

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية  
الشعبية

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

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

جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان -

Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen –

Faculté de TECHNOLOGIE



## **MEMOIRE**

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

**Spécialité** : Architecture.

**Par** : DOUIDI Ikram

### **Sujet**

**Vers une nouvelle approche basée sur l'adaptation  
climatique : un centre de formation, de production et  
d'exposition artisanale à Tlemcen**

Soutenu publiquement, le 20/06 /2023 , devant le jury composé de :

Mme BOULAHIA Chahrazed	MAA	Université de Tlemcen	Président
Mme ANGADI Hanane	MAA	Université de Tlemcen	Examineur n°1
Mme OUSSADIT Imene	MCB	Université de Tlemcen	Examineur n°2
Mme GHAFfour Wafaa	MCB	Université de Tlemcen	Encadreur

Année universitaire : 2022 /2023

## **Remerciements**

Tout d'abord, nous remercions Dieu de nous avoir donné le savoir, la détermination et de motivés à mener à bien notre travail.

Je profite de cette occasion pour exprimer mes profondes gratitudee aux personnes suivantes :

Premièrement, mon encadrante Mme GHAFFOUR Wafaa qu'elle m'a apporté ses précieux conseils et ses orientations tout au long de mes recherches. Ainsi j'adresse mes respectueux remerciements à Mr TASFAOUT Abdallah qui a accepté à m'aider de réaliser ce travail dans les meilleures conditions.

Nous souhaitons aussi, de remercier l'ensemble des jurys Mme BOULAHIA Chahrazed, ANGADI Hanane et Mme OUSSADIT Imene afin d'accepter de contribuer et d'examiner mon travail.

J'adresse également mes remerciements à ma famille qui m'ont toujours encouragée et de m'avoir soutenus pendant mon cursus Universitaire.

## **Dédicaces**

Je dédie ce travail, à tous ceux qui m'ont soutenu, aux joyeux de ma vie mes parents pour Je dédie ce travail à mes parents pour leur amour constant, leurs encouragements et toute l'aide qu'ils m'ont apportée durant mes études.

Aussi, à mes sœurs Oumaima, Hidayet et Douaa qui m'ont toujours encouragée, surtout dans les moments difficiles.

Sans oubliée, mon oncle maternel Mohamed, je ne peux exprimer mon respect, ma considération, et mon amour pour ses sacrifice, qu'il a faits pour mon instruction et mon bien-être.

## Résumé

Ce travail s'articule autour de la problématique de la dépendance énergétique en Algérie. Dans ce contexte, il est important de changer le mode de vie et de compter sur les éléments naturels pour minimiser ces besoins énergétiques.

Dans ce cadre, on devrait diversifier les ressources. Pour cela, notre réflexion s'oriente directement à la culture algérienne et plus précisément le secteur d'artisanat qui n'est pas pris en compte dans l'économie de l'Algérie. A ce titre, on cite la capitale de la culture islamique « Tlemcen », ville des arts et de l'histoire en 2011, la ville possède un important patrimoine immatériel et est profondément attachée à ses traditions, surtout dans le domaine de l'artisanat.

La projection d'un centre de formation, de production et d'exposition artisanale à Lalla setti Tlemcen représente un atout majeur afin de développer le secteur artisanal et il présente une grande diversité paysagère associée à de fortes variations de facteurs écologiques. À ce point, on mentionne les hautes altitudes Ouest avec ses spécificités climatiques et paysagères.

Ce projet conciliera autant que possible sur les enjeux environnementaux, besoins actuels et critères fonctionnels. L'approche haute qualité environnementale a un impact négatif minimal sur l'environnement et s'intègre bien avec les sites naturels et elle contribuera à protéger et promouvoir la créativité artisanale, offrir une grande diversité de métiers, créer un centre pour une meilleure collaboration entre différents acteurs tels que les citoyens, les artisans et les chercheurs, insérer le projet dans un circuit touristique et à tirer profit du climat et de l'environnement local.

De plus, il s'agira d'un projet offrant une mixité fonctionnelle, considéré comme un moyen de développement social à travers la formation qu'on va tirer à partir l'analyse des exemples, de développement économique à travers la production artisanale dont nous parlerons dans le chapitre théorique et de développement environnemental à travers l'analyse de site et la démarche HQE qu'on va suivre dans notre conception.

**Mots clés :** l'artisanat, Tlemcen, haute qualité environnementale, climat, environnement local.

## ملخص

يدور هذا العمل حول قضية الاعتماد على الطاقة في الجزائر. في هذا السياق ، من المهم تغيير نمط الحياة والاعتماد على العناصر الطبيعية لتقليل احتياجات الطاقة هذه.

في هذا الإطار ، يجب تنويع الموارد. لهذا ، فإن تفكيرنا موجه بشكل مباشر إلى الثقافة الجزائرية وبشكل أدق القطاع الحرفي الذي لا يؤخذ في الاعتبار في الاقتصاد الجزائري. على هذا النحو ، نقتبس من عاصمة الثقافة الإسلامية "تلمسان" ، مدينة الفنون والتاريخ في عام 2011 ، تتمتع المدينة بتراث هام غير مادي وترتبط ارتباطاً وثيقاً بتقاليدها ، خاصة في مجال الحرف اليدوية.

إن إنشاء مركز للتدريب والإنتاج والمعرض الحرفي في لاسنتي تلمسان يمثل أحد الأصول الرئيسية من أجل تطوير القطاع الحرفي ويقدم تنوعاً كبيراً في المناظر الطبيعية المرتبطة بتغيرات قوية في العوامل البيئية. في هذه المرحلة ، نذكر المرتفعات الغربية العالية بخصائصها المناخية والمناظر الطبيعية.

سيقوم هذا المشروع بالتوفيق قدر الإمكان حول القضايا البيئية والاحتياجات الحالية والمعايير الوظيفية. نهج الجودة البيئية العالية له تأثير سلبي ضئيل على البيئة ويتكامل بشكل جيد مع المواقع الطبيعية و سيساعد في حماية وتعزيز الإبداع الحرفي ، ويقدم مجموعة متنوعة من الحرف اليدوية ، ويخلق مركزاً لتعاون أفضل بين مختلف الجهات الفاعلة مثل المواطنين ، الحرفيين والباحثين لإدخال المشروع في دائرة سياحية والاستفادة من المناخ والبيئة المحلية.

بالإضافة إلى ذلك ، سيكون مشروعاً يقدم مزيجاً وظيفياً ، يعتبر بمثابة وسائل التنمية الاجتماعية من خلال التدريب الذي سنستمد منه من تحليل الأمثلة ، التنمية الاقتصادية من خلال الإنتاج الحرفي الذي سنتحدث عنه في الفصل النظري والتنمية البيئية من خلال تحليل الموقع ومنهج الجودة البيئية العالية التي سوف نتبع في تصميمنا.

**الكلمات المفتاحية:** الحرف اليدوية ، تلمسان ، جودة بيئية عالية ، مناخ ، بيئة محلية.

## Summary

This work revolves around the issue of energy dependence in Algeria. In this context, it is important to change the lifestyle and rely on natural elements to minimize these energy needs.

Within this framework, resources should be diversified. For this, our reflection is directly oriented to the Algerian culture and more precisely the craft sector which is not taken into account in the economy of Algeria. As such, we quote the capital of Islamic culture "Tlemcen", city of arts and history in 2011, the city has an important intangible heritage and is deeply attached to its traditions, especially in the field of crafts .

The projection of a center for training, production and craft exhibition in Lalla setti Tlemcen represents a major asset in order to develop the craft sector and it presents a great landscape diversity associated with strong variations of ecological factors. At this point, we mention the high western altitudes with its climatic and landscape specificities.

This project will reconcile as much as possible on environmental issues, current needs and functional criteria. The high environmental quality approach has a minimal negative impact on the environment and integrates well with natural sites and it will help to protect and promote craft creativity, offer a wide variety of crafts, create a center for better collaboration between different actors such as citizens, craftsmen and researchers, to insert the project in a tourist circuit and to take advantage of the local climate and environment.

In addition, it will be a project offering a functional mix, considered as a

means of social development through the training that we will draw from the analysis of the examples, of economic development through the artisanal production of which we will speak in the theoretical chapter and of environmental development through the analysis of site and the approach High Environmental Quality that we will follow in our design.

**Keywords :** crafts, Tlemcen, high environmental quality, climate, local environment.

## Sommaire

<b>1. Table des matières</b>	
<b>Remerciements</b> .....	<b>I</b>
<b>Dédicaces</b> .....	<b>II</b>
<b>ملخص</b> .....	<b>IV</b>
<b>Summary</b> .....	<b>V</b>
<b>Sommaire</b> .....	<b>VI</b>
Introduction : .....	1
Motivation du choix : .....	2
Problématique : .....	2
Hypothèses : .....	3
Objectifs : .....	3
La Structuration de mémoire : .....	4
Méthodologie d'approche : .....	4
Chapitre 01 : Approche théorique .....	5
Introduction : .....	6
1. Définition des concepts liés au thème : .....	6
1.1 Définition de la culture : .....	6
1.1.1 La culture : .....	6
1.1.2 L'équipement culturel : .....	6
1.1.3 Classification des équipements culturels : .....	6
1.2 Définition de l'artisanat : .....	7
1.2.1 L'artisanat : .....	7
1.2.2 L'artisan : .....	7
1.2.3 Les produits artisanaux : .....	7
1.2.4 Centre d'artisanat : .....	7
1.3 L'artisanat en Algérie : .....	7
1.4 Evolution de l'artisanat et des métiers en Algérie : .....	7
1.4.1 La période arabo-islamique : .....	7
1.4.2 La domination islamique ottomane : .....	8
1.4.3 La colonisation française : .....	8
1.4.4 De l'indépendance aux années 1990 : .....	8
1.4.5 Depuis les années 2000 : .....	8
1.4.6 Entre 2001 et 2021 : .....	8
1.5 L'artisanat à Tlemcen : .....	8

2.	Définition des concepts liés à l'option :.....	9
2.1.	Le climat :.....	9
2.2.	Le micro climat : .....	9
2.3.	Réchauffement climatique :.....	9
2.3.1.	La cause du réchauffement climatique :.....	9
2.3.1.1.	L'effet de serre :.....	9
2.4.	Îlot de chaleur urbain ou ICU :.....	9
2.5.	Classification climatique : .....	10
2.5.1.	Classification des climats au monde selon Köppen : .....	10
2.5.2.	Classification des climats en Algérie selon Köppen : .....	10
2.6.	Comment concevoir avec le climat ?.....	11
2.6.1.	Définition de l'architecture bioclimatique :.....	11
2.6.2.	Historique : .....	11
2.6.3.	Principes de masse de l'architecture bioclimatique :.....	12
2.6.3.1.	Intégrer le bâtiment dans son environnement : .....	12
2.6.3.2.	La compacité :.....	12
2.6.3.3.	L'orientation du bâtiment : .....	13
2.6.3.4.	Le choix des matériaux :.....	13
2.6.3.5.	La végétation et l'eau :.....	13
2.6.4.	Principes de détails de l'architecture bioclimatique :.....	13
2.6.5.	Les énergies renouvelables :.....	16
2.6.5.1.	L'énergie solaire : .....	16
2.6.5.2.	L'énergie éolienne :.....	16
2.6.5.3.	L'énergie hydraulique :.....	16
2.6.5.4.	L'énergie géothermique :.....	17
2.6.5.5.	La biomasse : .....	17
2.6.6.	La Haute Qualité Environnementale (HQE) : .....	17
2.6.6.1.	Cibles d'éco-gestion : .....	17
2.6.6.2.	Cibles d'éco-construction : .....	17
2.6.6.3.	Cibles de santé : .....	17
2.6.6.4.	Cibles du confort :.....	17
2.6.7.	Diagramme solaire : .....	17
3.	Définition du projet :.....	18
3.1.	Centre de formation, de production et d'exposition de l'artisanat à Tlemcen :.....	18
3.2.	Centre d'artisanat bioclimatique : .....	18

3.2.1.	La compacité : .....	18
3.2.2.	L'intégration du centre dans son environnement : .....	18
3.2.3.	Le choix des matériaux : .....	18
3.2.4.	Principes de détails de l'architecture bioclimatique : .....	18
Conclusion : .....		18
Chapitre 02 : Approche thématique .....		19
Introduction : .....		20
1.	Critères d'analyse d'exemples : .....	20
2.	Présentation des exemples : .....	21
2.1.	Exemple 01 : selon le thème.....	21
CENTRE DE FORMATION DES APPRENTIS - CFA A MONT-DE-MARSAN : .....		21
2.1.1.	Présentation : .....	21
2.1.2.	Situation : .....	21
2.1.3.	Plan de masse : .....	22
2.1.4.	Aspect fonctionnel : .....	22
2.1.4.1.	Plan .....	22
2.1.4.2.	organigramme .....	22
2.1.4.3.	Programme : .....	23
2.1.5.	Aspect technique : .....	24
2.1.6.	La façade : .....	24
2.2.	Exemple 02 : selon le thème.....	25
Chambre de Métiers et de l'Artisanat CMA .....		25
2.2.1.	Présentation : .....	25
2.2.2.	Situation : .....	25
2.2.3.	Plan de masse : .....	26
2.2.4.	Aspect fonctionnel : .....	26
2.2.4.1.	Plan .....	26
2.2.4.2.	Organigramme .....	26
2.2.4.3.	Programme : .....	28
2.2.5.	Aspect technique : .....	28
2.2.6.	La façade : .....	29
2.3.	Exemple 03 : selon le programme .....	30
Musée d'art Buk Seoul.....		30
2.3.1.	Présentation : .....	30
2.3.2.	Situation : .....	30
2.3.3.	Plan de masse : .....	31

2.3.4.	Aspect fonctionnel :.....	31
2.3.4.1.	Plan .....	31
2.3.4.2.	Organigramme .....	31
2.3.4.3.	Programme :.....	33
2.3.5.	La façade : .....	34
2.4.	Exemple 03 : selon le programme « The Burrell Collection Museum » .....	35
2.4.1.	Présentation : .....	35
2.4.2.	Situation : .....	35
2.4.3.	Plan de masse : .....	36
2.4.4.	Aspect fonctionnel :.....	36
2.4.4.1.	Plan .....	36
2.4.4.2.	Organigramme .....	36
2.4.4.3.	Programme :.....	38
2.4.5.	La façade : .....	38
2.5.	Exemple 03 : selon l'option bioclimatique « The Crystal » .....	39
2.5.1.	Présentation : .....	39
2.5.2.	Situation : .....	39
2.5.3.	Paramètres de masse :.....	40
2.5.3.1.	La compacité :.....	40
2.5.3.2.	Le choix des matériaux :.....	40
2.5.4.	Paramètres de détails :.....	41
2.5.4.1.	Récupération des eaux de pluie :.....	41
2.5.4.2.	La lumière : .....	41
2.5.4.3.	L'électricité :.....	42
2.5.4.4.	La géothermie : .....	42
2.6.	Exemple 04 : selon l'option bioclimatique « TVZEB ZERO ENERGY BUILDING ».....	43
2.6.1.	Présentation : .....	43
2.6.2.	Situation : .....	43
2.6.3.	Paramètres de masse :.....	44
2.6.3.1.	La compacité :.....	44
2.6.3.2.	L'orientation : .....	44
2.6.3.3.	Choix des matériaux : .....	44
2.6.4.	Paramètres de détails :.....	45
2.6.4.1.	La ventilation naturelle : .....	45
2.6.4.2.	Récupération des eaux pluviales :.....	45

2.6.4.3.	L'énergie du soleil :	45
2.6.4.4.	L'énergie géothermique :	46
2.7.	Synthèse :	46
2.8.	Programme de base :	47
3.	Analyse contextuelle :	48
3.1.	Analyse de site :	48
3.1.1.	Présentation de site :	48
3.1.2.	Situation :	48
3.1.3.	L'accessibilité :	48
3.1.4.	Données climatiques :	49
3.1.5.	Diagramme de Givoni :	49
3.1.5.1.	Les zones de diagramme de givoni :	49
3.1.5.2.	Application de la méthode de Givoni :	50
3.1.5.3.	La synthèse du diagramme :	50
3.1.6.	Topographie :	51
3.1.7.	Potentialités :	51
3.1.7.1.	Potentialité : naturelle	51
3.1.7.2.	Potentialité : touristique	51
3.2.	Choix des terrains :	52
3.2.1.	Critères de choix :	52
3.2.2.	Analyse SWOT :	53
3.2.2.1.	Terrain 01	53
3.2.2.2.	Terrain 02 :	53
3.2.2.3.	Terrain 03 :	54
3.3.	Analyse du terrain d'intervention :	55
3.3.1.	Situation :	55
3.3.2.	Délimitation et surface :	55
3.3.3.	La course solaire :	56
3.3.4.	Accessibilité et flux mécaniques :	56
3.3.5.	La topographie du terrain :	57
3.3.6.	L'existant sur terrain :	57
3.3.7.	Analyse architecturale :	58
3.3.8.	Synthèse :	58
	Conclusion :	58
	Chapitre 03 : Programmation architecturale et principe d'organisation spatiale	58

Introduction :	60
1. Programmation :	60
1.1. La vocation du projet :	60
1.2. Tableau (usagers- besoins-...)	60
1.3. Programme de base :	61
1.4. La matrice des fonctions :	62
1.5. Organigramme fonctionnelle de base	62
1.6. Capacité d'accueil :	63
1.7. Programme qualitatif et quantitatif :	63
1.8. Tableau récapitulatif des surfaces :	70
2. Production architecturale :	72
2.1. Synthèse de décision selon les cibles HQE :	72
2.1.1. Cible 01. Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat :	72
2.1.1.1. Accessibilité :	72
2.1.1.2. Les plateformes :	72
2.1.1.3. Aménagement extérieur	73
2.1.1.4. L'emplacement de bâtiment :	73
2.1.1.5. Répartition des fonctions :	74
2.1.2. Cible2 et 9 : Le choix de matériaux de construction et des techniques constructifs / confort acoustique :	75
2.1.3. Cible 03. Chantiers à faibles nuisances :	76
2.1.4. Cible 4, 8 et 11 : gestion de l'énergie, confort hygrothermique et olfactif	76
2.1.4.1. Solutions passives :	76
2.1.4.2. Solutions actives :	77
2.1.5. Cible 10. Confort visuel :	77
2.1.6. Cible 11 et 13. Confort olfactif et qualité de l'air :	78
2.1.7. Cible 5, 6 et 14 : gestion l'eau et des déchets d'activités et qualité sanitaire de l'eau ..	78
3. La genèse du projet :	79
3.1. Concept du projet :	79
3.2. Evolution de la forme :	80
3.2.1. 1 <sup>er</sup> étape :	80
3.2.2. 2 <sup>ème</sup> étape :	80
3.2.3. 3 <sup>ème</sup> étape :	81
3.2.4. 4 <sup>ème</sup> étape :	81
3.2.5. 5 <sup>ème</sup> étape :	82
3.3. Répartition des fonctions :	83

Chapitre 04 : Réponse architecturale.....	86
.1 Description du projet : .....	84
1.1. Plan de masse : .....	84
1.1.1. Accessibilité : .....	84
1.1.2. L'aménagement : .....	84
1.2. Plan du RDC : .....	85
1.3. Plan 1 <sup>er</sup> étage : .....	86
1.4. Plan 2 <sup>ème</sup> étage : .....	86
1.5. Plan sous-sol : .....	87
2. Approche stylistique : .....	87
2.1. Source d'inspiration : .....	87
2.2. Références stylistiques : .....	84
2.3. les façades : .....	85
3. Approche technique : .....	86
3.1. Plan de fondation : .....	86
3.2. Plans d'incendie : .....	87
3.3. Evaluation des 14 cibles : .....	92
4. Evaluation du projet selon les cibles HQE : .....	100
Conclusion : .....	100
Conclusion générale : .....	101
Bibliographie : .....	102
Annexe .....	104

## Table des illustrations

### Figures :

Figure 1: Classification des équipements culturels. ....	6
Figure 2 : réchauffement climatique.....	9
Figure 3 : îlot de chaleur urbain. ....	9
Figure 4 : classification des climats au monde selon Koppen.....	10
Figure 5: classification des climats en Algérie selon Koppen. ....	10
Figure 6: relation de bâtiment avec son environnement.....	12
Figure 7: Principe de la compacité.....	12
Figure 8: principe de l'orientation. ....	13
Figure 9: principe de choix des matériaux. ....	13
Figure 10: végétation et l'eau.....	13
Figure 11: Patio. ....	14
Figure 12: Tour à vents.....	14
Figure 13: Casquette solaire.....	14
Figure 14: Façade double-peau .....	15
Figure 15: Mur capteur accumulateur ou mur trombe. ....	15
Figure 16: Pompe à chaleur.....	15
Figure 17: Eolienne. ....	16
Figure 18: VMC.....	16
Figure 19: HQE. ....	17
Figure 20: Diagramme solaire.....	17
Figure 21: Centre de formation des apprentis.....	21
Figure 22: Photo aérienne de la situation de CFA.....	21
Figure 23: Plan de masse de CFA. ....	22
Figure 24: Plan de RDC de CFA.....	22
Figure 25: Plan du 1er étage de CFA.....	23
Figure 26: Les brises soleils du CFA.....	24
Figure 27: Schéma de ventilation du CFA. ....	24
Figure 28: La façade du CFA. ....	24
Figure 29: Chambre de métiers et de l'artisanat CMA. ....	25
Figure 30: Photo aérienne de la situation du CMA.....	25
Figure 31: Plan de masse de CMA.....	26
Figure 32: Plan de RDC du CMA.....	26
Figure 33: Plan du 1er étage de CMA. ....	27
Figure 34: Plan du 2ème étage de CMA.....	27
Figure 35: Plan de toiture du CMA. ....	28
Figure 36: Façade double peau du CMA. ....	28
Figure 37: La façade du CMA.....	29
Figure 38: Musée d'art Buk Seoul. ....	30
Figure 39: Photo aérienne de la situation du musée d'art Buk Seoul.....	30
Figure 40: Plan de masse du musée d'art Buk Seoul. ....	31
Figure 41: Plan Du RDC de musée d'art buk Seoul.....	32
Figure 42: Plan 1er étage de musée d'art buk Seoul. ....	32
Figure 43: Plan 2ème étage de musée d'art buk Seoul.....	33
Figure 44: La façade du musée d'art Buk Seoul.....	34
Figure 45: Photo "The Burrell collection museum". ....	35

<b>Figure 46: Photo aérienne de la situation du "Burrell collection museum".</b>	<b>35</b>
<b>Figure 47: Plan de masse de "Burrelle collection mesuem".</b>	<b>36</b>
<b>Figure 48: Plan du RDC de "Burrell collection museum.</b>	<b>36</b>
<b>Figure 49: Plan 1er étage de "Burrell collection museum.</b>	<b>37</b>
<b>Figure 50: Plan 2ème étage de "Burrell collection museum.</b>	<b>37</b>
<b>Figure 51: La façade de "Burrell collection museum.</b>	<b>38</b>
<b>Figure 52: Photo "the Crystal".</b>	<b>39</b>
<b>Figure 53: photo aérienne de la situation de Crystals.</b>	<b>39</b>
<b>Figure 54: Photo de la forme du Crystal.</b>	<b>40</b>
<b>Figure 55: Photo de Crystal.</b>	<b>40</b>
<b>Figure 56: Schéma de récupération des eaux de pluie de Crystal.</b>	<b>41</b>
<b>Figure 57: Photo des fenêtres de Crystal.</b>	<b>41</b>
<b>Figure 58: Schéma de la lumière du Crystal.</b>	<b>41</b>
<b>Figure 59: Schéma des photovoltaïques de Crystal.</b>	<b>42</b>
<b>Figure 60: Schéma de la géothermie de Crystal.</b>	<b>42</b>
<b>Figure 61: Photo de TvZeb.</b>	<b>43</b>
<b>Figure 62: Photo aérienne de la situation du TvZeb.</b>	<b>43</b>
<b>Figure 63: Photo de TvZeb.</b>	<b>44</b>
<b>Figure 64: La forme de TvZeb.</b>	<b>44</b>
<b>Figure 65: Schéma de la position du soleil.</b>	<b>44</b>
<b>Figure 66: Plan de masse de TvZeb.</b>	<b>44</b>
<b>Figure 67: Les matériaux de TvZeb.</b>	<b>44</b>
<b>Figure 68: Schéma de la ventilation du TvZeb.</b>	<b>45</b>
<b>Figure 69: Schéma de récupération des eaux pluviales.</b>	<b>45</b>
<b>Figure 70: Plan du TvZeb.</b>	<b>45</b>
<b>Figure 71: Schéma de l'énergie solaire.</b>	<b>45</b>
<b>Figure 72: Schéma de l'énergie géothermique du TvZeb.</b>	<b>46</b>
<b>Figure 73: Schéma de la pompe à chaleur du TvZeb.</b>	<b>46</b>
<b>Figure 74: Photo de Lalla Setti.</b>	<b>48</b>
<b>Figure 75: Photo aérienne de plateau Lalla Setti.</b>	<b>48</b>
<b>Figure 76: Photo aérienne de plateau Lalla Setti.</b>	<b>48</b>
<b>Figure 77: Données climatiques de Tlemcen.</b>	<b>49</b>
<b>Figure 78: Diagramme de Givoni.</b>	<b>49</b>
<b>Figure 79: Application sur le diagramme de Givoni.</b>	<b>50</b>
<b>Figure 80: Topographie de Tlemcen.</b>	<b>51</b>
<b>Figure 81: Photo aérienne de plateau de Lalla Setti.</b>	<b>52</b>
<b>Figure 82: Photo aérienne de situation du terrain.</b>	<b>55</b>
<b>Figure 83: Délimitation du Terrain.</b>	<b>55</b>
<b>Figure 84: Schéma de la course solaire sur le terrain.</b>	<b>56</b>
<b>Figure 85: Diagramme de la course solaire.</b>	<b>56</b>
<b>Figure 86: Schéma des flux mécanique du terrain.</b>	<b>56</b>
<b>Figure 87: Schéma des coupes du terrain.</b>	<b>57</b>
<b>Figure 88: Plan du terrain.</b>	<b>57</b>
<b>Figure 89: Photo du terrain.</b>	<b>57</b>
<b>Figure 90: Plan du terrain.</b>	<b>57</b>
<b>Figure 91: Photo d'une maison.</b>	<b>58</b>
<b>Figure 92: Photo de musée de Lalla Setti.</b>	<b>58</b>
<b>Figure 93: La maison de Lalla Setti.</b>	<b>58</b>

<b>Figure 94: Schéma de l'accessibilité au terrain.</b>	72
<b>Figure 95: Schéma des plateformes du terrain.</b>	72
<b>Figure 96: Schéma de l'aménagement extérieur du terrain.</b>	73
<b>Figure 97: Schéma de l'emplacement du bâtiment sur le terrain.</b>	73
<b>Figure 98: Schéma de répartition des fonctions sur le terrain.</b>	74
<b>Figure 99: Fondation.</b>	75
<b>Figure 100: Structure métallique.</b>	75
<b>Figure 101: Brique de terre stabilisée.</b>	75
<b>Figure 102: Toiture végétale.</b>	75
<b>Figure 103: Le béton ciré.</b>	75
<b>Figure 104: La peinture minérale.</b>	75
<b>Figure 105: Schéma d'organisation du chantier.</b>	76
<b>Figure 106: Coupe schématique du patio.</b>	76
<b>Figure 107: Schéma des solutions passives.</b>	76
<b>Figure 108: Coupe Schématique de puit canadien.</b>	77
<b>Figure 109: Schéma des solutions actives.</b>	77
<b>Figure 110: Schéma de confort visuel.</b>	77
<b>Figure 111: Schéma de confort olfactif.</b>	78
<b>Figure 112: Schéma de gestion d'eau et des déchets.</b>	78
<b>Figure 113: Evolution de la forme 1.</b>	80
<b>Figure 114: Evolution de la forme 2.</b>	80
<b>Figure 115: Evolution de la forme 3.</b>	81
<b>Figure 116: Evolution de la forme 4.</b>	81
<b>Figure 117: Evolution de la forme 5.</b>	82
<b>Figure 118: Evolution de la forme 6.</b>	82
<b>Figure 119: Répartition des fonctions.</b>	83
<b>Figure 120: Répartition des fonctions.</b>	83
<b>Figure 121: Plan de masse.</b>	84
<b>Figure 122: Plan de RDC.</b>	85
<b>Figure 123: Plan de 1er étage.</b>	86
<b>Figure 124: Plan de 2ème étage.</b>	86
<b>Figure 125: Plan sous-sol.</b>	87
<b>Figure 126: Exemple 01 d'un porche d'entrée.</b>	87
<b>Figure 127: Exemple 02 d'un porche d'entrée.</b>	87
<b>Figure 128: Exemple pour la façade Nord.</b>	84
<b>Figure 129: Centre des études andalous.</b>	84
<b>Figure 130: Aéroport de Tlemcen.</b>	84
<b>Figure 131: Citadelle El Mechouar.</b>	84
<b>Figure 132: Palais de la culture de Tlemcen.</b>	84
<b>Figure 133: Grand mosquée d'Alger.</b>	85
<b>Figure 134: Façade principale.</b>	85
<b>Figure 135: Façade secondaire.</b>	85
<b>Figure 136: Plan de fondation.</b>	86
<b>Figure 137: Plan d'incendie de RDC.</b>	87
<b>Figure 138: Plan d'incendie du 1er étage.</b>	87

## **Tableaux :**

<b>Tableau 1: les paramètres de détails de l'architecture bioclimatique.</b> .....	16
<b>Tableau 2: Fiche technique de CFA.</b> .....	21
<b>Tableau 3 : les paramètres de détails de l'architecture bioclimatique.</b> .....	23
<b>Tableau 4: Programme fonctionnel du CFA.</b> .....	23
<b>Tableau 5: Fiche technique de CMA.</b> .....	25
<b>Tableau 6: Les différents plans et organigrammes de CMA.</b> .....	27
<b>Tableau 7: Programme fonctionnel de CMA.</b> .....	28
<b>Tableau 8: Fiche technique du musée d'art Buk Seoul.</b> .....	30
<b>Tableau 9: Les différents plans et organigrammes du musée d'art Buk Seoul.</b> .....	33
<b>Tableau 10: Programme fonctionnel de musée d'art Buk Seoul.</b> .....	33
<b>Tableau 11: Fiche technique de Burrell collection museum.</b> .....	35
<b>Tableau 12: Les différents plans et organigrammes de Burrell collection meseum.</b> .....	37
<b>Tableau 13: Programme fonctionnel de Burrell collection meseum.</b> .....	38
<b>Tableau 14: Fiche technique de Crystal.</b> .....	39
<b>Tableau 15: Fiche technique de TvZeb.</b> .....	43
<b>Tableau 16: Tableau de synthèse.</b> .....	47
<b>Tableau 17: Les températures et les pourcentages d'humidité de Lalla Setti pendant l'année 2021</b> .....	50
<b>Tableau 18: Critères de choix des terrains.</b> .....	52
<b>Tableau 19: Tableau des usagers.</b> .....	60
<b>Tableau 20: Programme de base.</b> .....	61
<b>Tableau 21: Grille des équipements.</b> .....	63
<b>Tableau 22: Tableau quantitatif et qualitatif.</b> .....	70
<b>Tableau 23: Tableau récapitulatif des surfaces.</b> .....	70
<b>Tableau 24: Evaluation HQE.</b> .....	98

## **Liste des abréviations :**

**ICU** : Îlot de chaleur urbain.

**VMC** : La ventilation mécanique contrôlée.

**HQE** : La Haute Qualité Environnementale.

**CFA** : Centre de formation des apprentis.

**CMA** : Chambre de Métiers et de l'Artisanat.

**PMR** : Personnes à mobilité réduite.

**S.U** : Surface unitaire.

**S.T.S.E** : Surface totale de sous espace.

**S.T.E** : Surface totale de l'espace.

**S.T.F** : Surface totale de fonction.

**COS** : Le coefficient d'occupation des sols.

**CES** : le coefficient d'emprise au sol.

**PDAU** : Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme.

# **INTRODUCTION GENERALE**

## **Introduction :**

L'artisanat traditionnel existe depuis des siècles parmi les peuples, fait partie intégrante de notre humanité, et transmis de génération en génération.

« Dans l'artisanat il y a un va et vient constant entre l'utile et le beau, et ce mouvement de balancier a un nom : plaisir. » <sup>1</sup>

Le secteur de l'artisanat a une grande capacité à promouvoir le développement économique et social grâce à sa contribution positive en termes d'emploi, de production et d'investissement, possédant ainsi une compétitivité et une force économique pour contribuer aux exportations et aux importations de devises.

Comme dans de nombreux pays, le développement de l'artisanat a suscité de nombreuses polémiques dans notre pays, bien qu'il représente l'excellence dans la richesse d'une créativité et d'un savoir-faire ancrés au plus profond de la culture algérienne.

Pour redresser ce secteur, les autorités ont multiplié le nombre de mesures de politique publique depuis l'Indépendance. La volonté politique de développer le secteur a conduit les autorités à s'appuyer sur l'expérience étrangère.

L'Algérie se caractérise par sa diversité géographique, topographique, géologique et climatique. Ce dernier, n'a pas pris en compte dans la majorité des projets nationaux contrairement aux exemples internationaux, ce qui nous renvoie à revoir la relation entre le climat, la technologie et les projets architecturaux plus précisément les projets culturels qui représentent l'image de l'Algérie.

---

<sup>1</sup> Octavio Paz, James S. Plaut, « Hommage aux mains : artisanat contemporain mondial ». Edité par Neuchâtel, Ides et Calendes, 1974.

### **Motivation du choix :**

L'insertion d'un centre de production et d'exposition de l'artisanat au plateau de Lalla Setti, Tlemcen a été porté pour les raisons suivantes :

Le site de plateau de Lalla Setti est l'archétype du système touristique, abritant de nombreuses infrastructures. Il est considéré comme un lieu de culture qui est l'image de Tlemcen car elle bénéficie de la diversité culturelle ancestrale. Et à partir de là, L'artisanat représente une partie intégrante du patrimoine culturel de ce site. Parmi les produits de l'artisanat qui le caractérise la bijouterie « Chedda » qui est classé par l'UNESCO en 2012.

Le plateau de Lalla Setti est un site naturel qui est considéré une zone protégée, et qui a été aménagé pour devenir une destination touristique très appréciée des habitants de Tlemcen. Le plateau est devenu une immense zone de loisirs pour les familles et les voyageurs nationaux. Un service de téléphérique moderne facilite l'accès au site.

Il se caractérise par sa situation géographique qui marque la continuité de la promenade ouest du plateau de Lalla setti et de la grande façade surplombant la ville de Tlemcen, aussi sa haute altitude qui lui attribué un aspect climatique exceptionnel.

### **Problématique :**

Tlemcen possède une richesse environnementale, paysagère, culturelle considérable en termes de site historique, un patrimoine culturel très riche et un secteur d'artisanat très important. Malgré cette richesse, Tlemcen reste enclavé en termes de vulgarisation de ces produits artisanaux, à l'exception des manifestations annuelles qui permettent de découvrir ces produits. Ce savoir-faire devrait être transmis d'une génération à une autre d'où la réflexion sur la reproduction et la formation dans le secteur de produits artisanaux s'avère nécessaire actuellement.

Ce qui nous renvoie à poser la question suivante :

- ✚ Par quelle infrastructure on va contribuer à promouvoir et à sauvegarder le secteur d'artisanat et le transfert du savoir-faire vers les générations futures et comment s'adaptera-t-elle au climat spécifique du site ?

**Hypothèses :**

- La sauvegarde du patrimoine culturel et les métiers d'artisanat est réalisée en proposant un centre d'artisanat qui sera un lieu de reproduction, de formation et d'exposition.
- Le projet sera un vecteur important de développement durable, tant par la coopération et la transmission, les emplois et les activités qu'il génère que par la qualité des services qu'il rend.

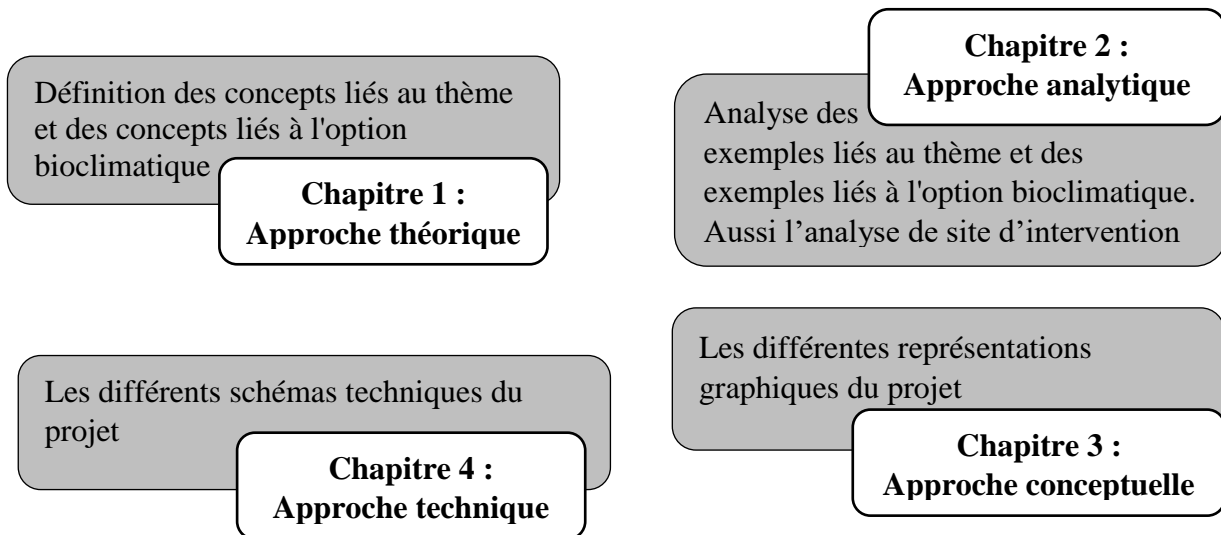
**Objectifs :**

- ✚ Protéger et promouvoir la créativité artisanale.
- ✚ offrir une grande diversité de métiers.
- ✚ Créer un centre pour une meilleure collaboration entre différents acteurs tels que les citoyens, les artisans et les chercheurs.
- ✚ Insérer le projet dans un circuit touristique.
- ✚ Tirer profit du climat et de l'environnement local.

## La Structuration de mémoire :

Nous avons suivi les étapes suivantes pour obtenir des résultats satisfaisants :

- **Chapitre introductif** : Il comprend une introduction générale, la problématique qui comprend une question pour développer notre réflexion, l'hypothèse pour solutionner la question ainsi l'objectif de recherche.
- **Chapitre théorique** : Identifier clairement les différentes définitions des concepts liés au thème (l'artisanat) et des concepts liés à l'option bioclimatique.
- **Chapitre thématique** : présente une étude de quelques exemples qui permettent de cerner le thème à développer, afin d'établir un préprogramme comportant les différentes fonctionnalités.
- **Chapitre analytique** : consiste à faire une lecture urbaine sur le site d'intervention.



## Méthodologie d'approche :

Chapitre 01 : nous avons tiré les différentes informations sur les livres, les articles et mémoires.

Chapitre 02 : nous avons fait une recherche sur les projets qui ressemblent à notre projet avec différents plans aussi nous avons utilisé les cartes de Google Earth et PDAU de Tlemcen.

Chapitre 03 : nous avons consulté la grille des équipements aussi le neufert.

Chapitre 04 : c'est notre conception avec les différents plans, coupes et façades.

# **Chapitre 01 : Approche théorique**

## Introduction :

Ce chapitre fait connaître tout d'abord les divers termes et concepts liés à l'artisanat en général, leurs types et l'évolution de ce secteur en Algérie et à Tlemcen. Ensuite les différents termes de l'architecture bioclimatique et leurs principes. Nous détaillerons les paramètres de conception de masse et de détails que nous exploiterons par la suite dans notre conception.

## 1. Définition des concepts liés au thème :

### 1.1 Définition de la culture :

#### 1.1.1 La culture :

«La culture, dans son sens le plus large, est considérée comme l'ensemble des traits distinctifs, spirituels et matériels, intellectuels et affectifs, qui caractérisent une société ou un groupe social. Elle englobe, outre les arts et les lettres, les modes de vie, les droits fondamentaux de l'être humain, les systèmes de valeurs, les traditions et les croyances.»<sup>2</sup>

Donc La culture est l'ensemble des connaissances, des savoir-faire, traditions et des coutumes, propres à un groupe humain ou à une civilisation.

#### 1.1.2 L'équipement culturel :

Ensemble des organismes et installations qui contribuent au développement des connaissances générales dans tous les domaines de la connaissance.

#### 1.1.3 Classification des équipements culturels :

On distingue 3 catégories des équipements culturels :

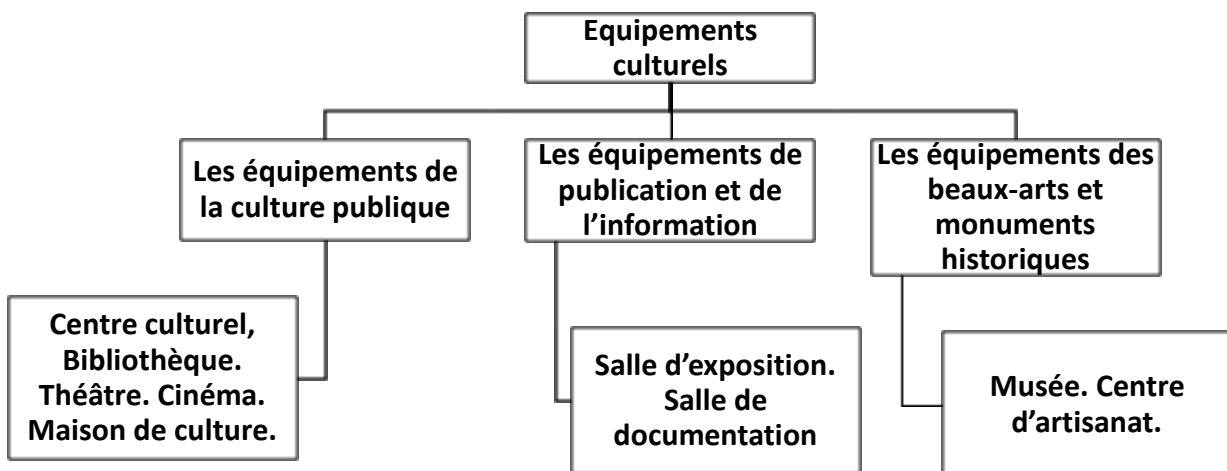


Figure 1: Classification des équipements culturels.

Source : Auteur.

<sup>2</sup> Déclaration de Mexico sur les politiques culturelles. Conférence mondiale sur les politiques culturelles, Mexico City, 26 juillet - 6 août 1982.

## **1.2 Définition de l'artisanat :**

### **1.2.1. L'artisanat :**

Est une technique de production artisanale, c'est-à-dire production manuelle ou à petite échelle<sup>3</sup>. En gros, cela inclut ceux qui produisent selon ces normes. Elle comprend le secteur économique qui fabrique des objets décoratifs, souvent fabriqués à la main d'œuvre locale utilisant des matériaux et des outils traditionnels.

### **1.2.2. L'artisan :**

Une personne qui pratique seul les techniques traditionnelles, souvent avec le soutien de sa famille et des apprentis qu'il forme. Il doit Fabriquer, modifier, réparer et fournir des services liés à l'artisanat.

### **1.2.3. Les produits artisanaux :**

Les produits artisanaux font appel au savoir-faire d'un ou plusieurs artisans. « Produits fabriqués par des artisans, soit entièrement à la main, soit à l'aide d'outils à main ou même de moyens mécaniques, pourvu que la contribution manuelle directe de l'artisan demeure la composante la plus importante du produit fini... »<sup>4</sup>

### **1.2.4. Centre d'artisanat :**

Complexe regroupant des ateliers, et parfois les logements d'artisans dont les productions peuvent être différenciés.

## **1.3 L'artisanat en Algérie :**

L'artisanat algérien est l'âme de notre identité collective. Il s'exprime à travers la poterie, la céramique, le tissage, la maroquinerie, la vannerie, la dinanderie, le travail du verre et du bois. Elle s'est imposée comme une base importante du développement économique en raison de sa contribution à l'économie nationale et de la diversité de ses activités.

## **1.4 Evolution de l'artisanat et des métiers en Algérie :**

### **1.4.1. La période arabo-islamique :**

L'Islam a rehaussé la place de l'artisan et de son métier dans la société.

---

<sup>3</sup><https://www.techno-science.net/definition/4800.html>

<sup>4</sup> UNESCO, Centre du commerce international, Guide méthodologique pour la collecte des données sur l'artisanat, 1997.

#### **1.4.2. La domination islamique ottomane :**

L'artisanat et les métiers occupaient alors une place importante dans l'organisation sociale et économique des villes dans cette période.

#### **1.4.3. La colonisation française :**

La production artisanale n'était pas prête à faire face à de nouveaux produits industriels (différents et de bas prix).

#### **1.4.4. De l'indépendance aux années 1990 :**

Pendant cette période, l'artisanat connut une dizaine de réformes juridiques, techniques et administratives qui marquèrent fortement son organisation. Depuis l'indépendance, l'organisation de l'artisanat a été prise en charge par l'Etat.

#### **1.4.5. Depuis les années 2000 :**

Des stratégies de valorisation sont mises en œuvre à savoir : la patrimonialisation et des incitations à la création des entreprises artisanales.<sup>5</sup>

#### **1.4.6. Entre 2001 et 2021 :**

Les réalisations dans le secteur artisanal sont assez remarquables, en 20 ans, passant de 64677 à 417000, le taux d'évolution du nombre d'artisans a atteint 544, 74 %. Jusqu'à Mars 2021, ces unités artisanales ont contribué à la création de 1084170 emplois, générant ainsi 335 Milliards dinars du PIB national.<sup>6</sup>

#### **1.5 L'artisanat à Tlemcen :**

La wilaya de Tlemcen était une ville artisanale par excellence pour son époque. Elle a également préservé une gamme d'artisanats en tant que piliers de la production économique et des échanges culturels et sociaux. Les produits de cet artisanat sont plus diversifiés : tapis de haute laine, broderie vannerie, sparterie, maroquinerie, sellerie, couture traditionnelle (Homme- Femme), Poterie traditionnelle, broderie sur tissu, plâtre, Plâtre et Ferronnerie d'Art et instruments de musique classique et andalous, un art extrême transmis de père en fils.

Chaque quartier de Tlemcen est connu par une spécialité de l'artisanat, qui a donné lieu à l'appellation de ces quartiers et ruelles du nom des métiers prédominant comme c'est le cas, par exemple, de DERB ESSABGHINE (teinturiers).<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> <https://www.ajol.info/index.php/lcdm/article/view/228284>

<sup>6</sup> Algerian scientific journal Platform

<sup>7</sup> Direction du tourisme et de l'artisanat de la wilaya de Tlemcen

## 2. Définition des concepts liés à l'option :

### 2.1. Le climat :

Est la distribution statistique des conditions de l'atmosphère terrestre dans une région donnée pendant une période donnée.<sup>8</sup>

### 2.2. Le micro climat :

Un microclimat désigne l'ensemble des conditions météorologiques d'une zone de faible extension géographique qui diffèrent du climat général de la zone considérée.

### 2.3. Réchauffement climatique :

Est le constat d'une augmentation de la température terrestre moyenne sur de longues périodes.

#### 2.3.1. La cause du réchauffement climatique :

La principale cause naturelle du réchauffement climatique est l'effet de serre.

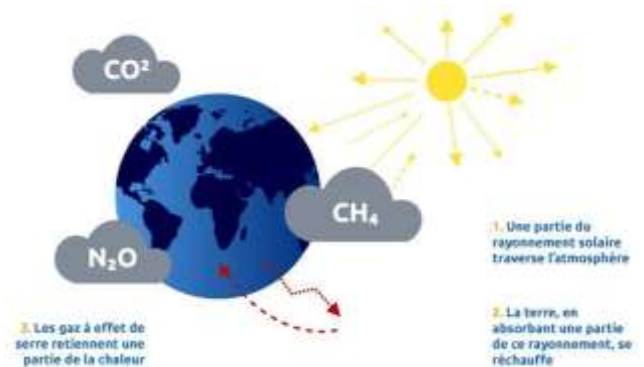


Figure 2 : réchauffement climatique.

Source :

<https://climate.selectra.com/fr/comprendre/rechauffement->

#### 2.3.1.1. L'effet de serre :

Il s'agit d'un processus naturel résultant de l'influence atmosphérique sur les différents flux de chaleur qui contribuent à la température de surface de la planète.

### 2.4. Îlot de chaleur urbain ou ICU :

Signifie la différence de température observée entre les milieux urbains et les zones rurales environnantes.

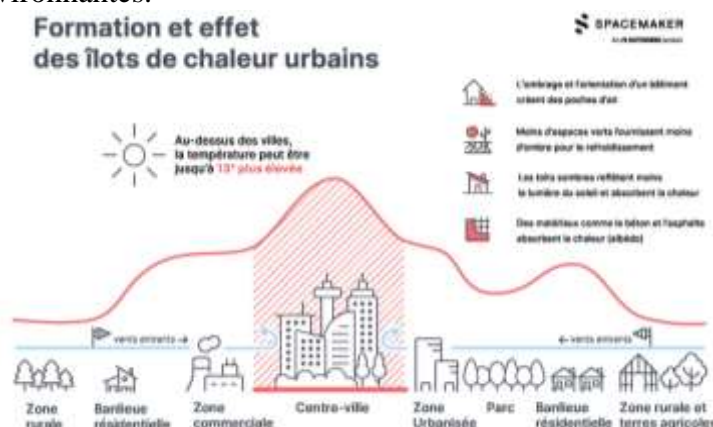


Figure 3 : îlot de chaleur urbain.

Source : <https://blogs.autodesk.com/spacemaker/2021/10/05/spacemaker-launches-microclimate-analysis-feature-to-combat-urban-heat-islands/>

<sup>8</sup> <http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/387/9/chapitre1.pdf>



## 2.6. Comment concevoir avec le climat ?

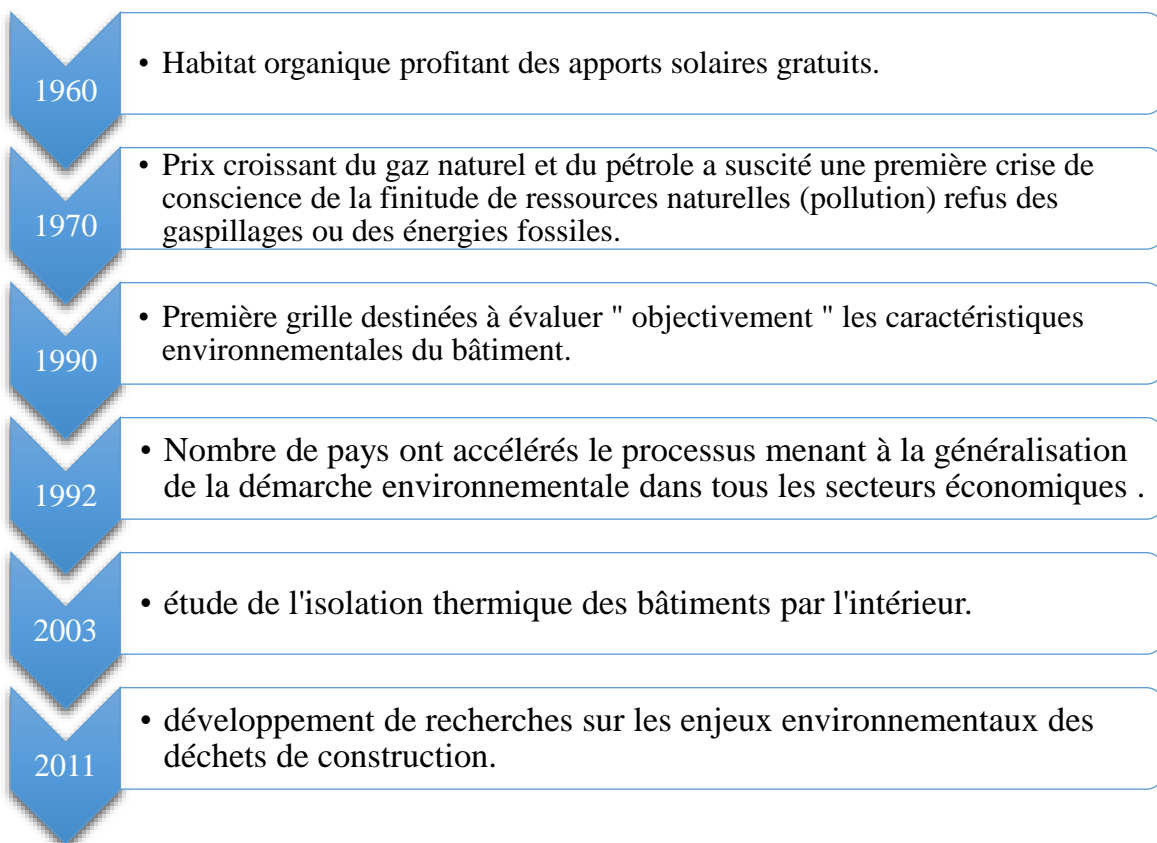
### 2.6.1. Définition de l'architecture bioclimatique :

L'architecture bioclimatique est un concept écologique permettant de concevoir des bâtiments économes en énergie et en harmonie avec leur environnement.

L'architecture bioclimatique est l'art et le savoir-faire de construire en alliant considérations environnementales et confort des occupants. L'objectif est de créer un cadre de vie confortable de la manière la plus naturelle possible, y compris en utilisant les énergies renouvelables disponibles sur place (comme les éoliennes et l'énergie solaire).

### 2.6.2. Historique :

L'approche bioclimatique n'est pas nouvelle, elle s'inspire des maisons et habitats vernaculaires. Dans la période qui a suivi la seconde guerre mondiale, l'expansion économique des pays industrialisés a généralisé peu à peu l'emploi d'installations techniques chargées d'assurer le confort des usagers.<sup>10</sup>



<sup>10</sup> <https://slideplayer.fr/slide/1167165/>

## 2.6.3. Principes de masse de l'architecture bioclimatique :

### 2.6.3.1. Intégrer le bâtiment dans son environnement :

- Chaque bâtiment doit être intégré de façon permanente, en tenant compte de tous les éléments du paysage environnant.
- L'objectif principal est d'adapter le projet au site d'implantation afin d'assurer une ambiance confortable de la manière la plus naturelle possible.
- Exploitez l'énergie gratuite du soleil d'hiver pour capter un maximum de rayonnement solaire puis la diffuser et conserver.
- En offrant une bonne protection contre les rayons du soleil d'été.

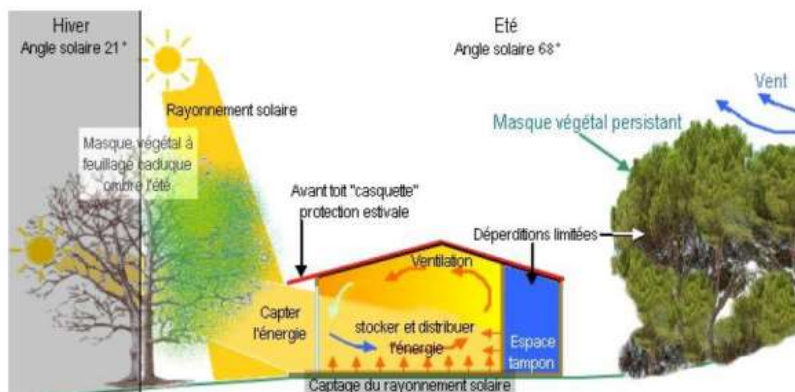


Figure 6: relation de bâtiment avec son environnement.

Source : <https://www.permaculturedesign.fr/efficacite-energetique-permaculture/>

### 2.6.3.2. La compacité :

La compacité d'un bâtiment est le rapport entre son volume chauffé et sa surface de déperdition (l'enveloppe extérieure du bâtiment).<sup>11</sup>

Le but de l'optimisation de la forme est de réduire les pertes de chaleur en rendant le bâtiment plus compact.

Plus ce coefficient est faible, plus le bâtiment est compact, ce qui dépend de la forme, de la taille et du type de contact du volume construit.

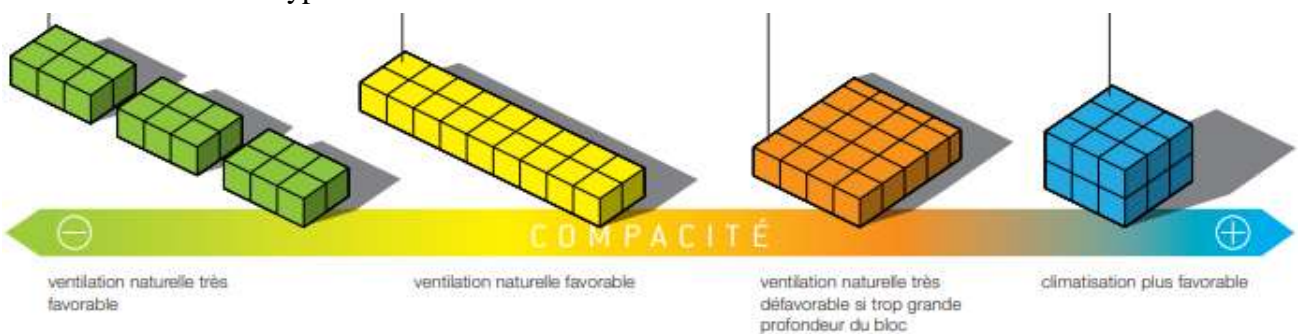


Figure 7: Principe de la compacité.

Source : [https://hal.science/hal-02025559/file/guide%20bio%2020170207%20\(final%20bd\).pdf](https://hal.science/hal-02025559/file/guide%20bio%2020170207%20(final%20bd).pdf)

<sup>11</sup> <https://maison-en-conception.fr/bioclimatisme-la-compacite-influence-sur-les-performances-de-votre-maison/>

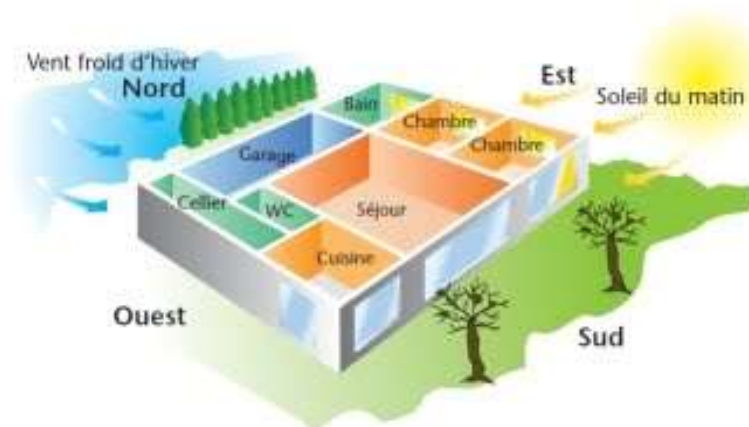
### 2.6.3.3. L'orientation du bâtiment :

Pour réduire les pertes de chaleur, il faudra réfléchir à l'orientation du bâtiment en tenant en compte la course solaire et la forme du bâtiment. Sachant que :

- En hiver, le côté sud reçoit le plus de rayonnements solaires ;
- En été ce sont celles des côtés ouest, est et la toiture.

Donc il faudra :

- Orienter le bâtiment Est-Ouest.
- La partie vitrée est orientée au sud.



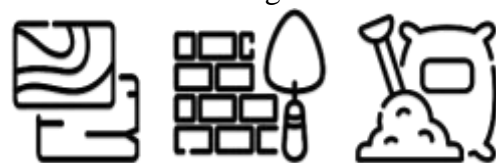
**Figure 8: principe de l'orientation.**

Source : <https://sites.google.com/site/maisonaenergiepositive/conception-bioclimatique/agencement-organisation-habitat-espaces-interieurs>

### 2.6.3.4. Le choix des matériaux :

Le choix des matériaux de construction est un facteur clé pour garder la fraîcheur en été et la chaleur en hiver, et joue un rôle très important dans les économies d'énergie.

- Les constructions locales en pierre sont donc adaptées à un climat avec de fortes variations journalières de température.
- Les constructions en bois notamment permettent au bâtiment de se réchauffer rapidement.
- Les constructions en terre crue ou sable peuvent accumuler un rayonnement solaire intense et s'échauffer, limitant ainsi les risques de surchauffe.



**Figure 9: principe de choix des matériaux.**

Source : [L'auteur.](#)

### 2.6.3.5. La végétation et l'eau :

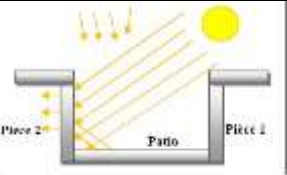
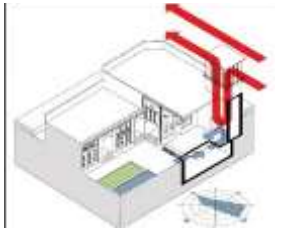



- l'eau amortit les fluctuations de température. Il abaisse la température ambiante en prélevant la chaleur de l'air et en la convertissant à l'état de vapeur.
- La végétation procure de l'ombrage, elle fait écran aux vents et diminue les pertes par convection du bâtiment.



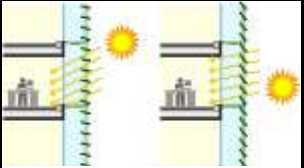


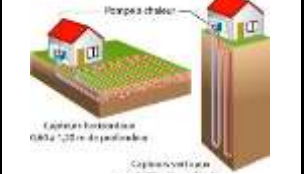

**Figure 10: végétation et l'eau.**

Source : [L'auteur.](#)

## 2.6.4. Principes de détails de l'architecture bioclimatique :

Techniques	Définition	But	Illustration
<p><b>Systeme passif</b> : Un système qui capte la chaleur et permet d'utiliser l'énergie solaire résultante sans utiliser d'autres sources d'énergie.</p>			
Patio	Une cour à ciel ouvert dans une maison et au plan carré.	Il représente une sorte de microcosme qui associe la maison au monde extérieur, au soleil, à l'air frais, à l'eau et à la végétation.	 <p><b>Figure 11: Patio.</b> Source : <a href="https://docplayer.fr/200266394-Le-patio-regulateur-thermique-et-de-vie-sociale-dans-la-maison-traditionnelle-durable.html">https://docplayer.fr/200266394-Le-patio-regulateur-thermique-et-de-vie-sociale-dans-la-maison-traditionnelle-durable.html</a></p>
Les tours à vents «melkef»	c'est une sorte de canal cheminée conduisant les brises d'air en hauteur afin de les diriger vers le bas des pièces à ventiler.	Dispositif technique de assure la ventilation naturelle du bâtiment.	 <p><b>Figure 12: Tour à vents.</b> Source : <a href="http://www.habitat-eco-responsable.fr/2009/09/les-tours-des-vents/">http://www.habitat-eco-responsable.fr/2009/09/les-tours-des-vents/</a></p>
Végétation intérieur		La présence de végétation permet de purifier l'air et de faire circuler l'air chaud	
Serre bioclimatique	La serre bioclimatique est une structure qui s'inscrit dans une démarche environnementale et durable. <sup>12</sup>	stocke l'énergie solaire durant la journée.	 <p><b>Figure 13: Serre bioclimatique.</b> Source : <a href="https://mon-potager-en-carre.fr/serre-bioclimatique/">https://mon-potager-en-carre.fr/serre-bioclimatique/</a></p>
Brise soleil	est une installation destinée à protéger totalement ou partiellement une façade, une terrasse, une cour ...	Il s'agit d'un élément architectural utilisé pour réduire l'inconfort lié à l'exposition au soleil.	 <p><b>Figure 14: Brises soleils.</b> Source : <a href="https://archzine.fr/lifestyle/architecture/les-systemes-brise-soleil/">https://archzine.fr/lifestyle/architecture/les-systemes-brise-soleil/</a></p>
Casquette solaire		Permet de chauffer la maison sur la façade sud et l'ombrager en été pour la garder la fraîcheur.	 <p><b>Figure 13: Casquette solaire.</b> Source : <a href="https://www.easy-therm.fr/8-astuces-economiques-pour-pallier-le-manque-dinertie-des-batiments/">https://www.easy-therm.fr/8-astuces-economiques-pour-pallier-le-manque-dinertie-des-batiments/</a></p>

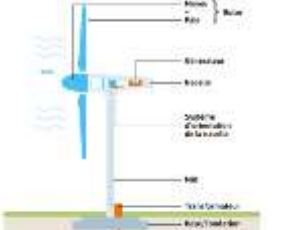
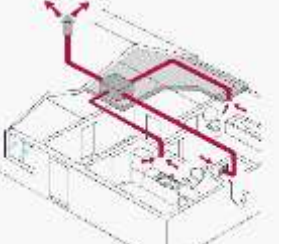
<sup>12</sup> <https://www.baches-serre-direct.com/blog/32-qu-est-ce-qu-une-serre-bioclimatique>

<p>Les façades double-peau</p>	<p>se composent d'une paroi extérieure et d'une paroi intérieure, généralement vitrées et séparées par une cavité de quelques centimètres à plusieurs mètres.<sup>13</sup></p>	<p>permet une circulation de l'air et intègre souvent des protections solaires qui sont protégées des intempéries.</p>	 <p><b>Figure 14: Façade double-peau</b> Source : <a href="https://energieplus-lesite.be/etudes-de-cas/enveloppe3/berlaymont-murs-rideaux-et-double-peau-d1/">https://energieplus-lesite.be/etudes-de-cas/enveloppe3/berlaymont-murs-rideaux-et-double-peau-d1/</a></p>
<p>Mur capteur accumulateur ou mur trombe</p>	<p>Se compose d'un vitrage qui est placé devant un mur de maçonnerie lourde.</p>	<p>Il permet de capter et amplifier le rayonnement solaire, sur le même principe qu'une serre. Cette énergie thermique pourra ensuite chauffer le mur placé à l'intérieur.<sup>14</sup></p>	 <p><b>Figure 15: Mur capteur accumulateur ou mur trombe.</b> Source <a href="https://auto-constructeurs.fr/le-mur-trombe-ou-mur-capteur/">https://auto-constructeurs.fr/le-mur-trombe-ou-mur-capteur/</a></p>
<p><b>Système actif :</b> Un système qui capte la chaleur et permet d'utiliser l'énergie solaire résultante en utilisant d'autres sources d'énergie.</p>			
<p>Puits canadiens</p>	<p>Échangeurs de chaleur souterrains pour le chauffage et le refroidissement de bâtiments utilisant des systèmes de canalisations enfouies.</p>	<p>Chauffe l'espace de vie en hiver et le rafraîchit en été.</p>	 <p><b>Figure 18: Puit canadien.</b> Source : <a href="https://www.monequerre.fr/puits-canadien-prix/">https://www.monequerre.fr/puits-canadien-prix/</a></p>
<p>La pompe à chaleur</p>	<p>La pompe à chaleur est un appareil qui utilise un dispositif thermodynamique.</p>	<p>permet de transférer de la chaleur provenant d'un milieu froid vers un lieu à chauffer.</p>	 <p><b>Figure 16: Pompe à chaleur.</b> Source : <a href="https://www.consoglobe.com/pompe-chaleur-marche-1650-cg">https://www.consoglobe.com/pompe-chaleur-marche-1650-cg</a></p>
<p>photovoltaïque</p>	<p>est un processus de transformation des rayons du soleil en énergie électrique.<sup>15</sup></p>	<p>permet de récupérer une partie du rayonnement solaire, et de le convertir soit en électricité soit en énergie thermique.</p>	 <p><b>Figure 20: Photovoltaïque.</b> Source : <a href="https://www.autoconsomation.com">https://www.autoconsomation.com</a></p>

<sup>13</sup> <https://www.sageglass.com/fr/industry-insights/alternative-avantageuse-aux-facades-double-peau>

<sup>14</sup> <https://auto-constructeurs.fr/le-mur-trombe-ou-mur-capteur/>

<sup>15</sup> <https://www.autoconsomation.com>

Les éoliennes	Une éolienne est une turbine qui transforme l'énergie cinétique du vent (énergie éolienne) en électricité.	Les éoliennes produisent de l'électricité à partir du vent. Cette puissance entraîne les pales du rotor, qui met en mouvement un alternateur. <sup>16</sup>	 <p><b>Figure 17: Eolienne.</b> Source : <a href="https://www.parcdesventslesnoes.fr/donnees-generales-sur-Leolien/le-">https://www.parcdesventslesnoes.fr/donnees-generales-sur-Leolien/le-</a></p>
La ventilation mécanique contrôlée (VMC)	La VMC est un dispositif intégré au bâtiment fonctionnant avec une centrale de ventilation forçant l'extraction de l'air pour le renouveler et assurer ainsi la qualité de l'air intérieur. <sup>17</sup>	permet de rafraîchir l'air ambiant d'un bâtiment.	 <p><b>Figure 18: VMC.</b> Source : <a href="https://www.qualiteL.org/particuliers/equipements-et-matériaux-">https://www.qualiteL.org/particuliers/equipements-et-matériaux-</a></p>

**Tableau 1: les paramètres de détails de l'architecture bioclimatique.**

Source : Auteur.

### 2.6.5. Les énergies renouvelables :

L'énergie renouvelable fait référence à divers moyens de produire de l'énergie à partir de sources ou de ressources théoriquement illimitées

Les énergies renouvelables sont très diverses, produites à partir de sources différentes.

#### 2.6.5.1.L'énergie solaire :

Est l'énergie obtenue à partir du rayonnement du soleil et qui l'on produit soit en électricité par les photovoltaïques soit il est employé pour chauffer un fluide.

#### 2.6.5.2.L'énergie éolienne :

Est produite par la force que le vent exerce sur les pales de l'hélice.<sup>18</sup>

#### 2.6.5.3.L'énergie hydraulique :

Permet d'utiliser l'énergie hydraulique dans une centrale hydroélectrique pour produire de l'électricité.

<sup>16</sup> <http://www.journal-eolien.org/tout-sur-l-eolien/le-fonctionnement-d-une-eolienne/#:~:text=Une%20éolienne%20produit%20de%20,est%20ensuite%20transmise%20au%20générateur.>

<sup>17</sup> Livret d'installation à destination des professionnels du bâtiment, Cerema Romuald Jobert, Version 1, Novembre 2016.

<sup>18</sup> <http://www.hydroquebec.com/comprendre/eolienne/>

#### 2.6.5.4.L'énergie géothermique :

Est une énergie extraite du sol pour produire de l'électricité.

#### 2.6.5.5.La biomasse :

Est la matière organique dérivée des plantes et des animaux qui peuvent être convertie en énergie.

#### 2.6.6. La Haute Qualité Environnementale (HQE) :

Est une certification visant à limiter au maximum l'impact environnemental des constructions et rénovations immobilières tout en assurant un confort parfait et une qualité de vie optimale aux futurs habitants. Il doit répondre à 14 objectifs dans 4 domaines spécifiques.

##### 2.6.6.1.Cibles d'éco-gestion :

Portent sur la gestion optimisée de l'eau, de l'énergie, des déchets et de l'entretien des bâtiments.

##### 2.6.6.2.Cibles d'éco-construction :

Les chantiers de construction et de rénovation produisent très peu de déchets, de bruit et de pollutions. Le bâtiment doit être en relation avec son environnement. De plus, les méthodes, matériaux et produits utilisés sont respectueux de l'environnement.

##### 2.6.6.3.Cibles de santé :

Qualité optimale de l'air et de l'eau fournie par la construction ou la rénovation. Les pièces doivent offrir une bonne hygiène.

##### 2.6.6.4.Cibles du confort :

Le bâtiment apporte un confort visuel, olfactif, acoustique et hygrothermique (faible taux d'humidité).

#### 2.6.7. Diagramme solaire :

Représente la trajectoire apparente du soleil dans le ciel, où la position du soleil est définie par deux angles : l'azimut et la hauteur au-dessus de l'horizon.

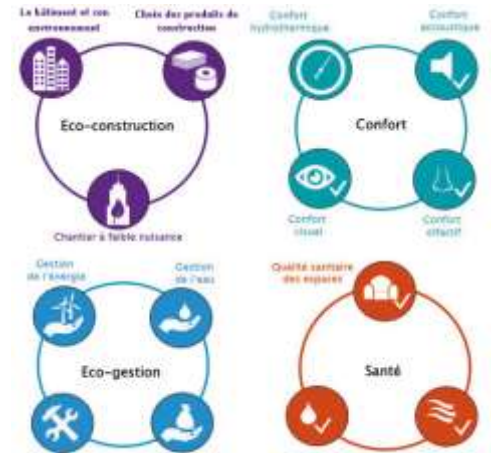


Figure 19: HQE.

Source : <https://www.vnzinc.com/fr-fr/solution-durable/vnzinc-hqe>

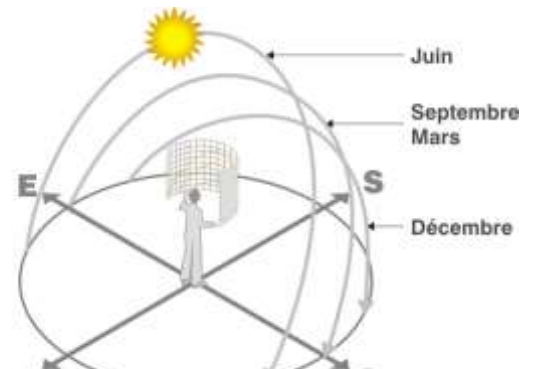


Figure 20: Diagramme solaire.

Source : <https://energieplus-lesite.be/theories/climat8/ensoleillement-d8/>

### **3. Définition du projet :**

#### **3.1. Centre de formation, de production et d'exposition de l'artisanat à Tlemcen :**

C'est un complexe qui regroupe les classes de formation qui contribuent au développement des connaissances générales, des ateliers pour protéger et promouvoir la créativité artisanale, des galeries pour marquer la richesse artisanale de Tlemcen.

#### **3.2. Centre d'artisanat bioclimatique :**

C'est un complexe qui intègre les principes de l'architecture bioclimatique comme :

##### **3.2.1. La compacité :**

La forme du bâtiment doit être compacte et orienter sur l'axe Est-Ouest.

##### **3.2.2. L'intégration du centre dans son environnement :**

Dans un premier axe le bâtiment doit être harmonieux avec le site d'intervention (Lalla Setti), dans un deuxième axe le bâtiment doit faire le rappelle des notions d'organisation de la médina de Tlemcen.

##### **3.2.3. Le choix des matériaux :**

Il faut choisir des matériaux locaux et écologiques.

##### **3.2.4. Principes de détails de l'architecture bioclimatique :**

Il faut intégrer des systèmes qui permettent d'utiliser les énergies de manière passive et active.

### **Conclusion :**

Ce chapitre nous a permis d'enrichir les connaissances sur notre thème de recherche « Centre de formation, de production et d'exposition de l'artisanat à Tlemcen ».

Tout d'abord, nous avons abordé les définitions de notre thème « l'artisanat », son évolution et les différents produits d'artisanat à Tlemcen.

Ensuite, nous avons exposé les définitions de l'option bioclimatique, ses principes, ses paramètres de conception de masse et de détails ainsi que la haute qualité environnementale.

Enfin, nous avons mis la relation entre ces deux concepts avec notre projet qui regroupe le thème de recherche qui est l'artisanat et l'option bioclimatique.

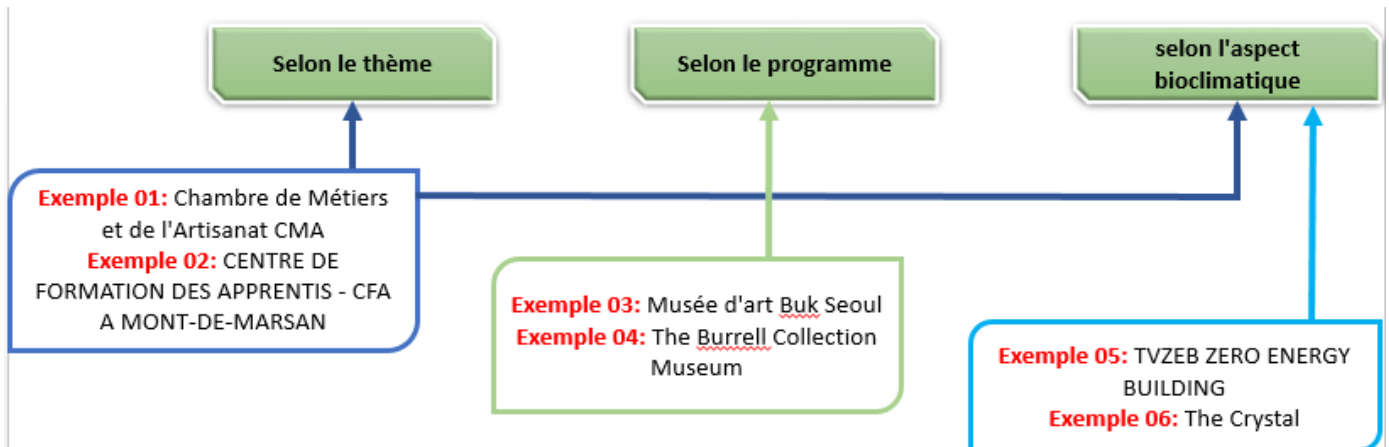
## **Chapitre 02 : Approche thématique**

## Introduction :

Dans ce deuxième chapitre, nous présenterons dans un premier temps une étude de quelques exemples qui nous a permis de cerner le thème à développer, de comprendre les équipements, d'en assurer le bon fonctionnement en organisant correctement l'espace, afin d'établir un préprogramme comportant les différentes fonctionnalités et les nouvelles solutions utilisées dans le monde du bâtiment bioclimatique.

Une deuxième partie a été consacré à la l'analyse du contexte d'étude afin de bien comprendre les spécificités du site et d'en proposer une meilleure intégration. Cela a dégagé un choix de terrain qui a fait l'objet d'une analyse.

### 1. Critères d'analyse d'exemples :



## 2. Présentation des exemples :

### 2.1.Exemple 01 : selon le thème

#### CENTRE DE FORMATION DES APPRENTIS - CFA A MONT-DE-MARSAN :

##### 2.1.1. Présentation :

Le Centre de Formation des Apprentis de Mont-de-Marsan, appelé l'Ecole Professionnelle de Métier, est un bâtiment d'enseignement secondaire qui accueille 600 élèves environ. Six pôles d'apprentissage sont dispensés et forment les étudiants aux métiers de l'alimentation, (boucherie - charcuterie - pâtisserie - boulangerie - chocolaterie - glaces), l'esthétique, (coiffure, ongles, maquillage), la fleuristerie, la vente et la tapisserie.<sup>19</sup>

LOCALISATION	MONT-DE-MARSAN, Landes
Architectes	Marjan Hessamfar & Joe Vérons
Année	2014
NATURE DE PROJET	Centre de formation d'artisanat
SURFACE	6 404 m <sup>2</sup>
GABARIT	R+1

**Tableau 2: Fiche technique de CFA.**

Source : Auteur.



**Figure 21: Centre de formation des apprentis.**

Source : <https://www.darchitectures.com/centre-de-formation-des-apprentis-mont-de-marsan-40-a2037.html>

##### 2.1.2. Situation :

Le bâtiment s'est implanté sur un site stratégique en devenir au Nord Est de la ville, dans une zone principalement boisée, à proximité d'équipements sportifs et scolaires, et d'une future zone d'urbanisation au nord.



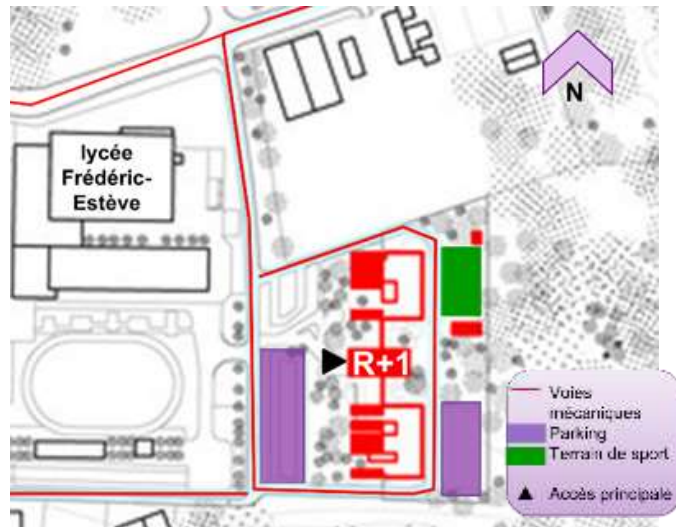
**Figure 26: Photo aérienne de la situation de CFA.**

Source : Google earth, traité par l'auteur

<sup>19</sup> <https://www.darchitectures.com/centre-de-formation-des-apprentis-mont-de-marsan-40-a2037.html>

### 2.1.3. Plan de masse :



C'est un bâtiment qui soit à la fois paysage et frontière. Il est divisé en blocs individuels semblant faire partie intégrante du paysage et construit en retrait de la parcelle dans la verdure.

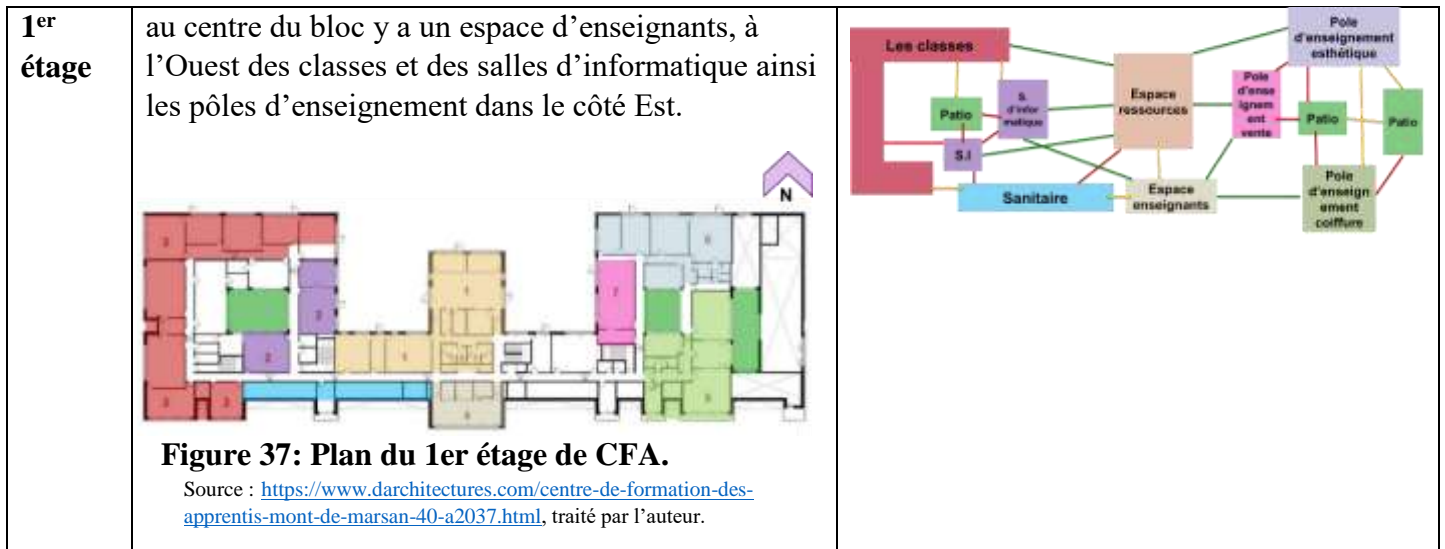


**Figure 31: Plan de masse de CFA.**

Source : <https://www.darchitectures.com/centre-de-formation-des-apprentis-mont-de-marsan-40-a2037.html>, traité par l'auteur.

### 2.1.4. Aspect fonctionnel :

Niveau	2.1.4.1. Plan	2.1.4.2. organigramme
RDC	<p>Le RDC est organisé autour de 3 patios avec un hall d'accueil au centre du bâtiment, les pôles d'enseignement sont latérales à l'extérieur une cour de récréation avec des vestiaires de sport.</p>  <p><b>Figure 32: Plan de RDC de CFA.</b></p> <p>Source : <a href="https://www.darchitectures.com/centre-de-formation-des-apprentis-mont-de-marsan-40-a2037.html">https://www.darchitectures.com/centre-de-formation-des-apprentis-mont-de-marsan-40-a2037.html</a>, traité par l'auteur.</p>	 <p>— Relation fort    — Relation moyenne    — Relation faible</p>



**Tableau 3 : les paramètres de détails de l'architecture bioclimatique.**

Source : Auteur.

### 2.1.4.3. Programme :

Les fonctions qu'on a déduites de cet exemple :

Fonction	Espace	Disposition
Accueil	Hall d'accueil,	RDC
Administratif	des bureaux Salle de réunion	RDC
Formation	Classes Pole d'enseignement fleuristerie Pole d'enseignement ameublement Pole d'enseignement alimentation Pole d'enseignement esthétique Pole d'enseignement vente Pole d'enseignement coiffure Espace enseignants	Tout les étages
Sport	Terrain de sport Vestiaires	Plein air
Stationnement	Parking	Plein air

**Tableau 4: Programme fonctionnel du CFA.**

Source : Auteur.

### 2.1.5. Aspect technique :

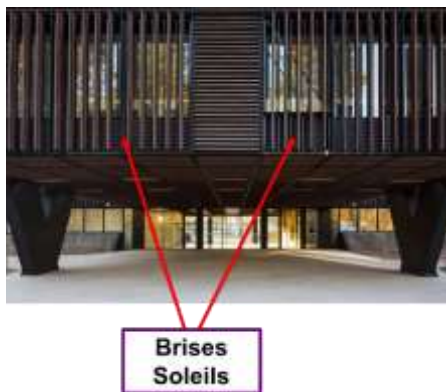


Figure 38: Les brises soleils du CFA.



Le talus permet de protéger le bâtiment des vents dominants et offre une protection contre la chaleur en été. Il permet également de capter l'eau de pluie.

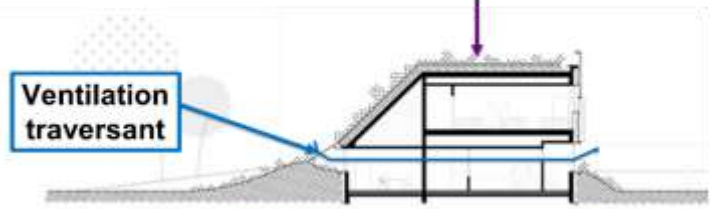


Figure 39: Schéma de ventilation du CFA.

Source : <https://www.darchitectures.com/centre-de-formation-des-apprentis-mont-de-marsan-40-a2037.html>, traité par l'auteur.

### 2.1.6. La façade :

On voit que le volume repose sur des pilotis.

Le CFA possède une façade double peau fixée sur une ossature bois locale, des brises soleils verticaux devant les ouvertures en lamelles de bois.

La façade est principalement vitrée et offre une belle vue sur la forêt protégée à l'arrière. Il est également protégé par des panneaux en bois.



Figure 40: La façade du CFA.

Source : <https://www.darchitectures.com/centre-de-formation-des-apprentis-mont-de-marsan-40-a2037.html>, traité par l'auteur.

## 2.2. Exemple 02 : selon le thème

### Chambre de Métiers et de l'Artisanat CMA

#### 2.2.1. Présentation :

La Chambre de Métiers et de l'Artisanat Hauts-de-France a pour mission d'aider à créer et développer les activités artisanales. C'est également un organisme de formation pour les apprentis, pour les salariés et les artisans tant en formation initiale qu'en formation continue.<sup>20</sup>

LOCALISATION	La ville de Lille, France
Architectes	Jean-Pierre Pranas-Descours
Année	2019
NATURE DE PROJET	Centre de formation d'artisanat
SURFACE	14800 m <sup>2</sup>
GABARIT	R+2

Tableau 5: Fiche technique de CMA.

Source : Auteur.



Figure 41: Chambre de métiers et de l'artisanat CMA.

Source : <https://kaanarchitecten.com/project/cma/>

#### 2.2.2. Situation :

Le projet est situé dans le quartier Eurartisanat au sud de Lille. Il est un point de repère urbain qui interagit avec le tissu urbain et le paysage environnant.



Figure 46: Photo aérienne de la situation du CMA.

Source : Google maps, traité par l'auteur

<sup>20</sup> <https://www.lille.fr/Nos-equipements/Chambre-de-Metiers-et-de-l-Artisanat>

### 2.2.3. Plan de masse :

Le CMA s'étend sur trois niveaux s'élevant à partir d'une empreinte carrée de 80 mètres sur 80. Il s'organise symétriquement autour de six patios.

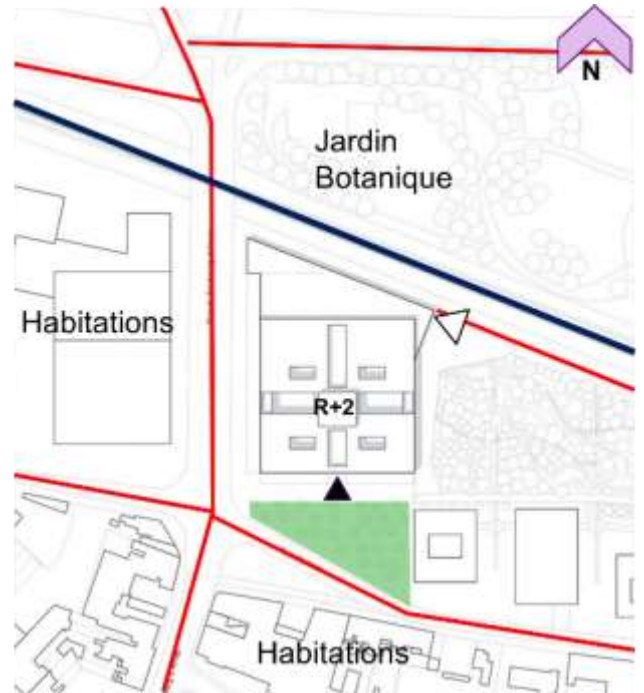
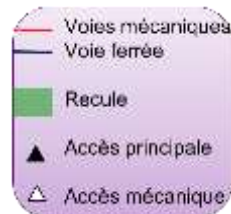


Figure 47: Plan de masse de CMA.

Source : <https://kaanarchitecten.com/project/cma/>, traité par l'auteur.

### 2.2.4. Aspect fonctionnel :


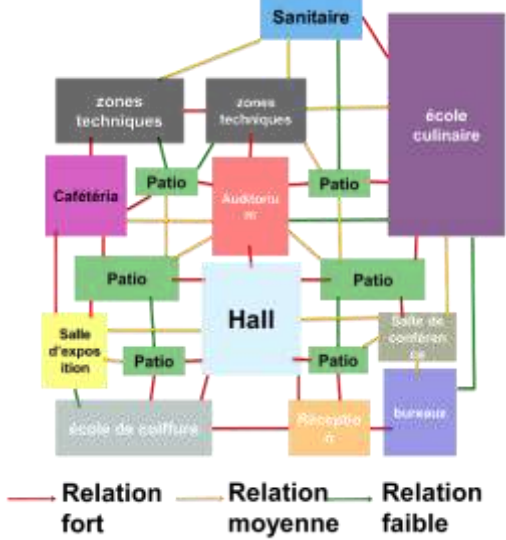
Niveau	2.2.4.1. Plan	2.2.4.2. Organigramme
RDC	<p>Le RDC est organisée autour de 6 patios avec un hall d'accueil et un auditorium au centre du bâtiment. Il est réservé juste pour les classes de formation, une salle d'exposition, cafétéria et la zone technique.</p> 	

Figure 48: Plan de RDC du CMA.

Source : <https://kaanarchitecten.com/project/cma/>, traité par l'auteur

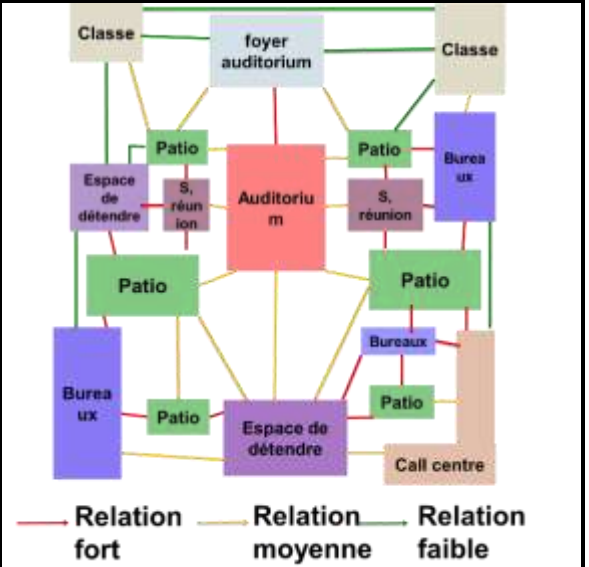
**1<sup>er</sup>  
étage**

l'étage contient une partie de l'administration (des bureaux avec des salles de réunion), des classes, des espace de détente ainsi un foyer pour l'auditorium.



**Figure 49: Plan du 1er étage de CMA.**

Source : <https://kaanarchitecten.com/project/cma/>, traité par l'auteur.



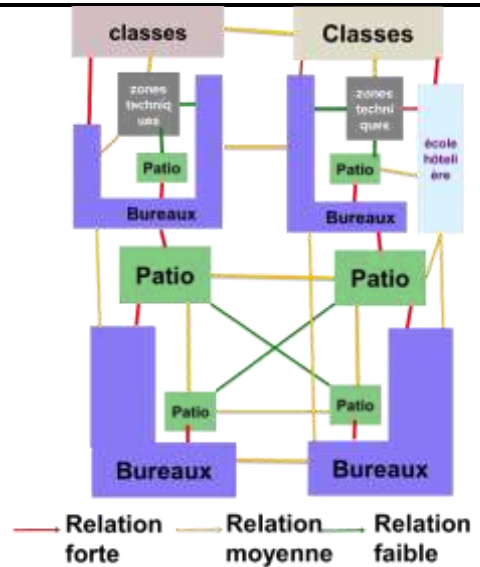
**2<sup>ème</sup>  
étage**

le deuxième étage réservé juste pour l'administration.



**Figure 50: Plan du 2ème étage de CMA.**

Source : <https://kaanarchitecten.com/project/cma/>, traité par l'auteur.



**Tableau 6: Les différents plans et organigrammes de CMA.**

Source : Auteur.

### 2.2.4.3. Programme :

Les fonctions qu'on a déduites de cet exemple :

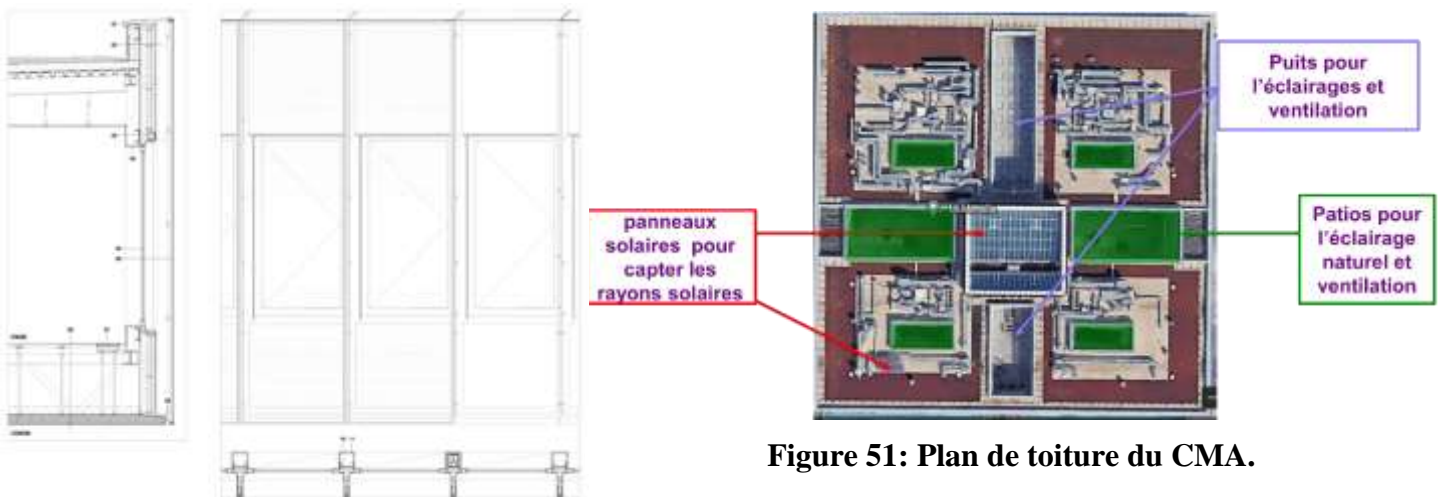
Fonction	Espace	Disposition
Accueil	Hall d'accueil,	RDC
Administratif	des bureaux Salles de réunion Salles de conférence	Tout les étages
Culturel	Auditorium	RDC R+1
Formation	Classes	Tout les étages
Restauration	Cafétéria foyer	R+1 RDC
Stationnement	Parking	Sous sol

**Tableau 7: Programme fonctionnel de CMA.**

Source : Auteur.

### 2.2.5. Aspect technique :

Le rez-de-chaussée et le deuxième étage sont entourés d'une façade modulable en double vitrage qui assure une climatisation et une acoustique de qualité.



**Figure 51: Plan de toiture du CMA.**

**Figure 52: Façade double peau du CMA.**

Source : <https://www.lemoniteur.fr/article/chambre-de-metiers-et-de-l-artisanat-lille.2050695>, traité par l'auteur.

### 2.2.6. La façade :

La façade marque la légèreté et la transparence avec la répétitions des ouvertures.



**Figure 53: La façade du CMA.**

Source : <https://kaanarchitecten.com/project/cma/>, traité par l'auteur.

## 2.3. Exemple 03 : selon le programme

### Musée d'art Buk Seoul

#### 2.3.1. Présentation :

Le musée d'art de Buk Seoul est comme une colline culturelle, mélangeant l'espace bâti avec son parc environnant à travers des modèles de connexion diversifiés.

LOCALISATION	Séoul, Corée du Sud
Architectes	Architectes et ingénieurs Samoo
Année	2013
NATURE DE PROJET	Musée d'exposition des arts
SURFACE	17113 m <sup>2</sup>
GABARIT	R+2

Tableau 8: Fiche technique du musée d'art Buk

Source : Auteur.



Figure 54: Musée d'art Buk Seoul.

Source : [https://www.archdaily.com/406753/buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next\\_project=no](https://www.archdaily.com/406753/buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next_project=no)

#### 2.3.2. Situation :

Le projet est situé dans la partie nord-est de Séoul, dans une zone urbaine.

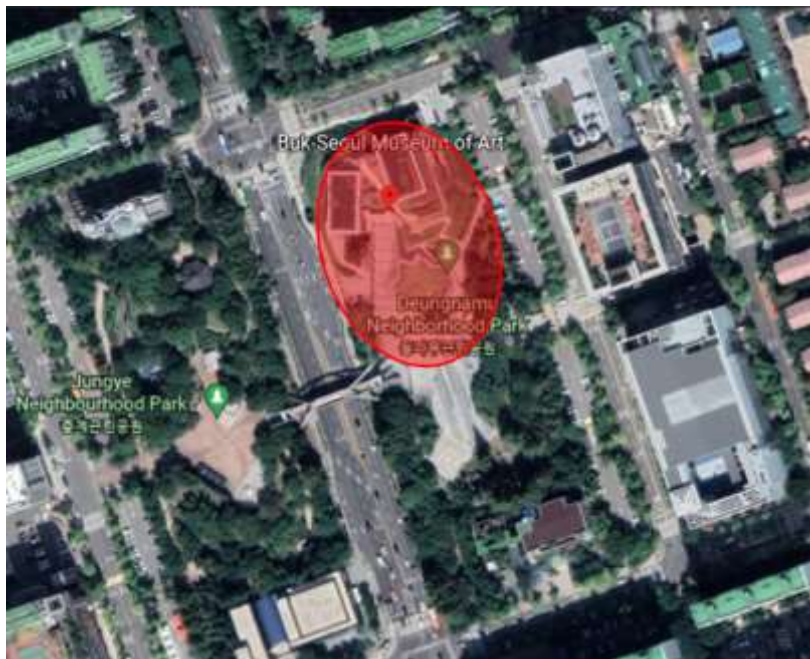
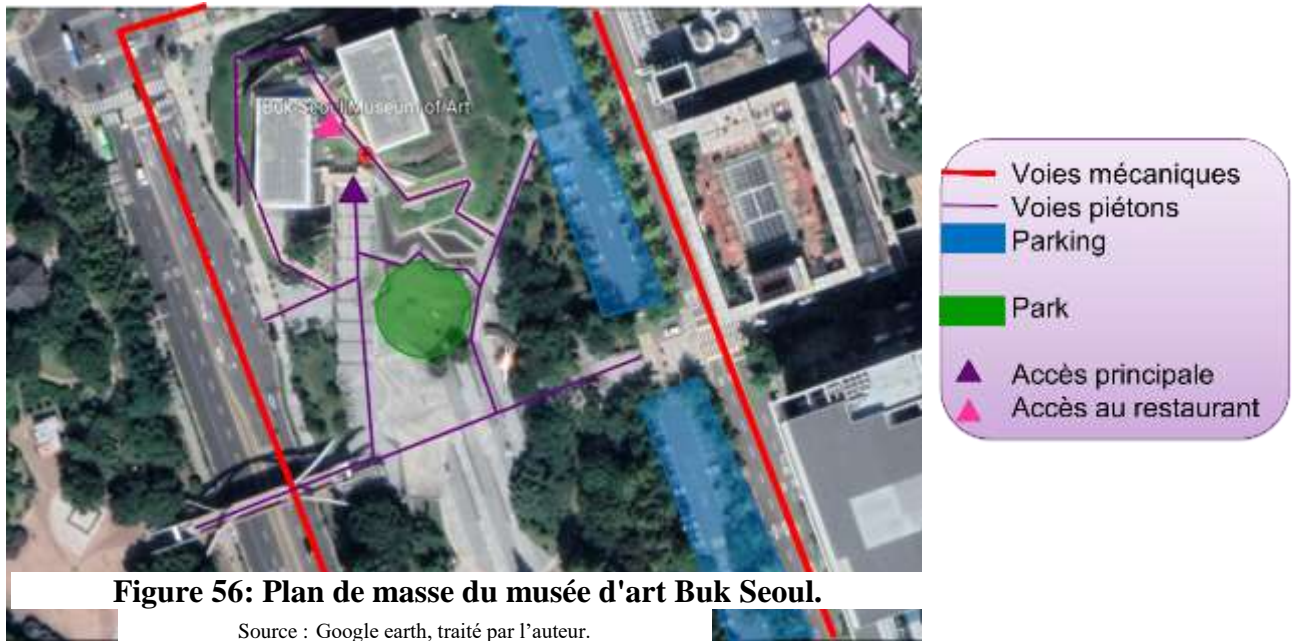


Figure 55: Photo aérienne de la situation du musée d'art Buk Seoul.

Source : Google earth, traité par l'auteur.

### 2.3.3. Plan de masse :

Le bâtiment est divisé en 2 blocs faire partie intégrante du paysage et construit en harmonie avec le parc.



### 2.3.4. Aspect fonctionnel :

Niveau	2.3.4.1. Plan	2.3.4.2. Organigramme
Sous-sol	<p>il est divisé en 2 parties : une partie pour le parking et l'autre pour la salle polyvalente, les galeries d'enfants et les studios</p> <p><b>Figure 45: Plan du sous-sol de musée d'art Buk Seoul.</b></p> <p>Source : <a href="https://www.archdaily.com/406753/buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next_project=no">https://www.archdaily.com/406753/buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next_project=no</a>, traité par l'auteur.</p>	<p><b>Relation fort</b>      <b>Relation moyenne</b>      <b>Relation faible</b></p>

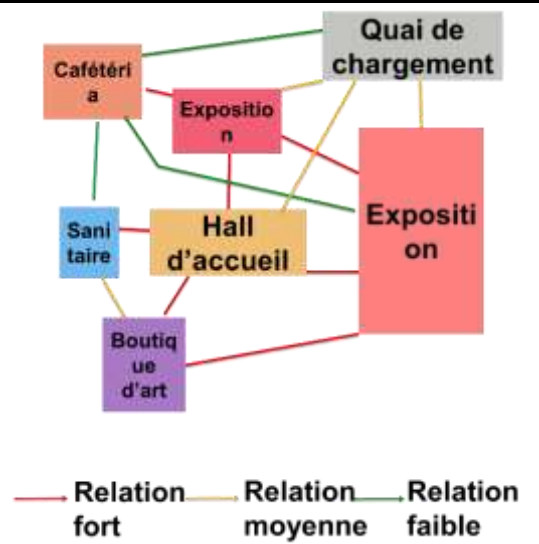
**RDC**

Le RDC contient un hall d'accueil, 2 salles d'exposition, boutique d'art, cafétéria et quai de chargement.



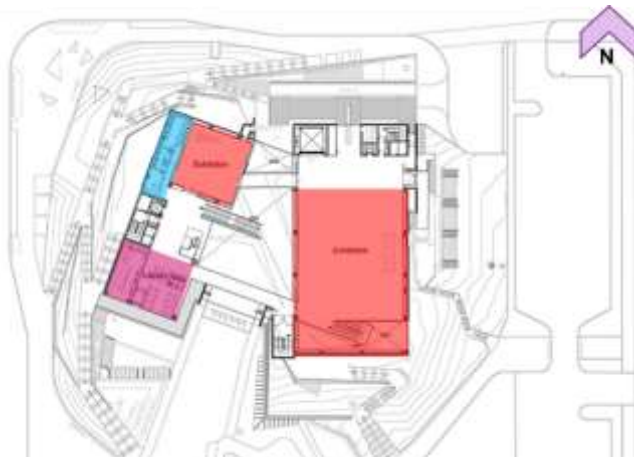
**Figure 57: Plan Du RDC de musée d'art buk Seoul.**

Source : [https://www.archdaily.com/406753/buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next\\_project=no](https://www.archdaily.com/406753/buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next_project=no), traité par l'auteur.



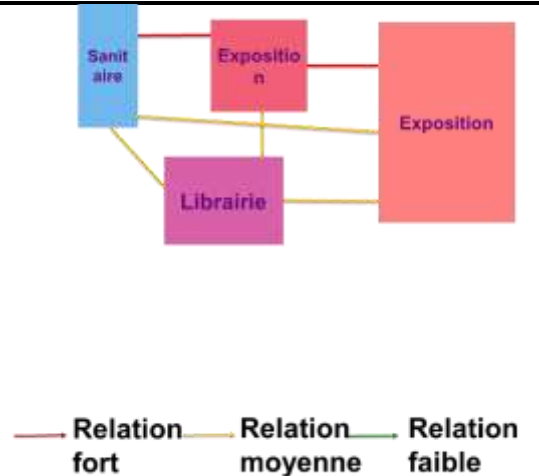
**1<sup>er</sup> étage**

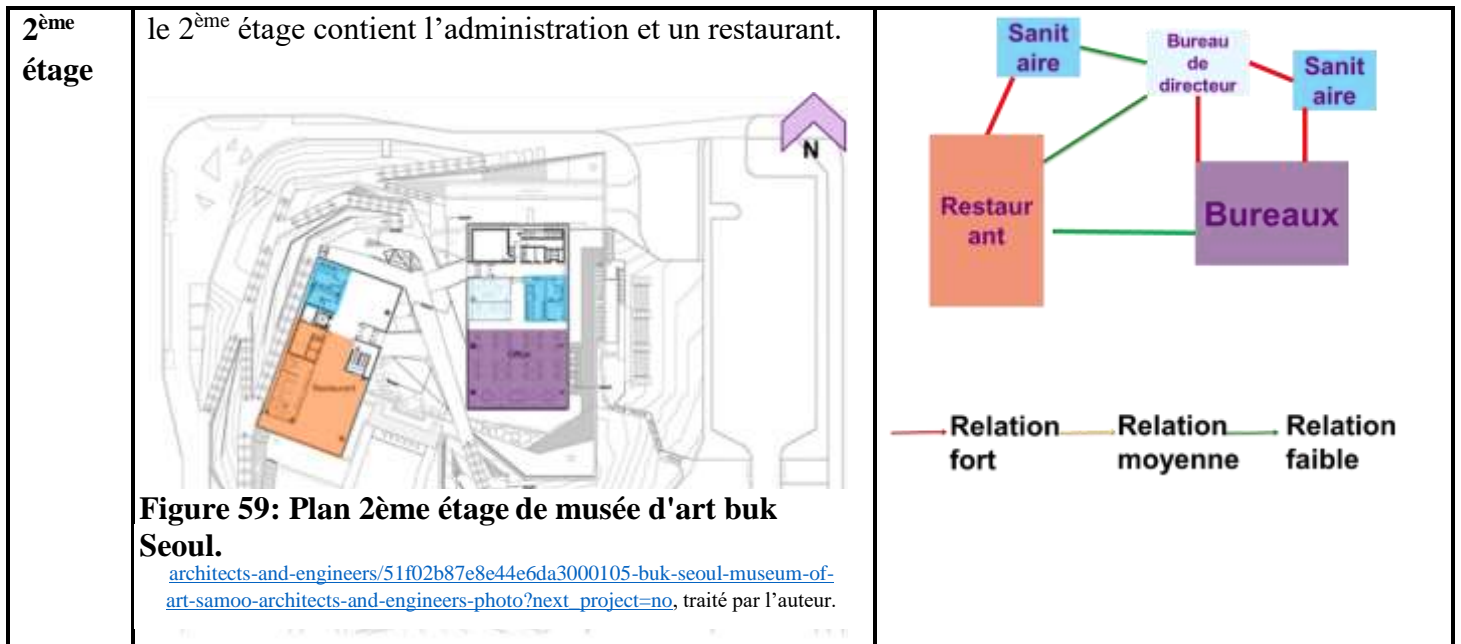
l'étage est réservé juste pour l'exposition et une librairie.



**Figure 58: Plan 1er étage de musée d'art buk Seoul.**

Source : [https://www.archdaily.com/406753/buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next\\_project=no](https://www.archdaily.com/406753/buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next_project=no), traité par l'auteur.





**Tableau 9: Les différents plans et organigrammes du musée d'art Buk Seoul.**

Source : Auteur.

### 2.3.4.3. Programme :

Les fonctions qu'on a déduites de cet exemple :

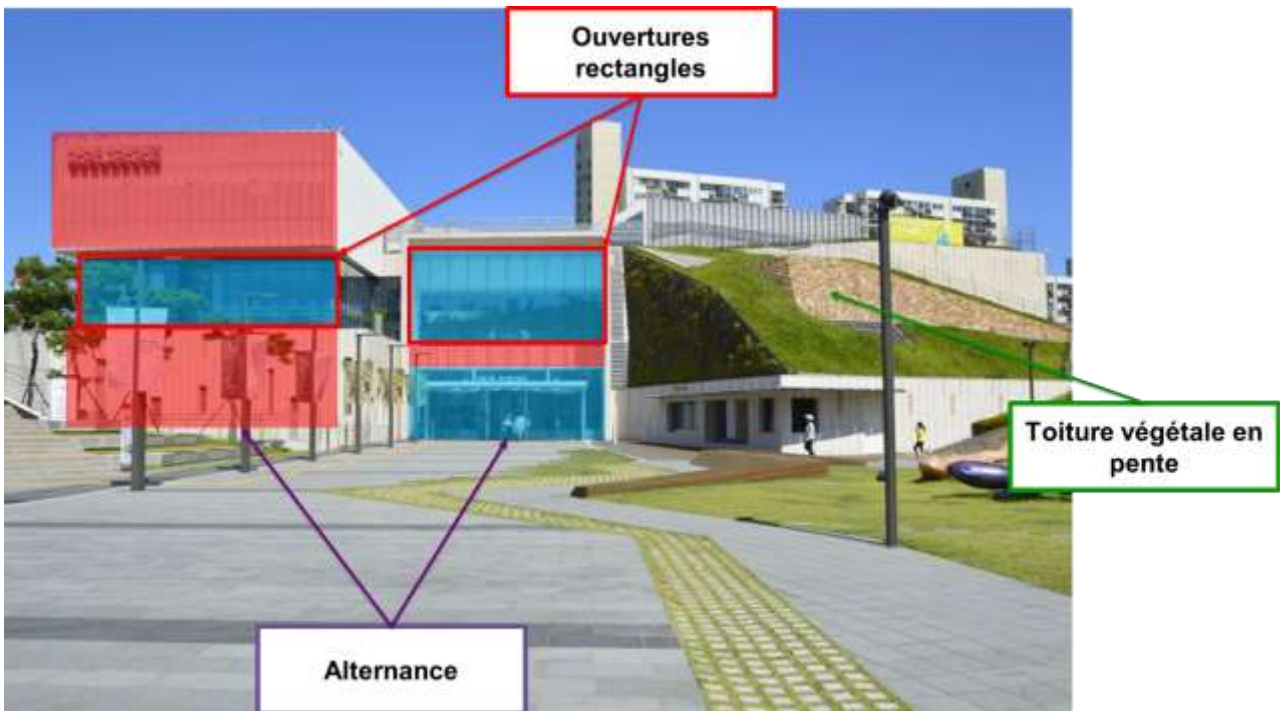
Fonction	Espace	Disposition
Accueil	Hall d'accueil,	RDC
Administratif	des bureaux Bureau de directeur	R+2
Exposition	Salles des expositions	RDC et R+1
Culturel	Librairie Salle polyvalente	R+1 Sous sol
Restauration	Cafétéria Restaurant	RDC R+2
Stationnement	Parking (125 places)	Sous sol

**Tableau 10: Programme fonctionnel de musée d'art Buk Seoul.**

Source : Auteur.

### 2.3.5. La façade :

On remarque l'alternance entre le plein et le vide avec les matériaux de construction le verre et la pierre.



**Figure 60: La façade du musée d'art Buk Seoul.**

Source : [https://www.archdaily.com/406753/buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next\\_project=no](https://www.archdaily.com/406753/buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next_project=no), traité par l'auteur.

## 2.4. Exemple 03 : selon le programme « The Burrell Collection Museum »

### 2.4.1. Présentation :

La collection Burrell est l'une des plus grandes collections qui contiennent une gamme étonnante de beaux objets du monde entier.

LOCALISATION	Glasgow, Royaume-Uni
Architectes	John McAslan
Année	2022
NATURE DE PROJET	Musée des arts
SURFACE	13253 m <sup>2</sup>
GABARIT	R+3



Figure 61: Photo "The Burrell collection museum".

[john-mcaslan-plus-partnersengineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next\\_project=no](https://www.john-mcaslan-plus-partnersengineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next_project=no)

Tableau 11: Fiche technique de Burrell

Source : Auteur.

### 2.4.2. Situation :

La Burrell Collection est hébergée dans un bâtiment primé au cœur de Pollok Country Park, le plus grand espace vert de Glasgow.



Figure 62: Photo aérienne de la situation du "Burrell collection museum".

Source : Google earth, traité par l'auteur.

### 2.4.3. Plan de masse :

Le bâtiment est un monobloc intégré dans une zone forestière et construit en harmonie avec le paysage.

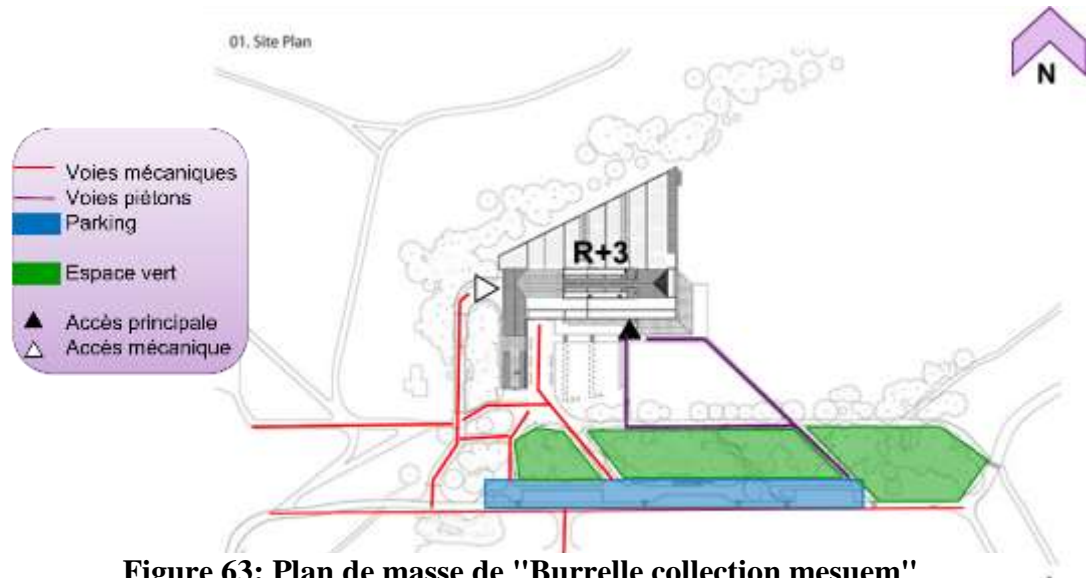


Figure 63: Plan de masse de "Burrell collection mesuem"

Source : [https://www.archdaily.com/988809/the-burrell-collection-museum-john-mcaslan-plus-partnersengineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next\\_project=no](https://www.archdaily.com/988809/the-burrell-collection-museum-john-mcaslan-plus-partnersengineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next_project=no), traité par l'auteur.

### 2.4.4. Aspect fonctionnel :

Niveau	2.4.4.1. Plan	2.4.4.2. Organigramme
RDC	<p>il contient exposition temporaire au centre du bâtiment, des expositions et des espaces événementiels, magasin, des espaces de stockage et une cafétéria</p> <p>Figure 64: Plan du RDC de "Burrell collection museum.</p> <p>Source : <a href="https://www.archdaily.com/988809/the-burrell-collection-museum-john-mcaslan-plus-partnersengineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next_project=no">https://www.archdaily.com/988809/the-burrell-collection-museum-john-mcaslan-plus-partnersengineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next_project=no</a>, traité par l'auteur.</p>	<p>Relation fort      Relation moyenne      Relation faible</p>

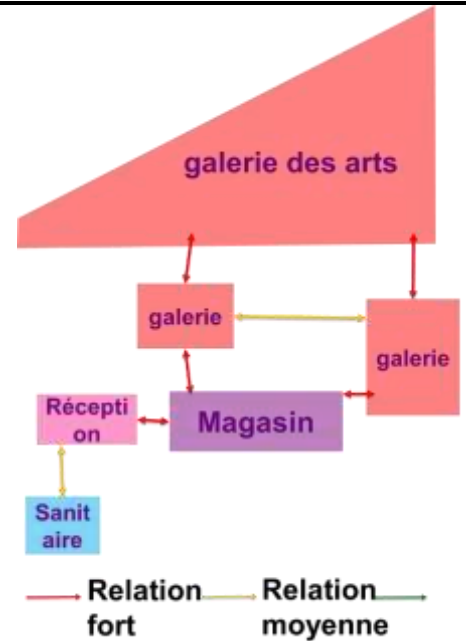
1er étage

L'étage est réservé juste pour la galerie des arts et un grand magasin



Figure 65: Plan 1er étage de "Burrell collection museum.

Source : [https://www.archdaily.com/988809/the-burrell-collection-museum-john-mcaslan-plus-partnersengineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next\\_project=no](https://www.archdaily.com/988809/the-burrell-collection-museum-john-mcaslan-plus-partnersengineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next_project=no), traité par l'auteur.



2ème étage

Il est réservé pour les galeries

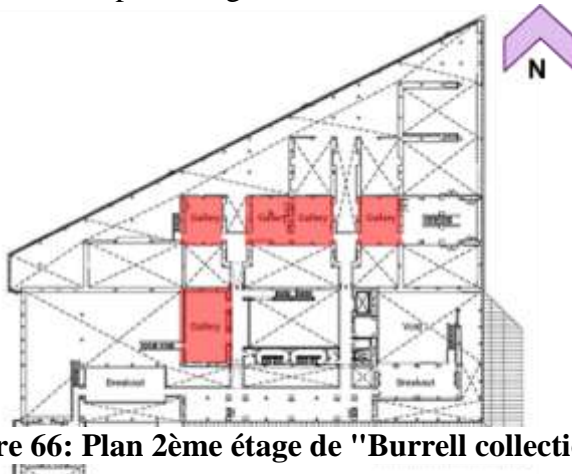
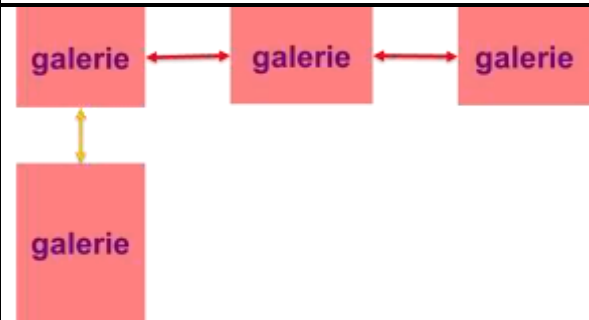


Figure 66: Plan 2ème étage de "Burrell collection museum.

Source : [https://www.archdaily.com/988809/the-burrell-collection-museum-john-mcaslan-plus-partnersengineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next\\_project=no](https://www.archdaily.com/988809/the-burrell-collection-museum-john-mcaslan-plus-partnersengineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next_project=no), traité par l'auteur.



3ème étage

il contient l'administration et salle de conférence

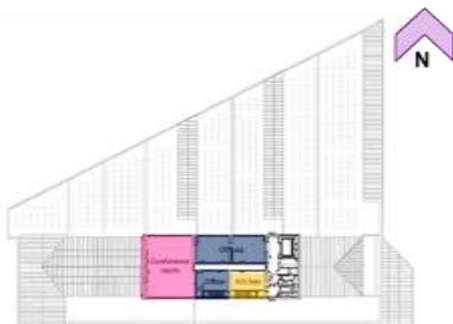


Figure 56: Plan 3ème étage de "Burrell collection museum.

Source : [https://www.archdaily.com/988809/the-burrell-collection-museum-john-mcaslan-plus-partnersengineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next\\_project=no](https://www.archdaily.com/988809/the-burrell-collection-museum-john-mcaslan-plus-partnersengineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next_project=no), traité par l'auteur.

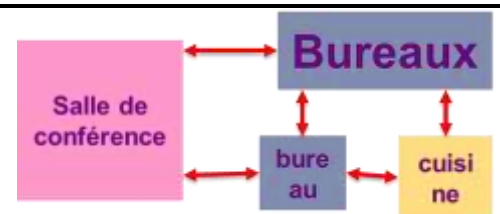


Tableau 12: Les différents plans et organigrammes de Burrell collection meseum.

Source : Auteur.

### 2.4.4.3. Programme :

Les fonctions qu'on a déduites de cet exemple :

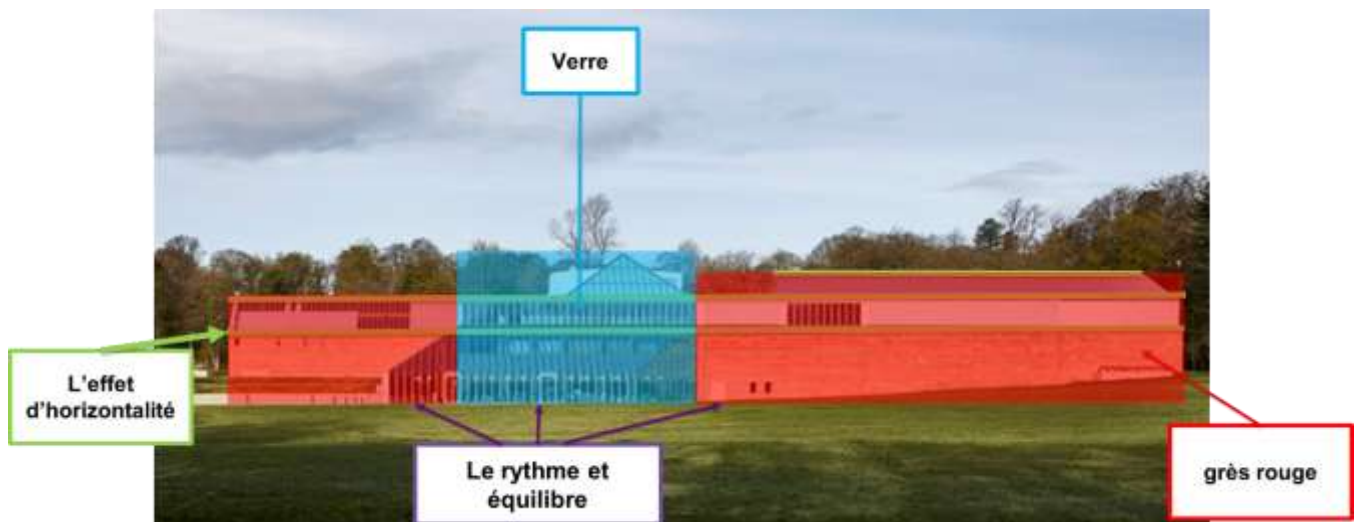
Fonction	Espace	Disposition
Accueil	Réception ,	R+1
Administratif	des bureaux Salle de conférence	R+2
Exposition	Salles des expositions	RDC et R+1
Restauration	Cafétéria	RDC
Stockage	Espace de stockage des arts	RDC
Maintenance	Chaufferie et local technique	RDC
Stationnement	Parking	Plein air

**Tableau 13: Programme fonctionnel de Burrell collection meseum.**

Source : Auteur.

### 2.4.5. La façade :

La façade est de style moderne. On remarque le rythme et équilibre entre le plein et le vide



**Figure 67: La façade de "Burrell collection museum.**

Source : [https://www.archdaily.com/988809/the-burrell-collection-museum-john-mcaslan-plus-partnersengineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next\\_project=no](https://www.archdaily.com/988809/the-burrell-collection-museum-john-mcaslan-plus-partnersengineers/51f02b87e8e44e6da3000105-buk-seoul-museum-of-art-samoo-architects-and-engineers-photo?next_project=no), traité par l'auteur.

## 2.5. Exemple 03 : selon l'option bioclimatique « The Crystal »

### 2.5.1. Présentation :

Le bâtiment tout en verre défie les notions conventionnelles de durabilité et préconise l'utilisation de technologies de pointe pour minimiser la consommation d'énergie.

LOCALISATION	Londres, au Royaume-Uni
Architectes	Wilkinson Eyre
Année	2015
NATURE DE PROJET	Musée d'exposition
SURFACE	6 300 m <sup>2</sup>
GABARIT	R+2



Figure 68: Photo "the Crystal".

Source : <https://www.archdaily.com/275111/the-crystal-wilkinson-eyre-architects>, traité par l'auteur.

Tableau 14: Fiche technique de Crystal.

Source : Auteur.

### 2.5.2. Situation :

Le Crystal est situé à Londres, au Royaume-Uni, dans une zone urbaine



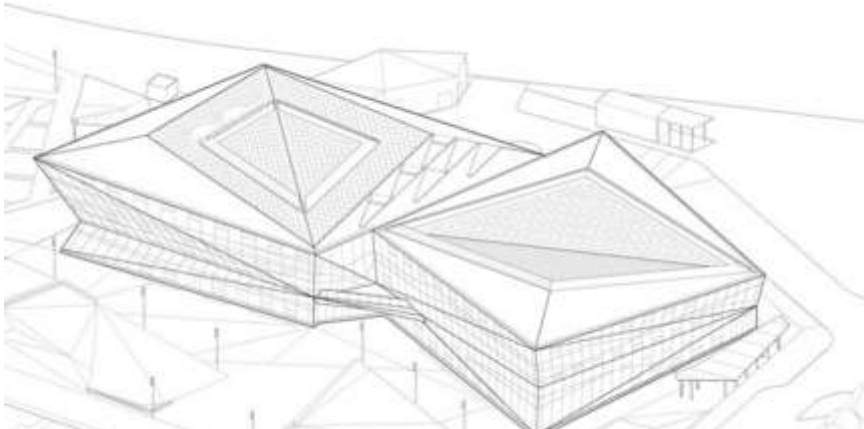
Figure 69: photo aérienne de la situation de Crysral.

Source : Google earth.

### 2.5.3. Paramètres de masse :

#### 2.5.3.1. La compacité :

On voit que le bâtiment est compact.



**Figure 70: Photo de la forme du Crystal.**

Source : <https://www.archdaily.com/275111/the-crystal-wilkinson-eyre-architects>

#### 2.5.3.2. Le choix des matériaux :

Ce projet y parvient en utilisant différents types de verre hautement isolant avec différents degrés de transparence. L'utilisation prudente de vitrages translucides et presque opaques a été conçue pour minimiser les coûts d'exploitation du bâtiment.



**Figure 71: Photo de Crystal.**

Source : <https://www.archdaily.com/275111/the-crystal-wilkinson-eyre-architects>

## 2.5.4. Paramètres de détails :

### 2.5.4.1. Récupération des eaux de pluie :

L'eau de pluie étant récoltée et nettoyée à la qualité potable. Le bâtiment est autonome à 90% en eau et chauffé par une pompe à chaleur géothermique.

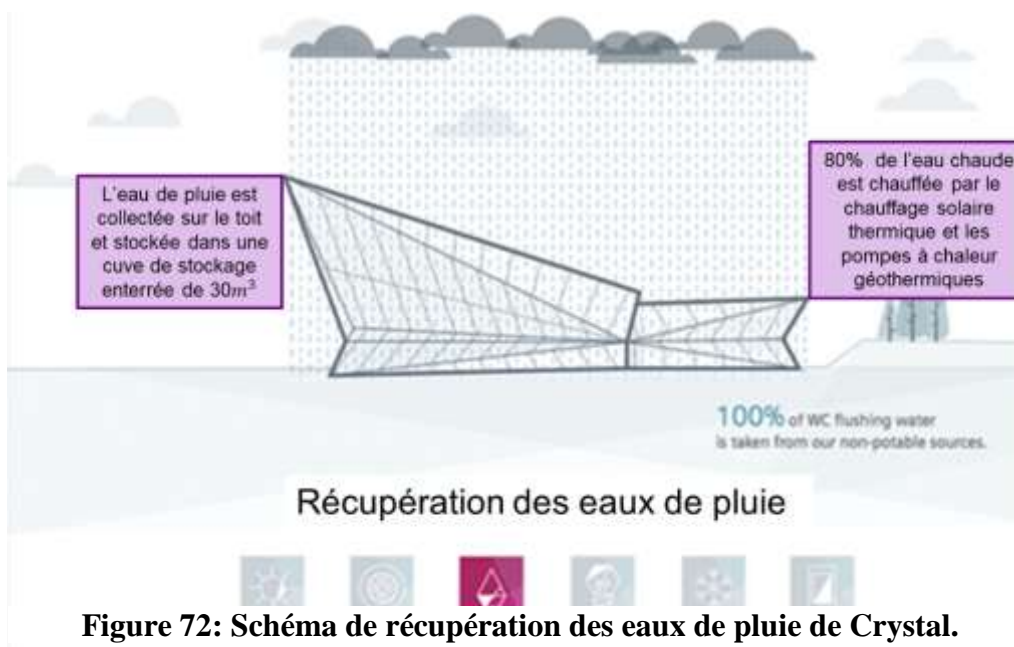


Figure 72: Schéma de récupération des eaux de pluie de Crystal.

Source : <https://margheritamacchiati.wordpress.com/2016/01/26/the-crystal-by-siemens/>

### 2.5.4.2. La lumière :

Le système de gestion de l'énergie Crystal Building détecte les conditions intérieures et extérieures, puis contrôle le mode de ventilation le plus approprié et le plus économe en énergie pour chaque partie du bâtiment.



Figure 73: Photo des fenêtres de Crystal.

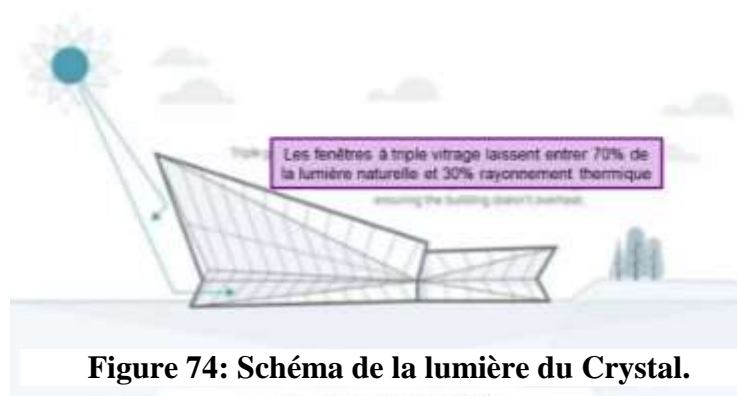
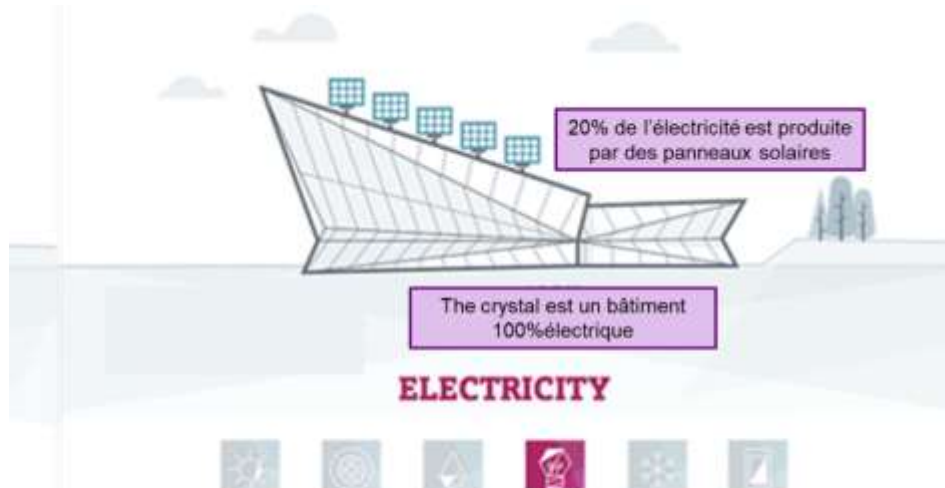


Figure 74: Schéma de la lumière du Crystal.

Source : <https://pt.slideshare.net/LakshmiRaviChanduKolusu/the-crystal-london-a-sustainable-intelligent-building-casestudy-by-lakshmi-ravi-chandu-kolusu>

### 2.5.4.3. L'électricité :

Le bâtiment fonctionne entièrement à l'électricité, mais ne consomme aucune énergie fossile. La majorité de l'électricité nécessaire est générée par des panneaux solaires photovoltaïques.

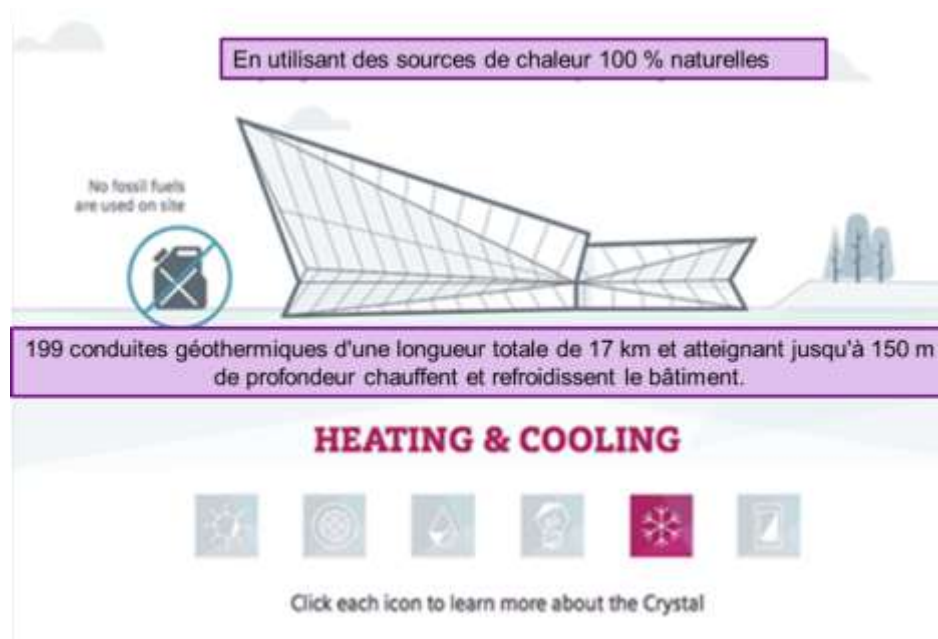


**Figure 75: Schéma des photovoltaïques de Crystal.**

Source : <https://margheritamacchiati.wordpress.com/2016/01/26/the-crystal-by-siemens/>

### 2.5.4.4. La géothermie :

Le bâti géothermique est possède sa propre pompe à chaleur qui produit sa propre énergie.



**Figure 76: Schéma de la géothermie de Crystal.**

Source : <https://margheritamacchiati.wordpress.com/2016/01/26/the-crystal-by-siemens/>

## 2.6. Exemple 04 : selon l'option bioclimatique « TVZEB ZERO ENERGY BUILDING »

### 2.6.1. Présentation :

Tvzeb est un bâtiment expérimental à énergie zéro conçu pour présenter un nouveau

LOCALISATION	VICENCE, ITALIE
Architectes	traverso-vighy architetti
Année	2012
NATURE DE PROJET	Studio des bureaux
SURFACE	190 m <sup>2</sup>
GABARIT	R+1

**Tableau 15: Fiche technique de TvZeb.**

Source : Auteur.



**Figure 77: Photo de TvZeb.**

Source : <https://www.archdaily.com/340669/tvzeb-zero-energy-building-traverso-vighy>

### 2.6.2. Situation :

Entouré de collines verdoyantes à quelques kilomètres du centre historique de Vicence.



**Figure 78: Photo aérienne de la situation du TvZeb**

Source : Google earth, traité par l'auteur.

### 2.6.3. Paramètres de masse :

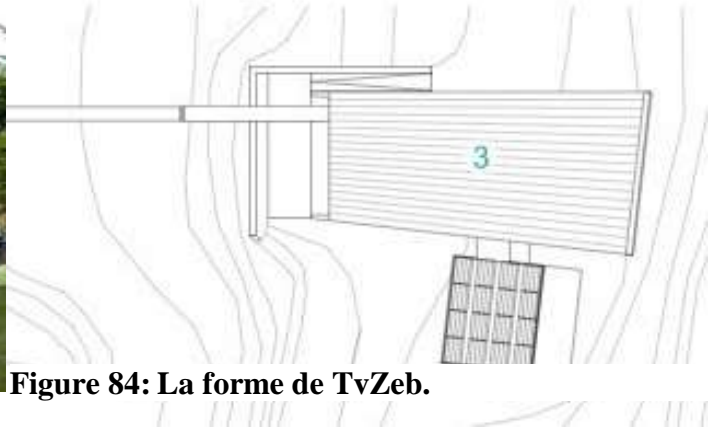
#### 2.6.3.1. La compacité :

On voit que le bâtiment est compact.



**Figure 85: Photo de TvZeb.**

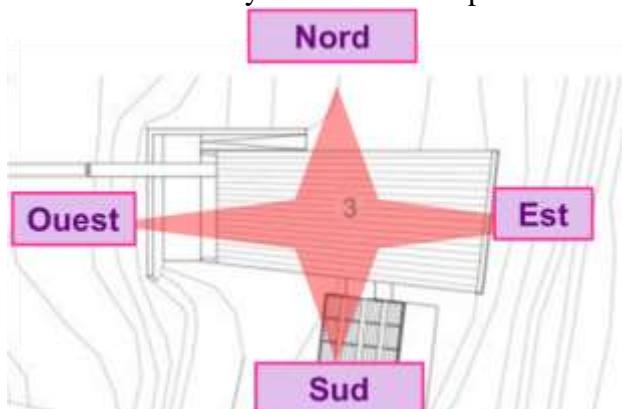
Source : <https://www.archdaily.com/340669/tvzeb-zero-energy-building-traverso-vighy>



**Figure 84: La forme de TvZeb.**

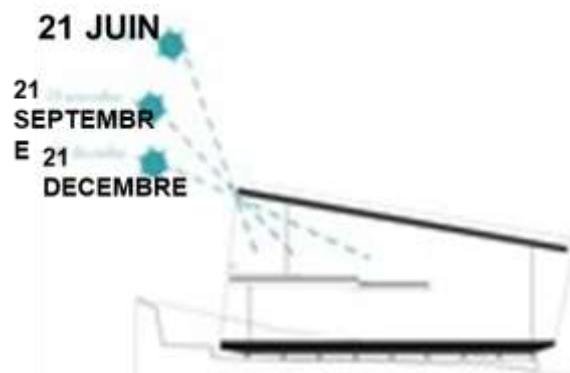
#### 2.6.3.2. L'orientation :

Le bâtiment est orienté EST-OUEST. La conception globale du bâtiment et son orientation ont été conçues pour maximiser les avantages du cycle solaire en exploitant les rayons de chaleur pendant l'hiver lorsque la position du soleil permet aux rayons du soleil de pénétrer à travers l'enveloppe du bâtiment.



**Figure 87: Plan de masse de TvZeb.**

Source : <https://www.archdaily.com/340669/tvzeb-zero-energy-building-traverso-vighy>, traité par l'auteur.



**Figure 86: Schéma de la position du soleil.**

#### 2.6.3.3. Choix des matériaux :

Tous les matériaux sont sélectionnés car ils sont recyclables ou fabriqués à partir de produits recyclés.

Les panneaux isolants sont constitués d'un rembourrage en fibre de polyester de 180 mm.



**Figure 88: Les matériaux de TvZeb.**

Source : <https://www.archdaily.com/340669/tvzeb-zero-energy-building-traverso-vighy>

## 2.6.4. Paramètres de détails :

### 2.6.4.1. La ventilation naturelle :

Pour compléter le rôle de l'enveloppe du bâtiment pendant l'intersaison, les températures intérieures sont régulées par un système de contrôle automatique qui ouvre des fenêtres ouvrantes spécifiques reliées à des capteurs qui mesurent la ventilation naturelle de l'espace intérieur.



**Figure 89: Schéma de la ventilation du TvZeb.**

Source : <https://www.archdaily.com/340669/tvzeb-zero-energy-building-traverso-vighy>

### 2.6.4.2. Récupération des eaux pluviales :

L'eau de pluie est collectée dans un réservoir de stockage d'eau pour les besoins d'irrigation du jardin environnant.



**Figure 90: Schéma de récupération des eaux pluviales.**

Source : <https://www.archdaily.com/340669/tvzeb-zero-energy-building-traverso-vighy>

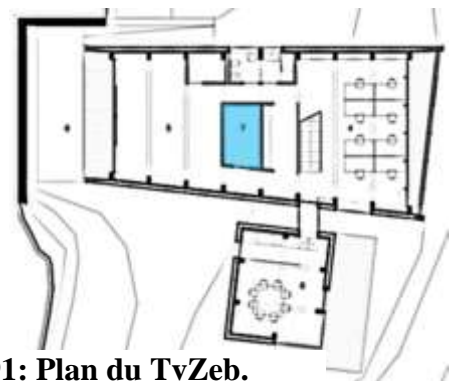
### 2.6.4.3. L'énergie du soleil :

Des panneaux photovoltaïques couvrent le toit d'une petite île. Ce système fournit les besoins énergétiques annuels pour toutes les fonctions du bâtiment.



**Figure 92: Schéma de l'énergie solaire.**

Source : <https://www.archdaily.com/340669/tvzeb-zero-energy-building-traverso-vighy>



**Figure 91: Plan du TvZeb.**

#### 2.6.4.4.L'énergie géothermique :

Une pompe à chaleur géothermique au centre du bâtiment régule la température des flux d'air et d'eau en utilisant des conditions microclimatiques stables au sous-sol avec des tuyaux souterrains de 40 m à une profondeur de 1,5 m.



Figure 93: Schéma de l'énergie géothermique du TvZeb.

Source : <https://www.archdaily.com/340669/tvzeb-zero-energy-building-traverso-vighy>

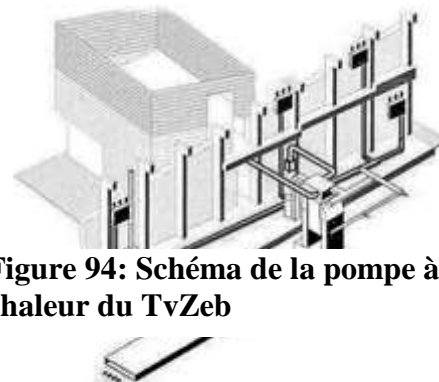


Figure 94: Schéma de la pompe à chaleur du TvZeb

#### 2.7. Synthèse :

Situation et plan de masse :	L'architecture :	Programme :	L'aspect technique :
<p>Le site est arboré, urbain ou à haute altitude.</p> <p>Echelle d'envergure est régionale.</p> <p>Surface entre 6000m<sup>2</sup> et 17000m<sup>2</sup></p> <p>Parking en plein air ou souterrain.</p> <p>Tous les projets contiennent des jardins et air de détente.</p> <p>L'accès mécanique est séparé par rapport au accès piéton.</p>	<p>Des formes géométriques de base</p> <p>Gabarit entre R+1 et R+3</p> <p>Façades contemporaines</p> <p>Les matériaux : le verre, le bois et la pierre.</p> <p>Toiture incliné.</p> <p>Bâtiment semi enterré</p> <p>Compacité des formes</p>	<p>Fonctions principales : formation, exposition, culture (aux premiers étages).</p> <p>Fonctions secondaires : administration, restauration (aux derniers étages), sport stationnement et technique</p>	<p>L'utilisation des apports solaires pour capter les rayons solaires.</p> <p>L'utilisation des brises solaires pour réduire l'inconfort lié à l'exposition au soleil.</p> <p>Toiture végétale pour améliorer l'isolation thermique.</p> <p>Patios pour l'éclairage naturel et ventilation</p> <p>Façade double peau pour favoriser la ventilation</p>

Tableau 16: Tableau de synthèse d'analyse thématique.

Source : Auteur.

2.8. Programme de base :

<b>Fonction</b>	<b>Espace</b>
Accueil	Hall d'accueil
Formation	des classes pédagogiques Auditorium Salle de conférence
Production	Des ateliers
Exposition	Galerie d'exposition
Culture	Bibliothèque
Commerce	Magasins
Administration	Des bureaux Salle de réunion
restauration	Restaurant Cafétéria
Hébergement	Chambres
Loisir	Salle des évènements
Technique	Locaux technique Espace de stockage espace de télésurveillance

**Tableau 16: Tableau de synthèse.**

Source : Auteur.

### 3. Analyse contextuelle :

L'analyse contextuelle nécessite une bonne lecture urbaine sur la ville choisie afin de justifier le choix de site d'intervention selon les critères de climat et les potentialités.

#### 3.1. Analyse de site :

##### 3.1.1. Présentation de site :

Le parc national de Tlemcen fut le huitième parc national créé en 1993. Sa création constitue une reconnaissance de sa biodiversité, de ses remarquables sites et monuments historiques qui témoignent d'une civilisation ancienne. Tlemcen, la perle du Maghreb.<sup>21</sup>

##### 3.1.2. Situation :

Notre site d'intervention se situe hors les limites urbaines à 2.50Km environ au sud de la ville de Tlemcen. Il se localise dans un cadre forestier touristique pittoresque, à 1027 mètres d'altitude de la ville de Tlemcen.

Elle est limitée comme suite :

Au Nord : les falaises.

Au Sud : la forêt.

A l'Est : les terres agricoles.

A l'Ouest : les terres agricoles.

##### 3.1.3. L'accessibilité :

Le plateau est conçu pour servir un grand nombre de personnes en tant que centre touristique régional ou national et est accessible par téléphérique. Il est également accessible depuis deux axes terrestres à partir des quartiers de Mansourah et de Birouana



Figure 95: Photo de Lalla Setti.

Source :

<https://gadirmohammed.wordpress.com/2008/03/15/tlemcen-photo-famille-gadiri-mohamed-3882315/>



Figure 96: Photo aérienne de plateau Lalla Setti.

Source : Google earth, traité par l'auteur.



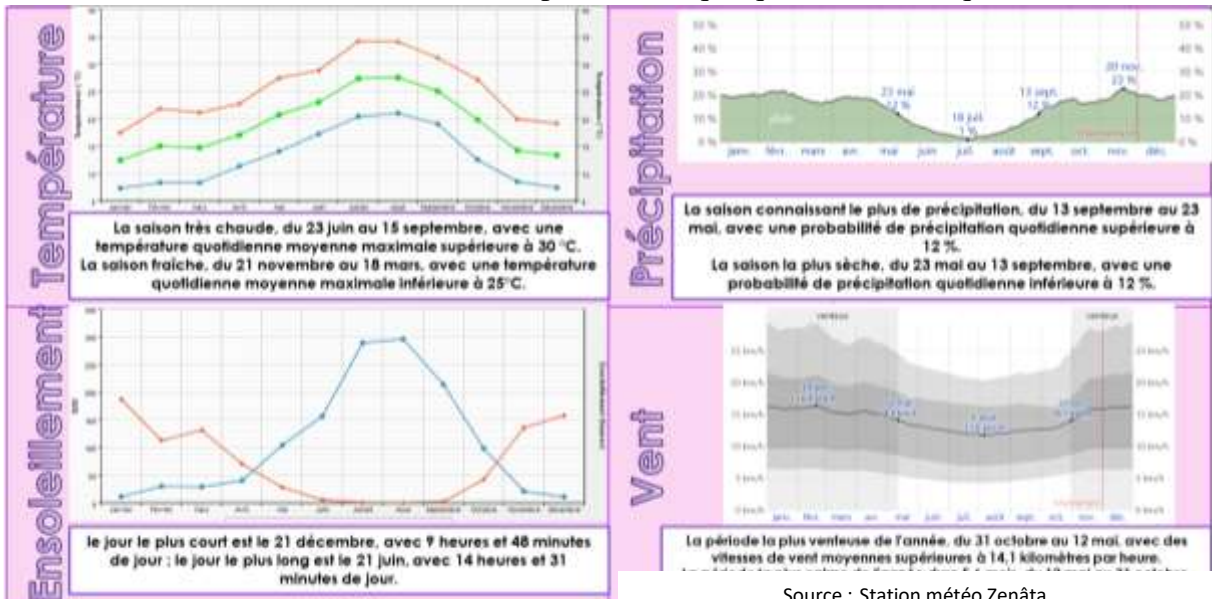
Figure 97: Photo aérienne de plateau Lalla Setti.

Source : Google earth, traité par l'auteur.

<sup>21</sup> <https://journals.openedition.org/etudescaribeennes/12450?lang=en/>

### 3.1.4. Données climatiques :

Le climat de Tlemcen est chaud tempéré, avec quelques caractéristiques continentales.



Source : Station météo Zenâta

Figure 102: Données climatiques de Tlemcen.

### 3.1.5. Diagramme de Givoni :

Par des données climatiques qui sont la température et le pourcentage d'humidité, on peut tracer un diagramme qui représente le climat de chaque mois. Chaque segment permet de concevoir des solutions constructives et fonctionnelles qui sont adoptées dans une conception de bâtiment appropriée.

#### 3.1.5.1. Les zones de diagramme de Givoni :

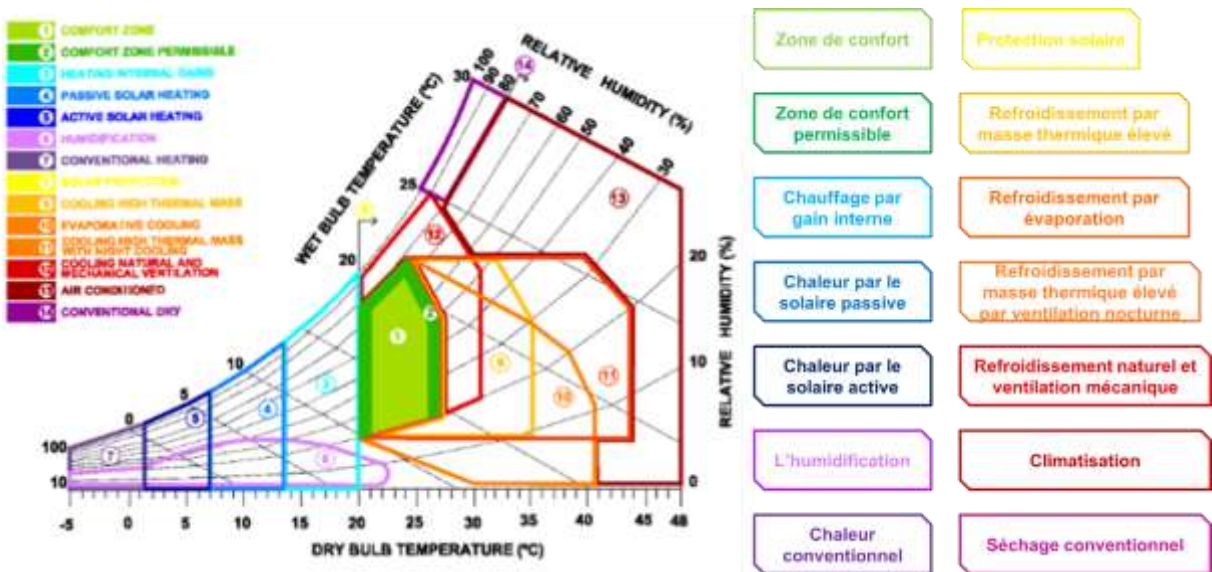


Figure 104: Diagramme de Givoni.

Source : [https://www.researchgate.net/figure/psychrometric-chart-Givoni-1992\\_fig1\\_327768540](https://www.researchgate.net/figure/psychrometric-chart-Givoni-1992_fig1_327768540)

### 3.1.5.2. Application de la méthode de Givoni :

Les températures et les pourcentages d'humidité de Lalla Setti pendant l'année 2021 sont collectés à partir de station Zenâta :

	janvier	Février	Mars	Avril	Mai	juin	juillet	Aout	Sept	octo	Nov	Decam
Température Max (°C)	13,2	16,9	16,8	18,3	22,9	24,6	29,7	29,7	26,7	22,8	15,6	15
Température Min (°C)	2,7	3,8	4	7,1	10	13	16,2	16,9	14,8	8,2	4	2,9
Humidité moyenne	66,1	59,3	66,3	67,6	57,1	62,2	48,1	57,9	62,4	56,8	62,6	67,3

Tableau 17: Les températures et les pourcentages d'humidité de Lalla Setti pendant l'année 2021  
Source : Station météo Zenâta

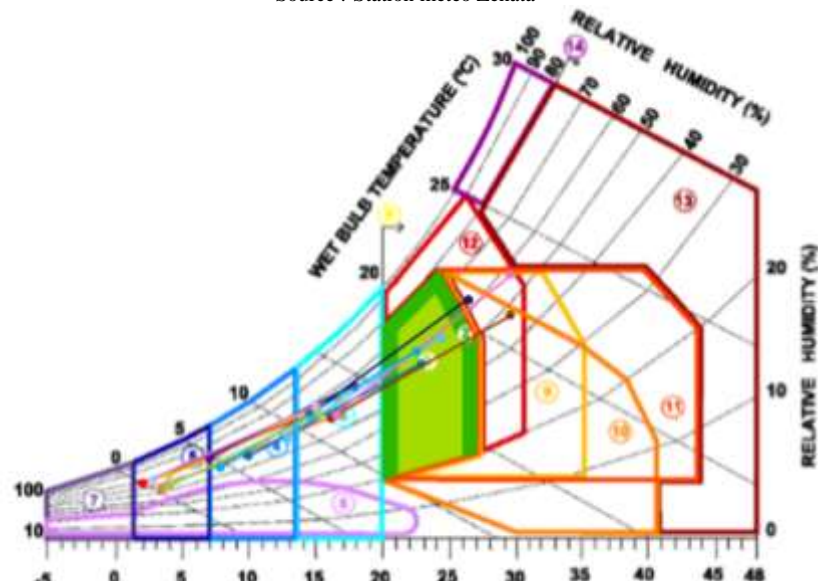


Figure 109: Application sur le diagramme de Givoni.

Source : [https://www.researchgate.net/figure/Psychrometric-chart-Givoni-1992\\_fig1\\_327768540](https://www.researchgate.net/figure/Psychrometric-chart-Givoni-1992_fig1_327768540), traité par l'auteur.

### 3.1.5.3. La synthèse du diagramme :

## Hiver

- ✓ Chaleur par le solaire passive
- ✓ Chaleur par le solaire active
- ✓ Chauffage par gain interne
- ✓ Chaleur conventionnel

## L'été

- ✓ Refroidissement par masse thermique élevé
- ✓ Refroidissement par évaporation
- ✓ Refroidissement par masse thermique élevé par ventilation nocturne
- ✓ Refroidissement naturel et ventilation mécanique

## Printemps

- ✓ Chauffage par gain interne
- ✓ Chaleur par le solaire passive

## Automne

- ✓ Zone de confort
- ✓ Zone de confort permissible
- ✓ Chauffage par gain interne
- ✓ Chaleur par le solaire passive

### 3.1.6. Topographie :

La ville de Tlemcen représente une diversité au niveau de sa composition géographique.

La forte déclinaison relevant une succession d'ensemble relativement distinct de la ville se développe sous forme de palier :

- Le 1er PALIER : Chetouane 600 m.
- Le 2ème PALIER : Centre-ville 800m.
- Le 3ème PALIER : Plateau de lalla setti 1200m.

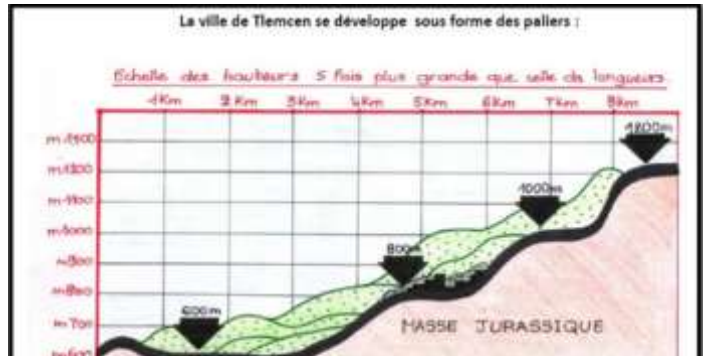


Figure 110: Topographie de Tlemcen.

Source : <http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/3852/1/memoire%20final.pdf>

### 3.1.7. Potentialités :

Lalla setti possède des potentialités naturelles et touristiques (culturelles).

#### 3.1.7.1.Potentialité : naturelle

Tlemcen est un endroit intéressant à plus d'un titre, avec certains des sites naturels et des paysages les plus attrayants.

- La forêt de Lalla setti : C'est une forêt récréative, d'une superficie de 286 ha, établie à une altitude moyenne de 1096 mètres.
- Le parc de Lalla Setti : est un autre endroit que de nombreux passants apprécient. Etendu sur 80 hectares, ce plateau offre un panorama pittoresque. L'espace est spécialement conçu pour les loisirs et la détente en famille, offrant un parc d'attractions, un bassin artificiel, des infrastructures commerciales et des aires de jeux.

#### 3.1.7.2.Potentialité : touristique

La principale mission du parc est de promouvoir différents types de tourisme tout en préservant ses richesses, à commencer par le tourisme culturel. Le parc est riche en sites et monuments historiques classés, représentant 70% du patrimoine architectural arabo-musulman du pays.

### 3.2.Choix des terrains :

Nous avons choisis le terrain selon différents critères.



**Figure 111: Photo aérienne de plateau de Lalla Setti.**

Source : Google maps

#### 3.2.1. Critères de choix :

	Terrain 01	Terrain 2	Terrain 3
<b>Situation</b>	Nord-Ouest de plateau	Nord-Est de plateau	Sud-Est de plateau
<b>Accessibilité</b>	Accessible par 2 voies mécaniques	Accessible par 2 voies mécaniques	Accessible par une piste
<b>Visibilité</b>	Visible	Visible	Moins visible
<b>Les équipement structurant</b>	Tombeau de lalla setti Musée parc	Terrain de sport Hotél Renaissance	Sanatorium Camp des jeunes Aire de jeux
<b>La surface</b>	2,24 ha	1,13 ha	2,85 ha

**Tableau 18: Critères de choix des terrains.**

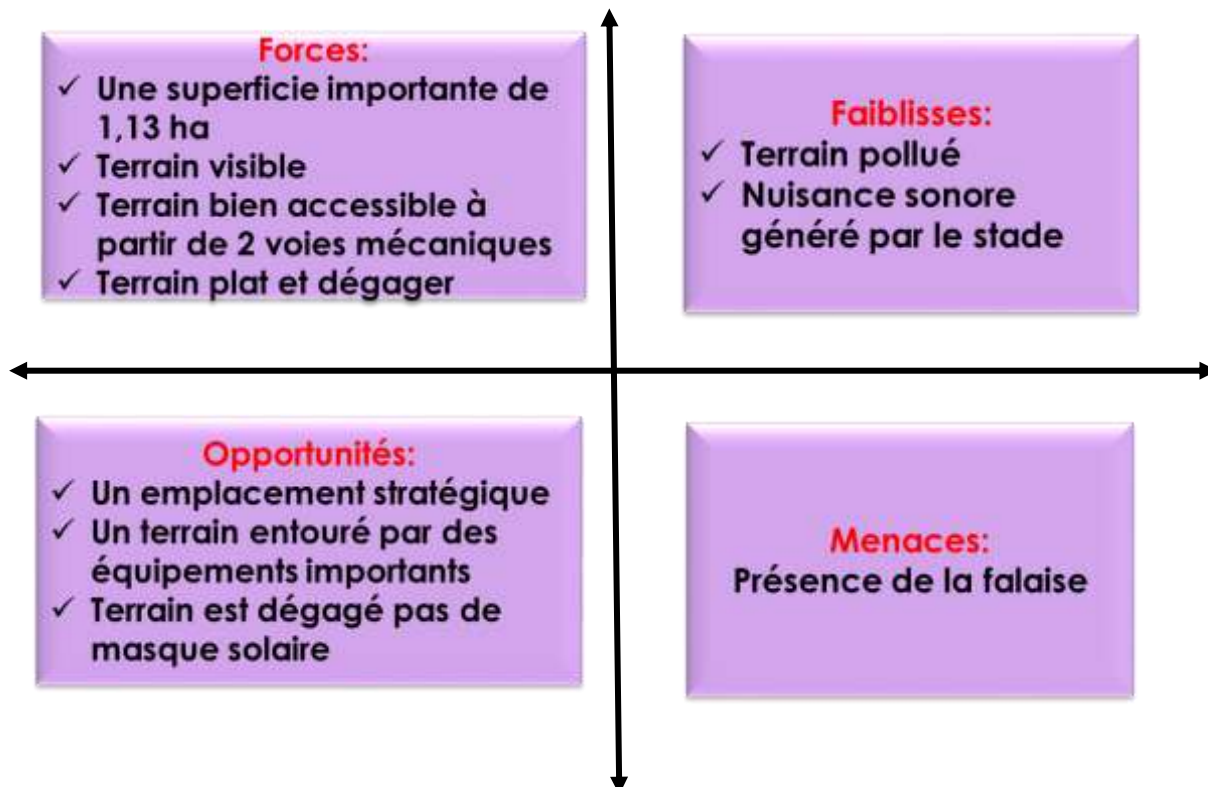
Source : Auteur

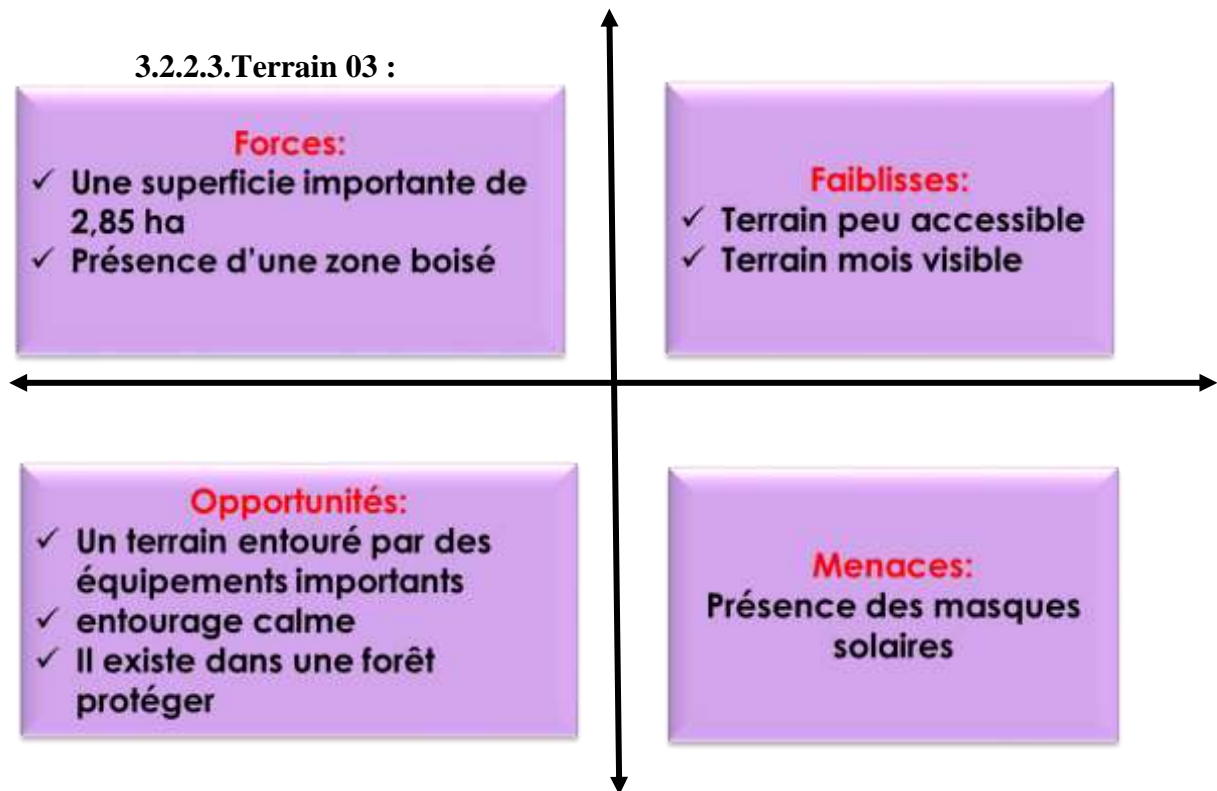
### 3.2.2. Analyse SWOT :

#### 3.2.2.1.Terrain 01



#### 3.2.2.2.Terrain 02 :





Le terrain que nous avons choisis est le terrain 01 selon les critères :

- De visibilité.
- La proximité de musée.
- Site sécurisé.

### 3.3. Analyse du terrain d'intervention :

#### 3.3.1. Situation :

Le terrain est situé au Nord-Ouest de plateau de Lalla Setti à côté du musée et en face le tombeau de Lalla Setti.



Figure 112: Photo aérienne de situation du terrain

Source : Google map

#### 3.3.2. Délimitation et surface :

Le terrain est de forme irrégulière d'une superficie de 28455 m<sup>2</sup>, il est délimité par :

Au Nord : le tombeau de Lalla setti et les falaises.

Au Sud : Maison de l'environnement et la sureté urbaine.

A l'Est : Le musée.

A l'Ouest : les falaises.



Figure 113: Délimitation du Terrain.

Source : Pdau de Tlemcen, traité par l'auteur.



### 3.3.5. La topographie du terrain :

Le terrain est très accidenté avec 2 pentes une de 7.7% et l'autre de 4.7%.



Figure 117: Schéma des coupes du terrain.

Source : Google earth

### 3.3.6. L'existant sur terrain :

Il existe un bâtiment négligé sur le terrain.

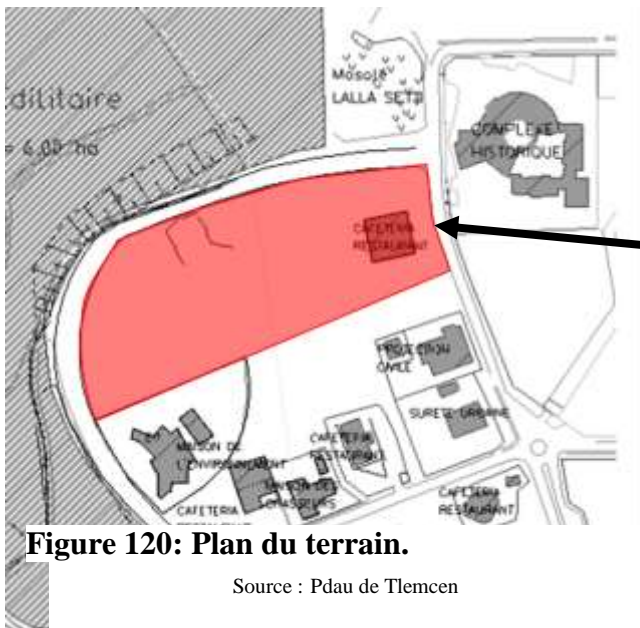


Figure 120: Plan du terrain.

Source : Pdau de Tlemcen



Figure 118: Plan du terrain.


Source : Pdau de Tlemcen, traité par l'auteur.



Figure 119: Photo du terrain.

Source : L'auteur.

### 3.3.7. Analyse architecturale :

<p><b>GABARIT : R+2</b></p> <p><b>LES MATERIAUX DE CONSTRUCTION : béton</b></p> <p><b>EFFET : HORIZONTALITE</b></p> <p><b>STYLE : MODERNE</b></p> <p><b>FORME D'OUVERTURE : carré</b></p> <p><b>LA COULEUR DOMINANTE : Blanc</b></p> <p><b>Toiture : incliné</b></p>	 <p><b>Figure 121: Photo d'une maison.</b> Source : L'auteur.</p>
<p><b>GABARIT : R</b></p> <p><b>LES MATERIAUX DE CONSTRUCTION : béton</b></p> <p><b>EFFET : verticalité</b></p> <p><b>STYLE : MODERNE</b></p> <p><b>FORME D'OUVERTURE : rectangle</b></p> <p><b>LA COULEUR DOMINANTE : Marron</b></p> <p><b>Toiture : plat</b></p> <p>le rythme et équilibre entre le plein et le vide</p>	 <p><b>Figure 122: Photo de musée de Lalla Setti.</b> aujourd'hui/plateau-lalla-setti/</p>
<p><b>GABARIT : R+4</b></p> <p><b>LES MATERIAUX DE CONSTRUCTION : béton</b></p> <p><b>EFFET : verticalité</b></p> <p><b>STYLE : arabo mauresque</b></p> <p><b>FORME D'OUVERTURE : rectangle</b></p> <p><b>LA COULEUR DOMINANTE : Marron</b></p> <p><b>Toiture : incliné</b></p>	 <p><b>Figure 123: La maison de Lalla Setti.</b> Source : <a href="https://fr.123rf.com/photo_97684461_plateau-historique-de-lalla-setti-à-tlemcen-algerie.html">https://fr.123rf.com/photo_97684461_plateau-historique-de-lalla-setti-à-tlemcen-algerie.html</a></p>

### 3.3.8. Synthèse :



## **Conclusion :**

A l'issu de ce chapitre, nous avons analysé plusieurs exemples selon différents critères afin d'établir un programme de notre projet.

Tout d'abord, nous avons commencé par des exemples selon le thème (la fonction principale de notre projet qui est la formation des métiers d'artisanat) pour assurer un bon fonctionnement.

Ensuite, nous avons analysé des exemples selon le programme (la deuxième fonction principale qui est l'exposition) pour enrichir notre programme.

Enfin, nous avons analysé des exemples selon l'option bioclimatique afin de savoir des nouvelles technologies pour rendre notre projet un bâtiment bioclimatique.

Le choix du terrain le plus opportun a fait l'objet d'une analyse comprenant tous les éléments présents du le site afin de mieux s'adapter et d'en proposer une implantation qui prendra en considération les données du site et les principes HQE, cela fera l'objet du prochain chapitres.

**Chapitre 03 : Programmation  
architecturale et principe  
d'organisation spatiale**

## **Introduction :**

Le programme est un ensemble des informations et des fonctions qui ont servis pour concevoir un édifice qui répondre à notre problématique, tout en déterminant les surfaces et les normes et les objectifs généraux du projet. Ce chapitre a traité cette partie de programmation mais aussi nous avons proposé des prémices de conception du projet en détaillons plusieurs schémas de principes selon les cibles HQE, suivi d'une d'un développement d'une genèse formelle tiré d'un concept.

### **1. Programmation :**

#### **1.1. La vocation du projet :**

Les unités de base s'articulent autour de la vocation culturelle et formation.

#### **1.2. Tableau (usagers- besoins-...)**

<b>Usagers et utilisateurs</b>	<b>Activité</b>	<b>Besoins</b>
Les usagers (publics, touristes, étudiants,...)	Stationner Consommer Se détente se réunir Faire des achats Étudier Produire	Parking Cafeteria, restaurant Salle de repos Salle de réunion Boutiques Classes Ateliers
Les utilisateurs (Enseignants et chercheurs, Administrateurs, Comptables, Les artisans, Agents de sécurité, Techniciens,...)	Travailler / administrer Diriger Consommer Se reposer Stationner Contrôler Maintenir Sécuriser Stationner Nettoyer	Bureaux Réception Accueil Cafeteria salle de repos Parking Sanitaires Salle de surveillance Dépôt de stockage Local technique Parkings Gestion de collecte des déchets

**Tableau 19: Tableau des usagers.**

Source : Auteur.

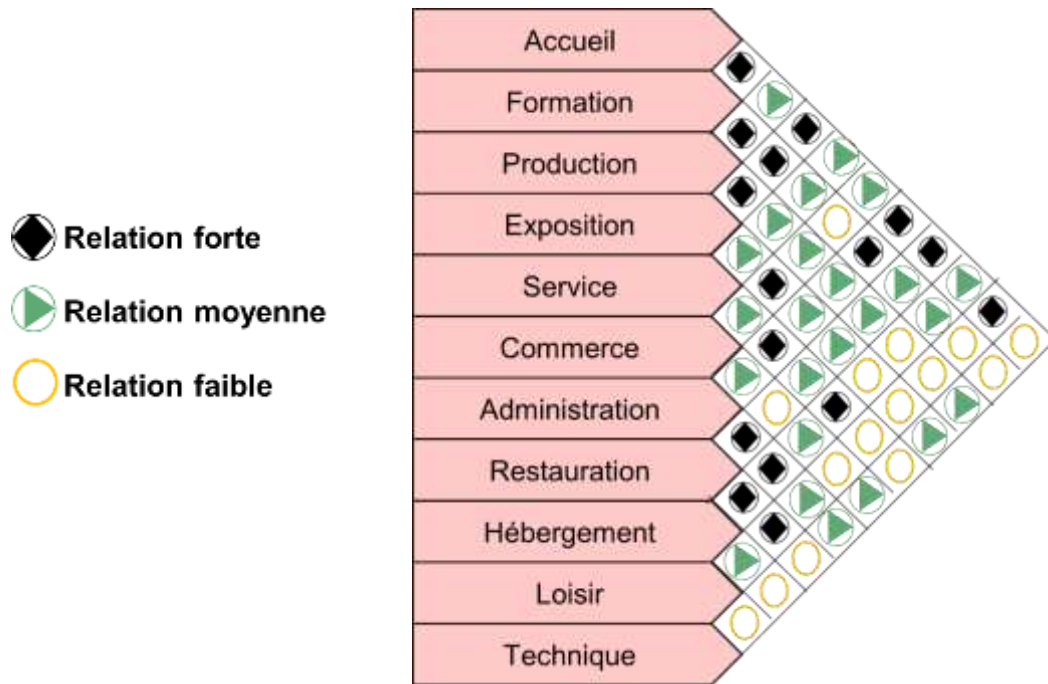
### 1.3. Programme de base :

Fonction	Espace	Pourcentage
Accueil	Hall d'accueil	5%
Formation	des classes pédagogiques	10%
	Auditorium	5%
	Salle de conférence	3%
Production	Des ateliers	10%
Exposition	Galerie d'exposition	10%
Culture	Bibliothèque	4%
Commerce	Magasins	8%
Administration	Des bureaux	10%
	Salle de réunion	2%
restauration	Restaurant	5%
	Cafétéria	3%
Hébergement	Chambres	10%
Loisir	Salle des évènements	4%
Technique	Locaux technique	4%
	Espace de stockage	5%
	espace de télésurveillance	2%

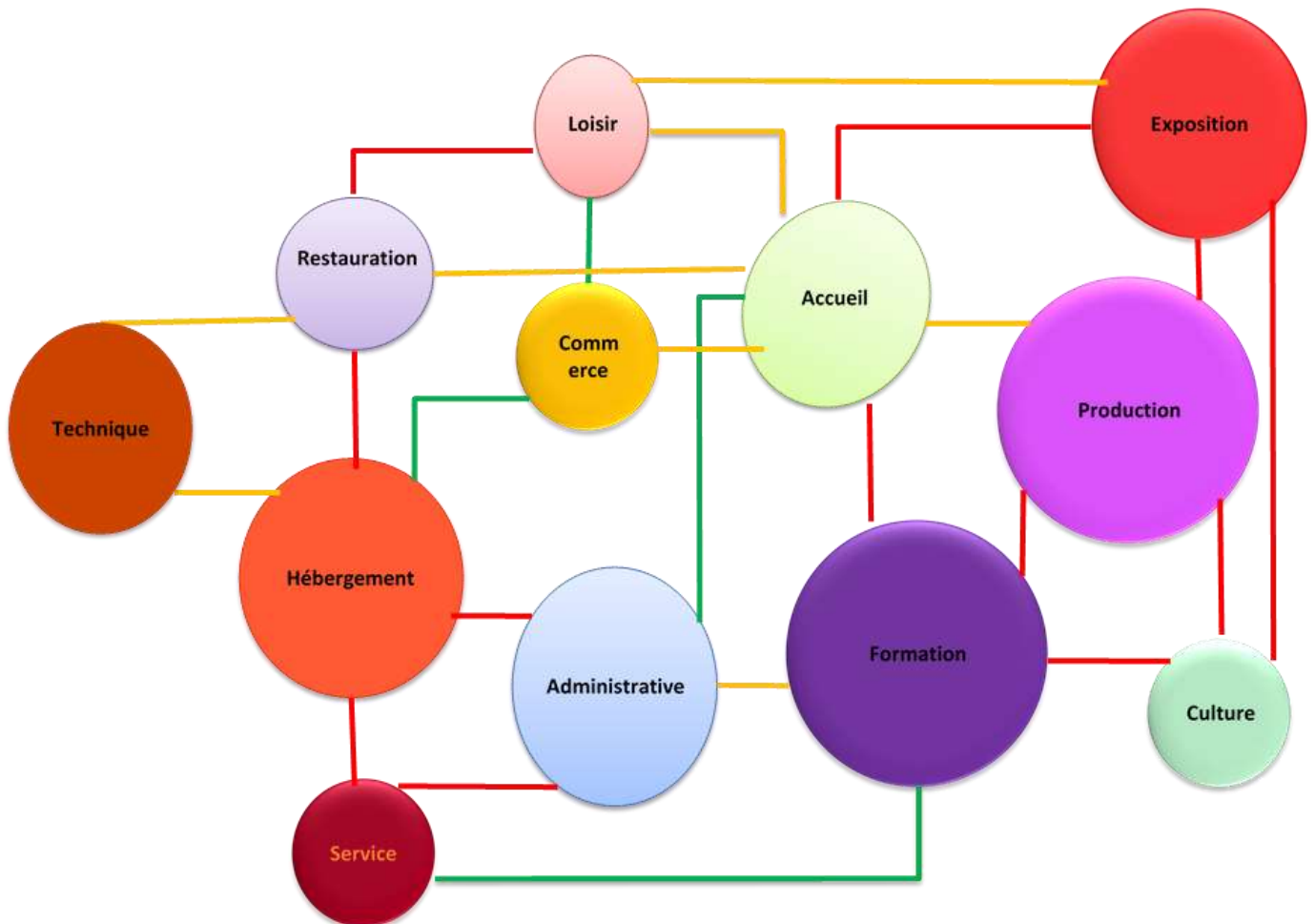
**Tableau 20: Programme de base.**

Source : Auteur.

**1.4. La matrice des fonctions :**



**1.5. Organigramme fonctionnelle de base**



### 1.6. Capacité d'accueil :

Selon les normes et le ratio d'une maison de culture pour une ville de 200000 habitants est de 0,020 m<sup>2</sup>/habitants. 28000 x 0,020= 560

Pour les habitants de Tlemcen 560 personnes par jour

La surface de l'équipement doit être 4196m<sup>2</sup> au minimum

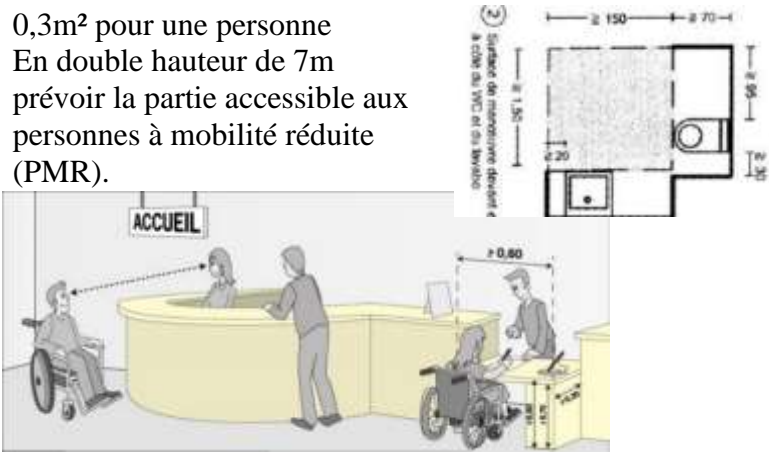
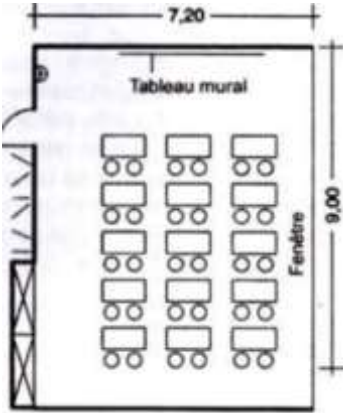
VILLE DE 200.000 habitants / 26.667 logements


Equipement	Surface unitaire (m <sup>2</sup> )	Ratios		Emploi Induit
		m <sup>2</sup> /habitant	m <sup>2</sup> /logement	
Université (600 Etudiants (+) Equipements spécifiques	30.000	0.150	1.124	800
Hôpital 400 lits	25000	0.125	0.937	450
Ecole de jeunes sourds II	5.2000	0.026	0.194	20
Pouponnière	5.000	0.025	0.187	140
Foyer pour enfants assistés	6.000	0.030	0.224	55
Piscine 50 m	5000	0.025	0.187	18
Stade 8 / 9 couloirs	60.000	0.300	2.249	03
Auberge 30 lits	500	0.004	0.033	10
Cinéma théâtre de 1000 places	2600	0.013	0.097	06
Maison de culture	4196	0.020	0.157	20
Salle d'exposition musée	20.000	0.100	0.749	10
Hôtel 250 lits	8.500	0.042	0.318	30
Commerces spécialisés	20.000	0.100	0.749	1000
Hôtel des postes Classes exceptionnelles	1.600	0.008	0.059	45
Tribunal	1.500	0.007	0.056	100
Siège Daira	4000	0.020	0.149	100
Sûreté de Daira	1200	0.006	0.044	50
Direction adm. et divers bureaux de main d'oeuvre, séc.sociale, Gestion des Infrastructures.	2600	0.012	0.097	200
Abattoirs, Halle, aire de stockage	70.000	0.350	2.624	50
TOTAL	279.296	3.394	10.458	3431

**Tableau 21: Grille des équipements.**

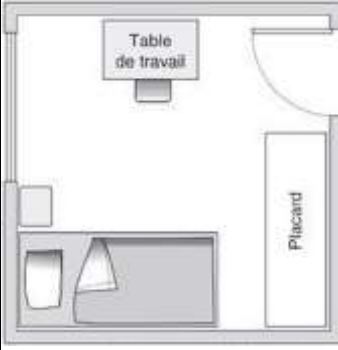

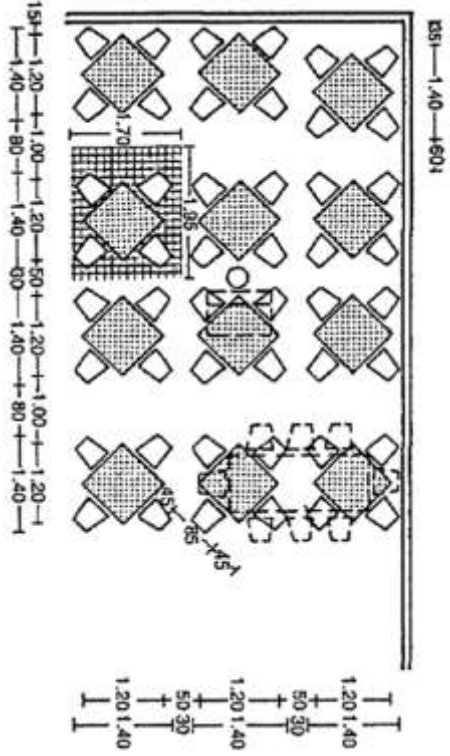
Source : <https://www.calameo.com/read/000899869b3bd3c0d9ae0>

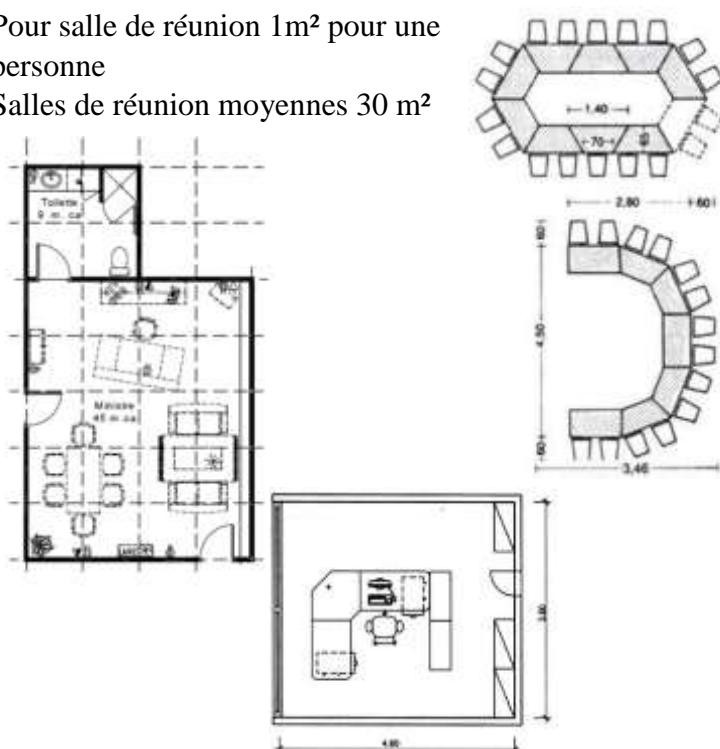
### 1.7. Programme qualitatif et quantitatif :

Fonction	Espace	Sous espace	S.Unit aire	N	S.T de sous espace	S.T de l'espace	S.T de fonction	Normes qualitatifs et quantitatifs
Accueil	Hall d'accueil	Hall d'accueil	150	1	150	220	220	<p>0,3m<sup>2</sup> pour une personne En double hauteur de 7m prévoir la partie accessible aux personnes à mobilité réduite (PMR).</p> 
		Coin de réception	30	1	30			
		Bureau d'information et inscription	15	1	15			
		Sanitaires	2,5	6	15			
		Sanitaires PMR	5	2	10			
0,5 m <sup>2</sup> pour une personne	Des classes pédagogiques	Classe de formation des métiers d'art	85	1	85	235	720	<p>65 m<sup>2</sup> pour 30 élèves Les fenêtres sont latérales et la porte s'ouvre vers l'extérieur</p> 
		Classe de formation de gastronomie	85	1	85			
		Classe de formation d'histoire	65	1	65			
	Foyer de partage		75	1	75	75		
	Salle de conférence		130	1	130	130		
	Auditorium	La salle du public	175	1	175	280		

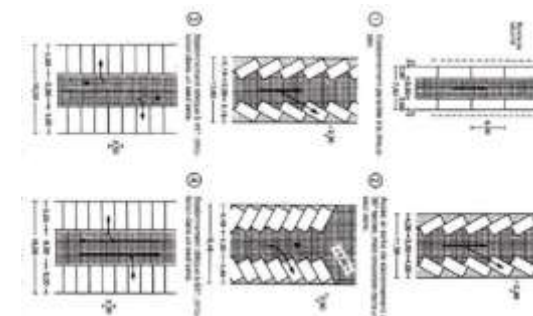
		La scène	35	1	35			<p>0,5m<sup>2</sup> pour une personne Sorties, issues de secours 1,2 m de large pour 200 personnes En double hauteur avec un gril technique de 2,5 m de haut au-dessus de la scène placer des panneaux acoustiques qui joue ce rôle d'absorbant</p>	
		La régie	20	1	20				
		Espace d'honneur	50	1	50				
Exposition	Espace d'exposition	Exposition temporaire	70	1	70	190	190	une personne par mètre carré	
		Exposition permanente	450	1	450				
		Espace de stockage	200	1	200				
Production	Atelier de bijoux	Atelier de bijoux	90	1	90	100	615	<p>Surface nécessaire : Pour les exemples donnés, on compte en moyenne 70-80 m<sup>2</sup> par employé Les bureaux et la place du chef d'atelier sont vitrés avec vue sur l'atelier. Tous les postes de travail doivent faire face à la lumière. Bande de fenêtres continue, allèges hautes (1,00-1,35 m).</p>	
		Espace de stockage	10	1	10				
	Atelier de tissage	Atelier de tissage	80	1	80	100			
		Espace de stockage	20	1	20				
	Atelier de vannerie	Atelier de vannerie	80	1	80	100			
		Espace de stockage	20	1	20				
	Atelier d'habit traditionnel	Atelier d'habit traditionnel	80	1	80	100			

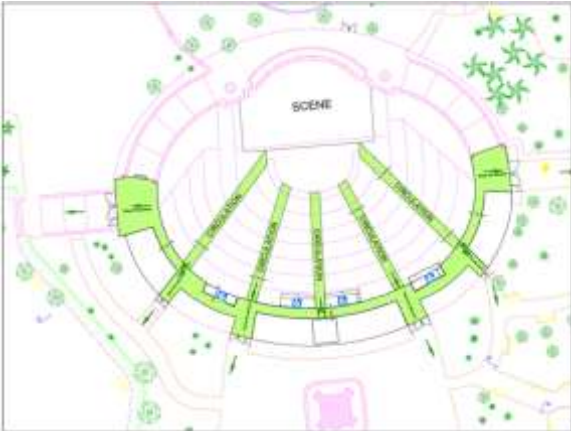
		Espace de stockage	20	1	20			
	Atelier de gâteau traditionnel	Atelier de gâteau traditionnel	80	1	80	100		
		Espace de stockage	20	1	20			
	Atelier de maroquinerie	Atelier de maroquinerie	80	1	80	100		
		Espace de stockage	20	1	20			
	Sanitaire		2,5	6	15	15		
Culture	Médiathèque	Hall d'entrée	45	1	45	245	245	Circulations > 1,20 m de large, distance entre rayonnages jusqu'à 1,30-1,40 m Surface de 2,5 m <sup>2</sup> par place de lecture/travail et ≥ 4 m <sup>2</sup> par poste individuel informatique ou de travail.
		Salle de lecture	145	1	145			
		Espace de rayonnage d'archive	55	1	55			
Commerce	Magasin de maroquinerie	Magasin	35	1	35	45	85	Les portes d'entrée des commerces ≥ 1,00m La largeur entre les caisses doit être de 1m minimum.
		Espace de stockage	10	1	10			
	Magasin de gâteaux traditionnels	Magasin	30	1	30	40		
		Espace de stockage	10	1	10			

Hébergement	Chambres	Chambres doubles	18	8	144	329	329	 
		Chambres simples	15	9	135			
		Séjour	35	1	35			
		Sanitaires	2,5	6	15			
Restauration	Restaurant	Salle de consommation	250	1	250	430	590	<p>une personne a besoin d'une surface de table d'environ 60 cm de largeur et 40 cm de profondeur</p> <p>Les tables rondes avec un diamètre de 90-120 cm conviennent bien pour 4 personnes</p> <p>Distance entre table et mur &gt; 75 cm car la chaise occupe déjà 40 cm. Si l'espace entre table et mur sert aussi de passage, cette distance doit être &gt; 100 cm.</p> 
		Cuisine	80	1	80			
		La plonge	15	1	15			
		Espace de stockage	30	1	30			
		Salle froide	15	1	15			
		Vestiaires	20	1	20			
		Sanitaires personnels	2,5	2	5			
		Sanitaires publics	2,5	6	15			
	Cafétéria	Salle de consommation	100	1	100	160		

		Coin de préparation	20	1	20			
		Espace de stockage	20	1	20			
		Vestiaires	15	1	15			
		Sanitaires personnels	2,5	2	5			
Administration	Espace de directeur	Bureau de directeur	30	1	30	105	230	<p>Pour salle de réunion 1m<sup>2</sup> pour une personne</p> <p>Salles de réunion moyennes 30 m<sup>2</sup></p> 
		Bureau de secrétariat	15	1	15			
		Salle de réunion	30	1	30			
		Salle d'archive	30	1	30			
	Espace de chef du bloc formation		20	1	20	20		
	Bureau de gestion et comptabilité		25	1	25	25		
	Les salles	Salle des artisans	35	1	35	65		
		Salle de convivialité	30	1	30			
Sanitaires		2,5	6	15	15			

Loisir	Salle des évènements		100	1	100	100	100		
Service	Moussala	Salle de prière	20	1	20	42,5	42,5		
		Salle d'ablution	10	1	10				
		sanitaires	2,5	3	7,5				
		Sanitaire PMR	5	1	5				
Santé	Infirmierie		25	1	25	25	25		
Technique	Locaux techniques	Chaufferie	25	1	25	80	97,5		
		Climatisation	20	1	20				
		Groupe électrogènes	25	1	25				
		Local des batteries	35	1	35				
	Espace de télésurveillance	Bureau de télésurveillance	15	1	15	17,5			
		Sanitaire	2,5	1	2,5				
Stationnement	Parking cyclable		1,3	50	65	65	1065	2,5m de largeur 5m de longueur	
	Parking en plein aire		12,5	75	937.5				1000
	Parking sous-sol		12,5	25	62.5				



Espaces extérieurs	Théâtre de verdure		1200	1	1200	1200	7200	
	Esplanade		6000	1	6000	6000		

**Tableau 22: Tableau quantitatif et qualitatif.**

Source : Auteur.

**1.8. Tableau récapitulatif des surfaces :**

Surface du terrain	2,8 ha
Surface des espaces	3551.5 m <sup>2</sup>
Surface de circulation intérieure (20%)	710.3 m <sup>2</sup>
Surface des murs (15%)	532.7 m <sup>2</sup>
Surface totale	4794.5 m <sup>2</sup>
COS	0.3
CES	1.2

**Tableau 23: Tableau récapitulatif des surfaces.**

Source : Auteur.

## 2. Production architecturale :

Toute conception architecturale doit être basée sur des concepts et des principes architecturaux.

Selon l'analyse du site, on a pris en charge tous les critères importants de notre site de point de vue morphologique, climatique et environnemental, après cette analyse on va synthétiser un schéma de principe général du terrain pour passer à la genèse du projet. Dans un premier temps, on va prendre les différentes décisions suivant la démarche HQE

### 2.1. Synthèse de décision selon les cibles HQE :

#### 2.1.1. Cible 01. Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat :

##### 2.1.1.1. Accessibilité :

On est prévu l'accès piéton à côté du musée et le parking à proximité de l'accès au projet.



Figure 124: Schéma de l'accessibilité au terrain.

Source : Pdau de Tlemcen, traité par l'auteur.

##### 2.1.1.2. Les plateformes :

Le terrain est très accidenté avec une forte pente aux 2 sens donc on a proposé 4 plateformes :

- 1er plateforme de 8.25m.
- 2ème plateforme de 5.50m.
- 3ème plateforme de 2.75m.
- 4ème plateforme de 0.00m.



Figure 125: Schéma des plateformes du terrain.

Source : Pdau de Tlemcen, traité par l'auteur.

### 2.1.1.3. Aménagement extérieur

On est prévu l'emplacement l'esplanade, théâtre de verdure et la ceinture verte dans la partie la plus calme du terrain Sud-Ouest.

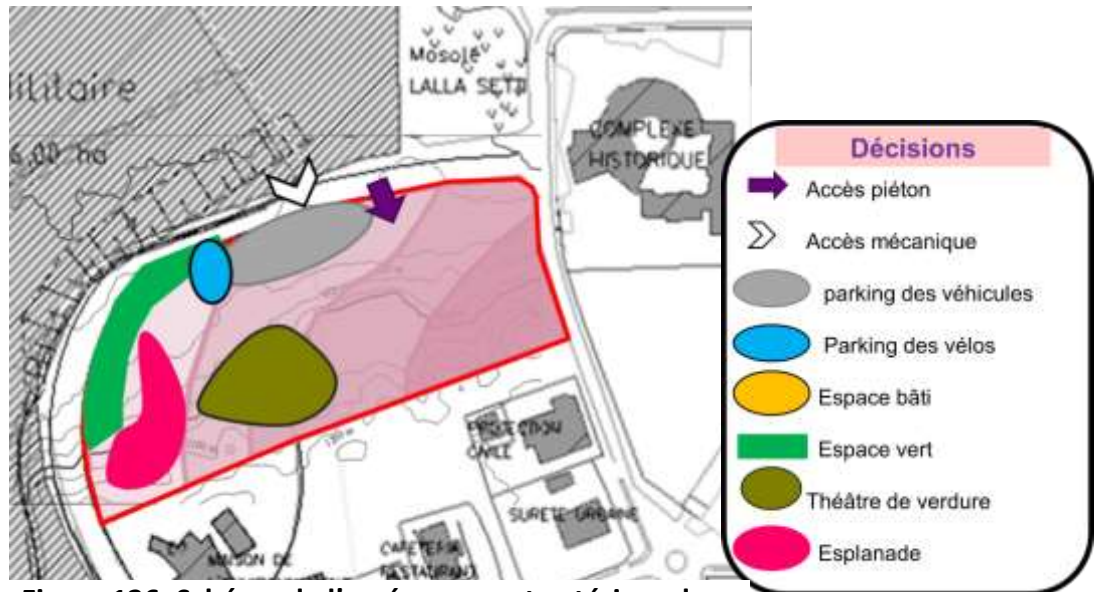


Figure 126: Schéma de l'aménagement extérieur du terrain.

Source : Pdau de Tlemcen, traité par l'auteur.

### 2.1.1.4. L'emplacement de bâtiment :

On est prévu de placer le bâtiment dans la partie la plus haut du terrain et pour marquer la continuité de la façade urbaine (EST).



Figure 127: Schéma de l'emplacement du bâtiment sur le terrain.

Source : Pdau de Tlemcen, traité par l'auteur.

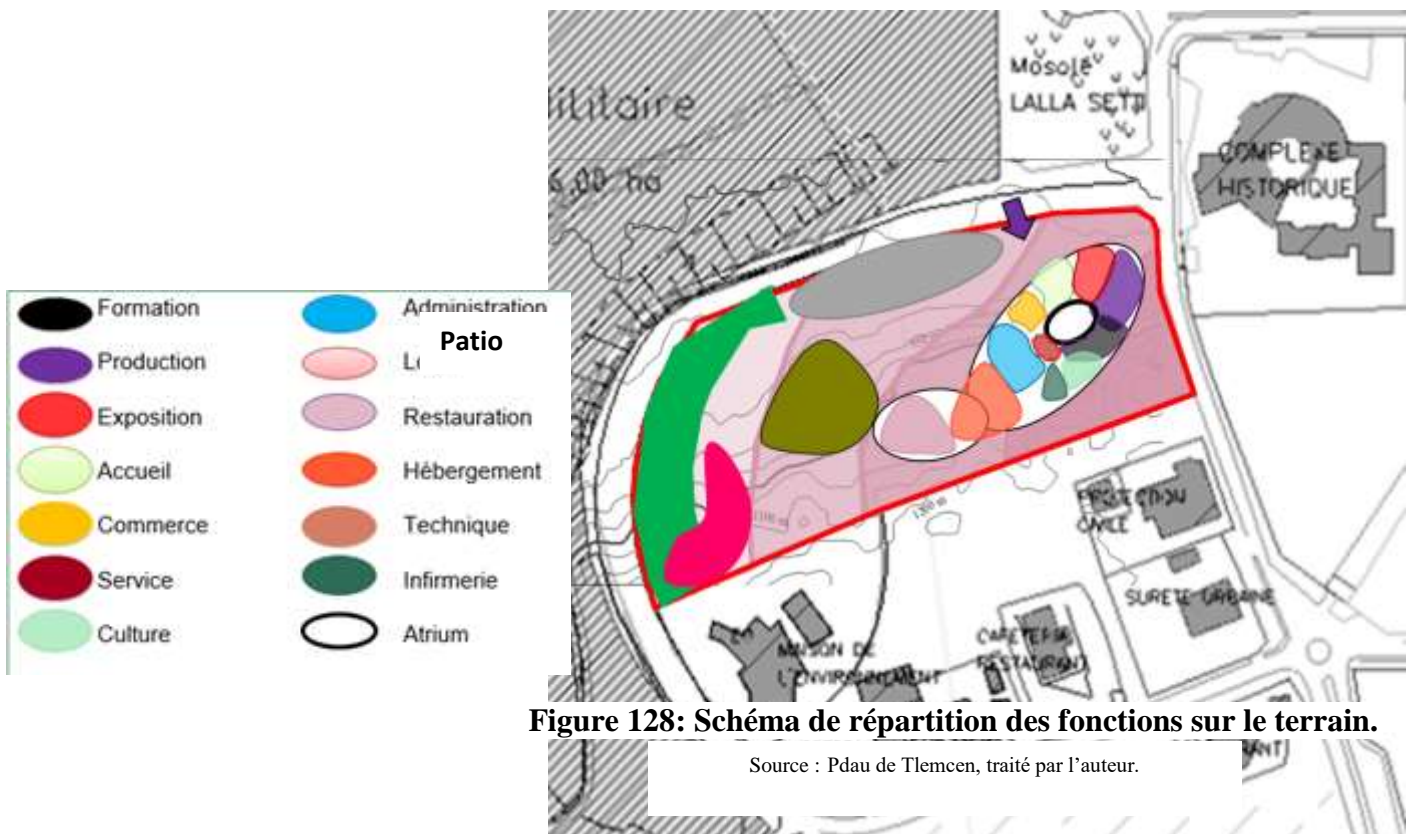
### 2.1.1.5. Répartition des fonctions :

Notre projet se compose de deux entités principales :

- La première partie est réservée aux principales fonctions du projet (production, formation, exposition etc.).
- La deuxième partie est réservée aux hébergements et restauration

Les différentes fonctions sont répartir suivant leur propriété :

- **Accueil** : est l'entrée principale du projet et il a une relation avec extérieur.
- **Exposition et production** : sont face au musée.
- **Formation et administration** : sont dans la partie la plus calme.
- **Commerce** : a une relation avec extérieur.
- **Hébergements et restauration** : sont dans un bloc séparés du celle des fonctions principales et ils ont une relation avec l'extérieur (esplanade et théâtre de verdure).



## 2.1.2. Cible2 et 9 : Le choix de matériaux de construction et des techniques constructifs / confort acoustique :

On est prévu les matériaux suivants :

- **Béton armé pour les fondations** : sont souvent choisies pour leur durabilité, leur résistance aux incendies et leur capacité à fournir une isolation thermique adéquate.
- **Structure métallique** : sont souvent choisies pour leur résistance élevée, la durabilité de la construction et Une plus grande rapidité de construction
- **Brique de terre stabilisée pour les murs** : Fabriquée à base de terre, de fibres de lin (utilisé pour l'isolation thermique et acoustique), de chaux et de ciment présentent plusieurs avantages : bonne isolation thermique et phonique, imperméabilité, confort intérieur, régulation de la température intérieure notamment, délais de construction plus courts.
- **La toiture végétale** : utilisée pour l'isolation thermique et la réduction de l'empreinte écologique du bâtiment peut également être utilisé pour aider à réguler la température intérieure.
- **Le béton ciré pour le revêtement de sol** : le béton ciré se distingue par sa qualité de matériau très durable qui ne se fissure pas. il s'agit d'un matériau super flexible, ce revêtement peut offrir une finition imperméable. Le dernier avantage est de mettre en évidence sa bonne conductivité thermique.
- **La peinture minérale pour le revêtement des murs et plafond** : Cela donne des peintures intenses et profondes, très couvrantes, et pourvues d'une grande durabilité.



**Figure 129: Fondation.**

Source : <https://travauxbeton.fr/fondation-pilier-beton/>.



**Figure 130: Structure métallique.**

Source : <https://mon-artisan.pro/avantages-de-la-charpente-metallique/>.



**Figure 131: Brique de terre stabilisée.**

Source : [https://www.camerbiz.com/itm/c89a8082/machine-pour-briques-de-terre-stabilisee\\$00e9es](https://www.camerbiz.com/itm/c89a8082/machine-pour-briques-de-terre-stabilisee$00e9es)



**Figure 132: Toiture végétale.**

Source : <https://www.lamaisonsaintgobain.fr/guides-travaux/toiture-charpente/toiture-vegetalisee-les-choses-savoir>



**Figure 133: Le béton ciré.**

Source :

<https://www.ctendance.fr/travaux/beton-cire/>



**Figure 134: La peinture**

Source : <https://entertheloft.com/pages/about-us>

### 2.1.3. Cible 03. Chantiers à faibles nuisances :

On a organisé le chantier pour une faible nuisance :

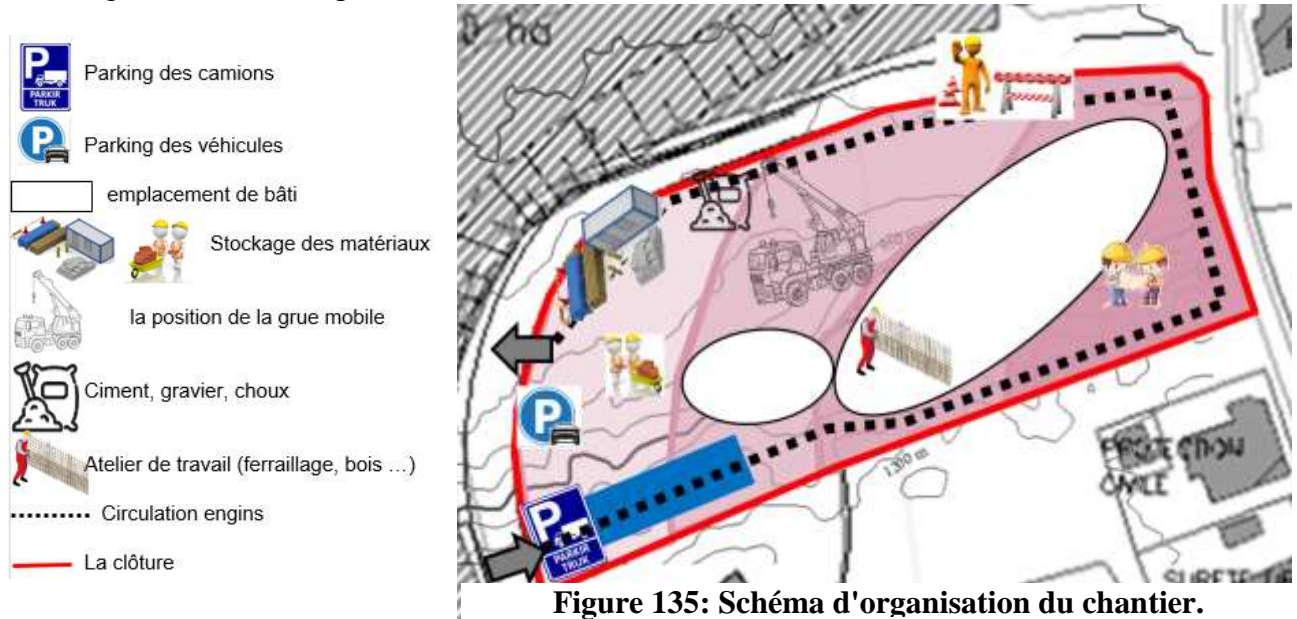




Figure 135: Schéma d'organisation du chantier.


Source : Pdau de Tlemcen, traité par l'auteur.


### 2.1.4. Cible 4, 8 et 11 : gestion de l'énergie, confort hygrothermique et olfactif


#### 2.1.4.1. Solutions passives :


 Patio : organiser les fonctions autour de 2 patios pour le rafraîchissement naturel du bâtiment.

 La ceinture verte : au Nord-Ouest pour faire face à l'exposition du vent.

 Arbres caduques : sont des arbres dont les feuilles tombent à l'automne et réapparaissent au printemps.

 Les brises soleils : pour réduire l'inconfort lié à l'exposition au soleil.

 Façade double peau : permet une circulation de l'air.

 La géothermie : Bâtiment semi enterré permet d'exploiter de la géothermie de terre.

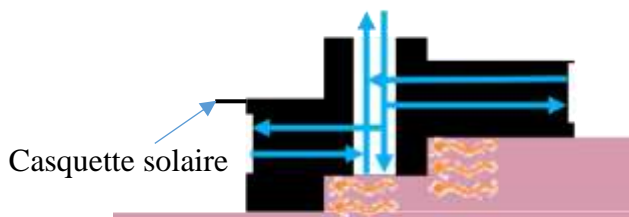


Figure 136: Coupe schématique du

Source : L'auteur.

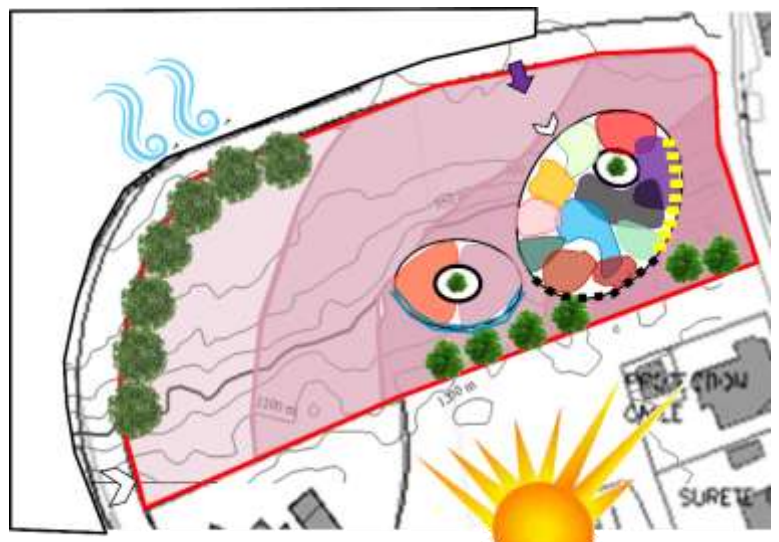


Figure 137: Schéma des solutions passives.

Source : Pdau de Tlemcen, traité par l'auteur.

### 2.1.4.2. Solutions actives :

Panneaux thermiques : utilisé pour le chauffage des bâtiments et l'approvisionnement en eau chaude.

Lampes solaires et les panneaux photovoltaïques : permettent de récupérer les rayons solaires, et de le convertir soit en électricité soit en énergie thermique.

Puis canadien : pour le chauffage et le refroidissement de bâtiments.

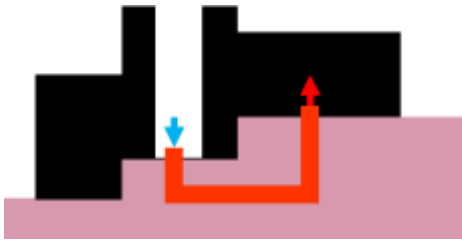


Figure 138: Coupe Schématique de puit canadien.

Source : L'auteur.

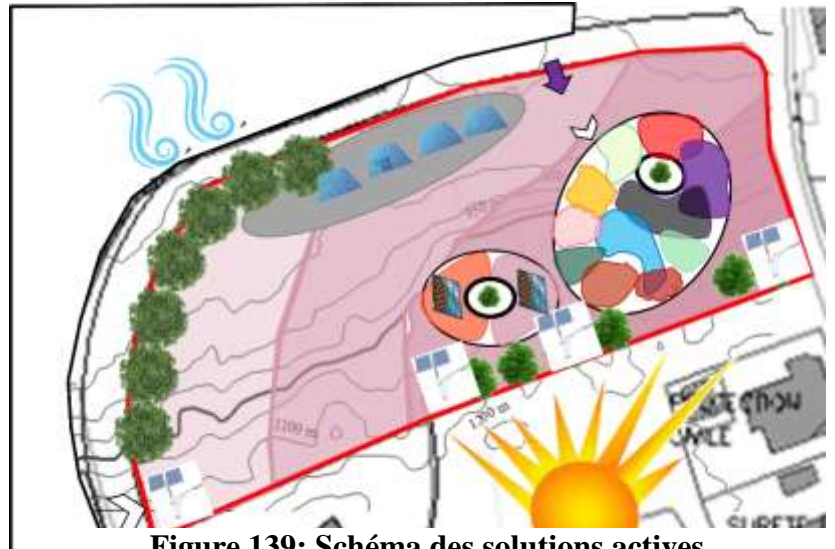


Figure 139: Schéma des solutions actives.

Source : Pdau de Tlemcen, traité par l'auteur.

### 2.1.5. Cible 10. Confort visuel :

Façades vitrées : une dans la partie de l'exposition pour faire une relation entre le musée et le projet et l'autre exposée sur l'esplanade.

Patio avec végétation : pour le rafraîchissement naturel de l'espace et une vision confortable de l'espace.

Les brises soleils : pour réduire l'inconfort lié à l'exposition au soleil.

La façade double peau : pour la protection solaire.

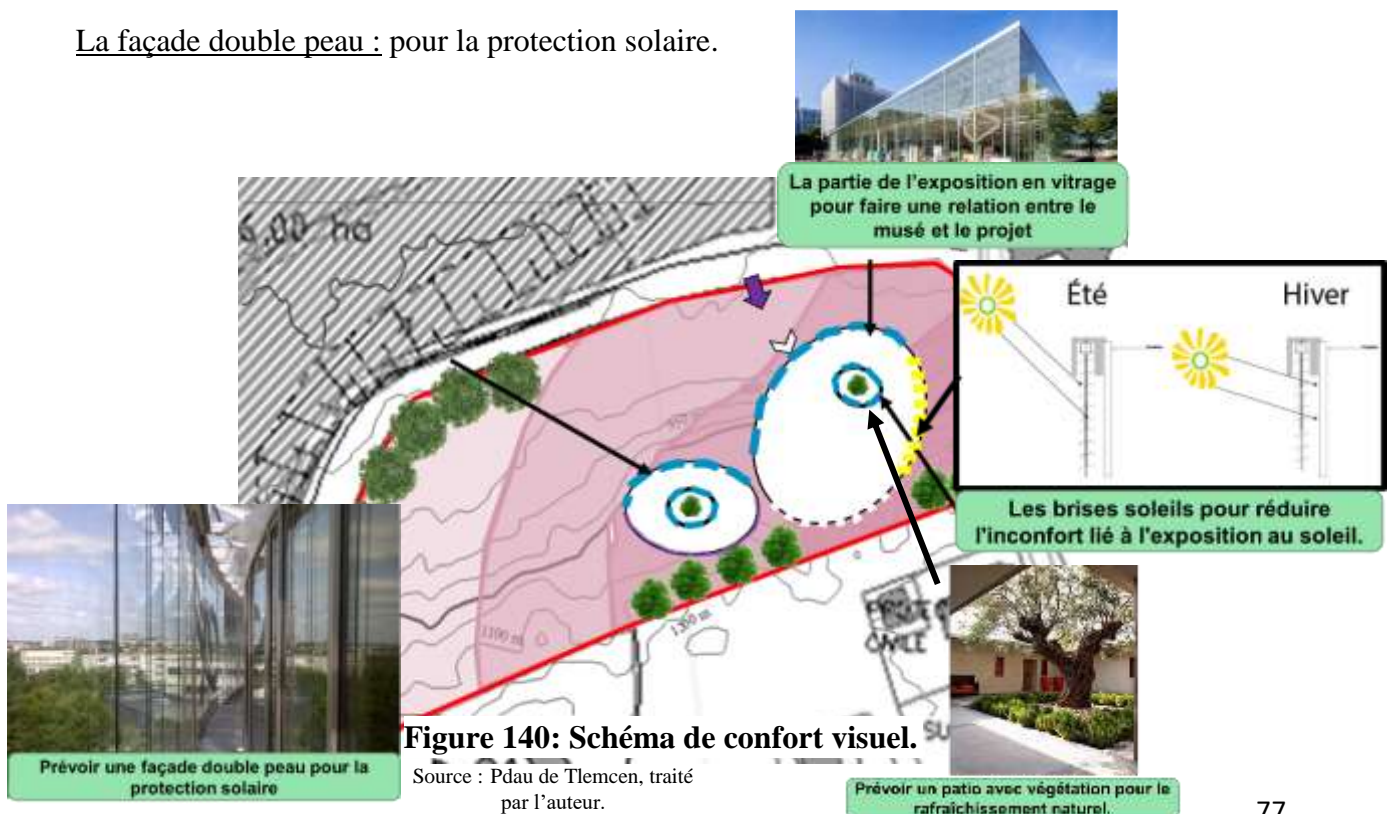


Figure 140: Schéma de confort visuel.

Source : Pdau de Tlemcen, traité par l'auteur.

### 2.1.6. Cible 11 et 13. Confort olfactif et qualité de l'air :

La ventilation de patio : qui permet de l'évacuation des odeurs désagréables.

Le puits canadien : est un système de ventilation naturelle qui permet le renouvellement de l'air dans les pièces.

La façade double peau : permet une circulation de l'air et de rafraîchir la façade.

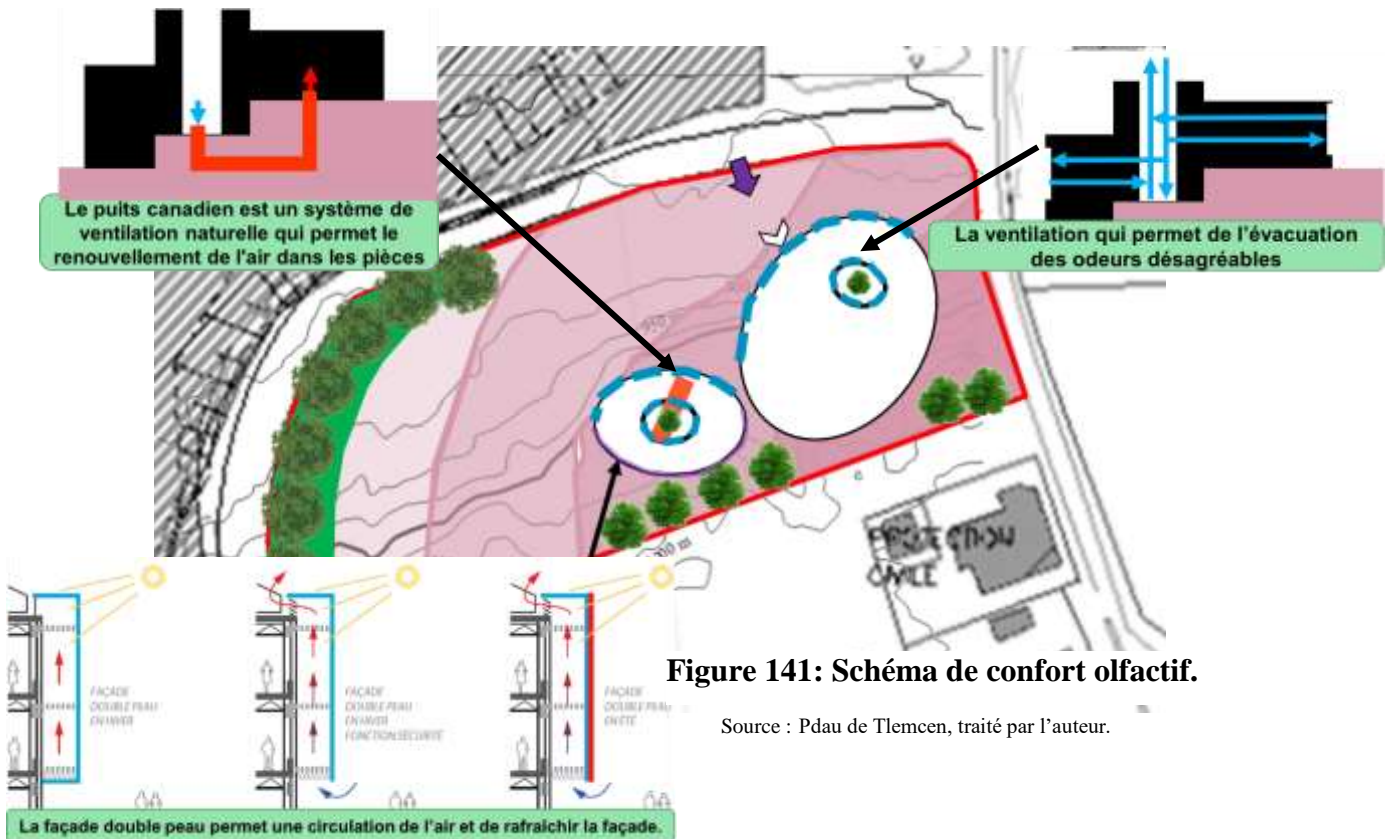


Figure 141: Schéma de confort olfactif.

Source : Pdau de Tlemcen, traité par l'auteur.

### 2.1.7. Cible 5, 6 et 14 : gestion l'eau et des déchets d'activités et qualité sanitaire de l'eau

Récupération des eaux pluviales : il est facile par la toiture végétale. Une partie de cette eau est retenue pour l'usage propre des plantes, tandis que le reste est collecté dans des bassins d'eau.

Système tri sélectif des déchets : Tri et Recyclage des Déchets selon leur nature pour éviter les contacts et les souillures.

Système de drainage : permet d'évacuer les eaux pluviales.



Figure 142: Schéma de gestion d'eau et des déchets.

Source : Pdau de Tlemcen, traité par l'auteur.

### **3. La genèse du projet :**

La conception de la forme est élaborée suivant trois principes :

- Adapter le projet au site d'implantation.
- La relation entre la forme et la nature du projet.
- L'homogénéité de la forme par rapport au terrain et au site.

#### **3.1. Concept du projet :**

Notre concept repose sur la reproduction des principes d'aménagement de la médina de Tlemcen. Et tant donné l'intimité a été toujours préservé et interprété matériellement par la ruelle, l'impasse et le patio. Ces derniers représentent les axes majeurs de composition de notre projet.

### 3.2. Evolution de la forme :

#### 3.2.1. 1<sup>er</sup> étape :

La forme de base est composée de 2 carrés. Chaque carré est implanté dans une plateforme différente par rapport à l'autre

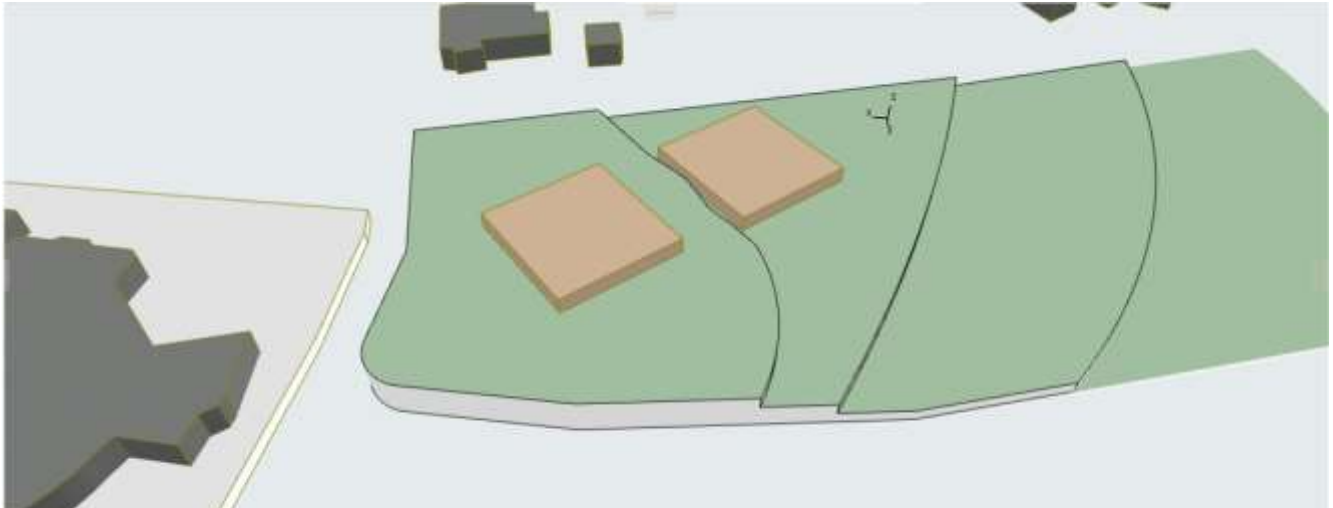


Figure 143: Evolution de la forme 1.

#### 3.2.2. 2<sup>ème</sup> étape :

Nous avons opéré une Déformation du carré pour obtenir certaine fluidité.

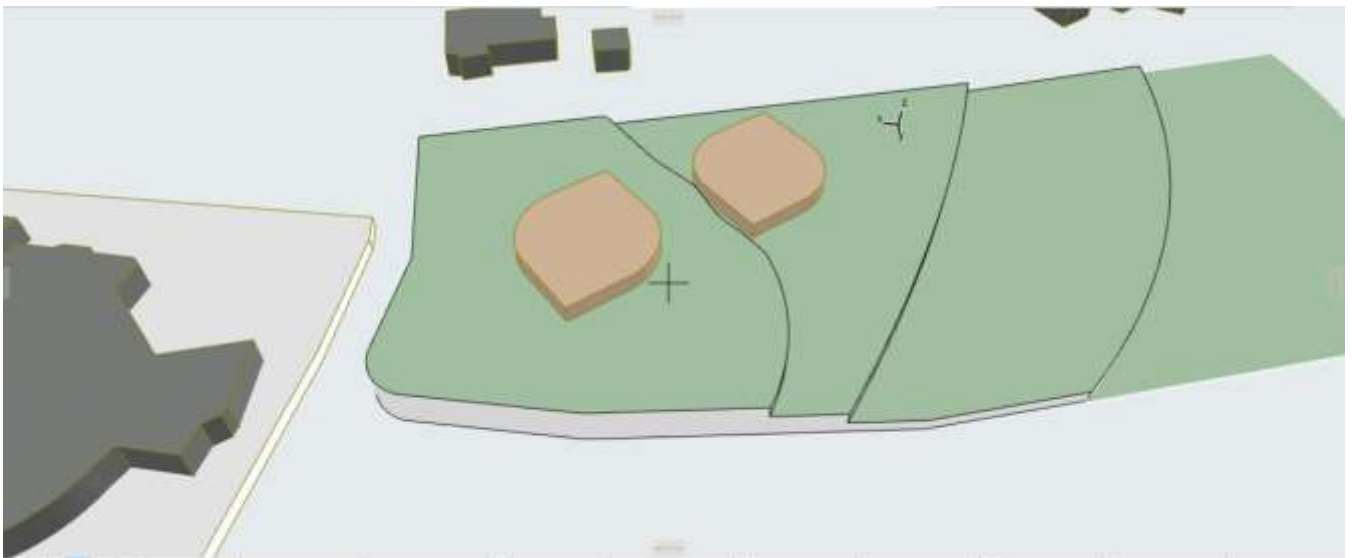
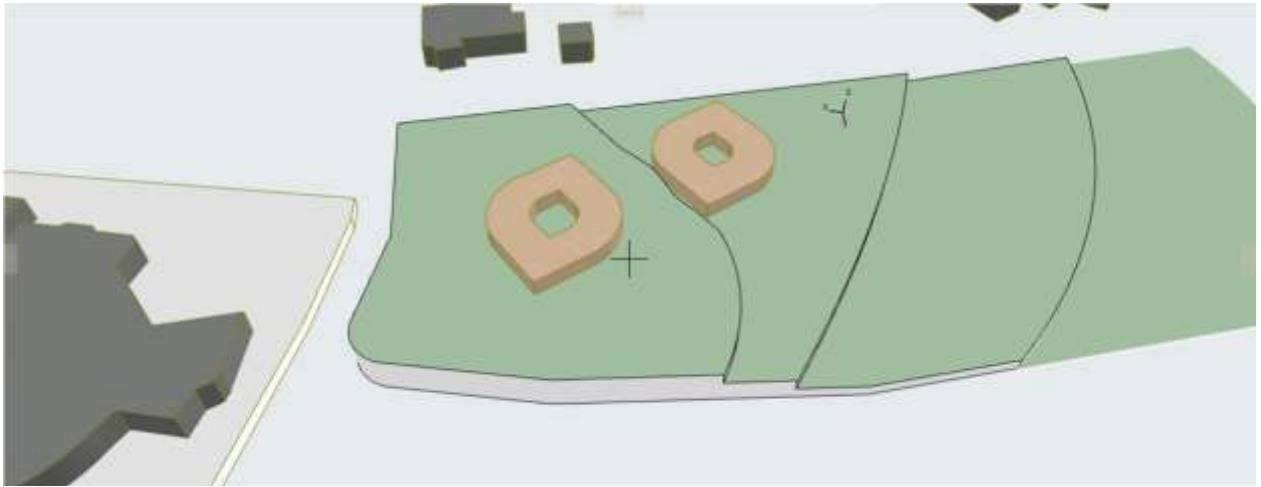


Figure 144: Evolution de la forme 2.

### 3.2.3. 3<sup>ème</sup> étape :

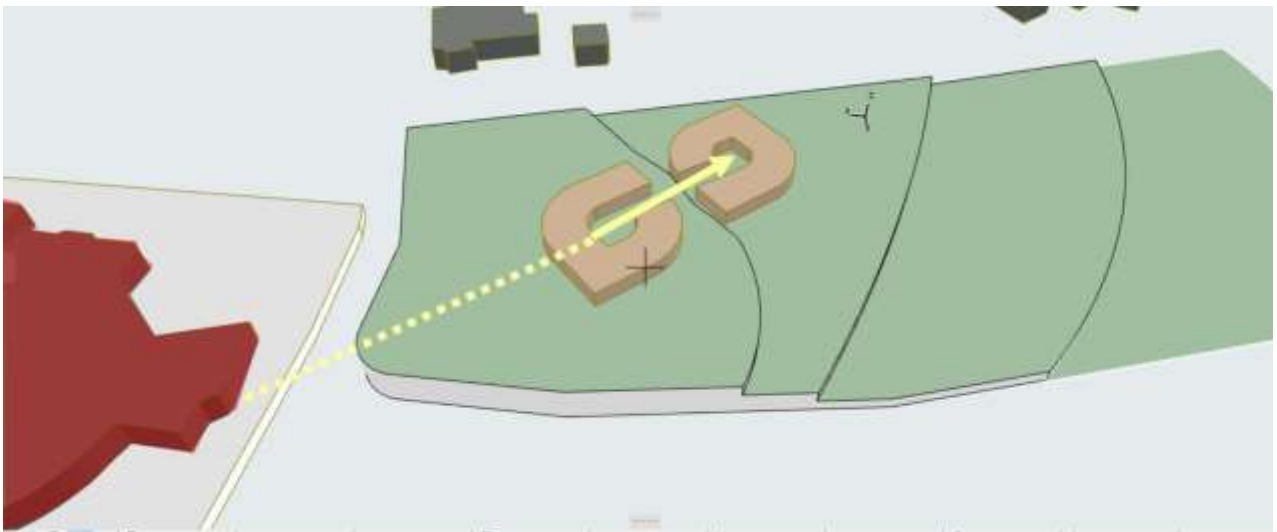
La soustraction des 2 volumes afin de créer des patios, cela pour faire un rappel à la notion du patio dans la médina.



**Figure 145: Evolution de la forme 3.**

### 3.2.4. 4<sup>ème</sup> étape :

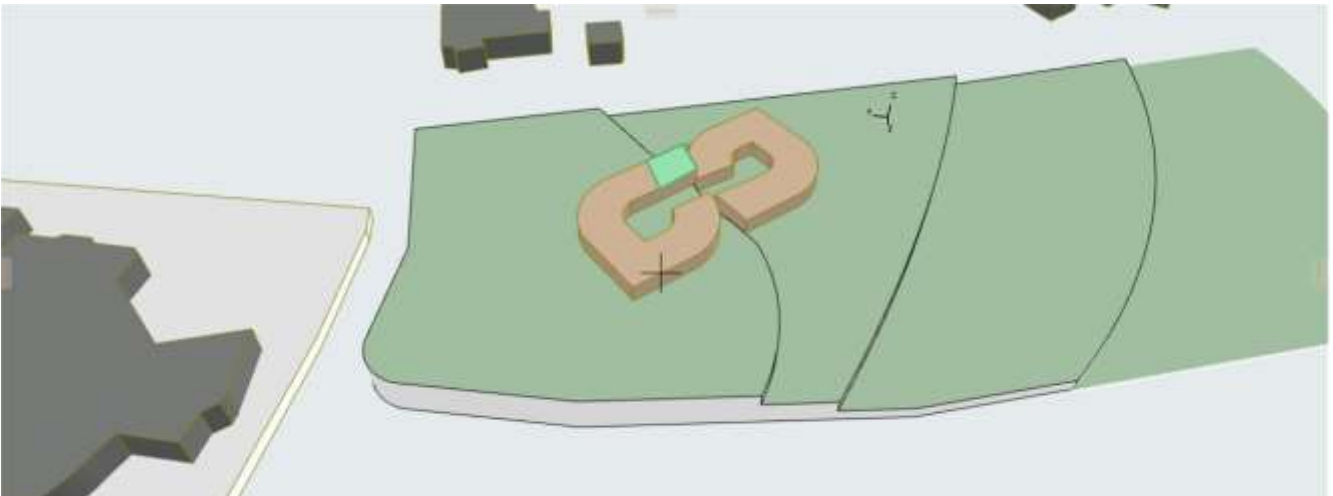
Nous avons suivi l'axe majeur de visibilité orienté vers le musée prolongeant les deux patios de notre projet. Pour rappeler la notion de l'impasse dans la médina de Tlemcen un rajout de volume a été effectué



**Figure 146: Evolution de la forme 4.**

### 3.2.5. 5<sup>ème</sup> étape :

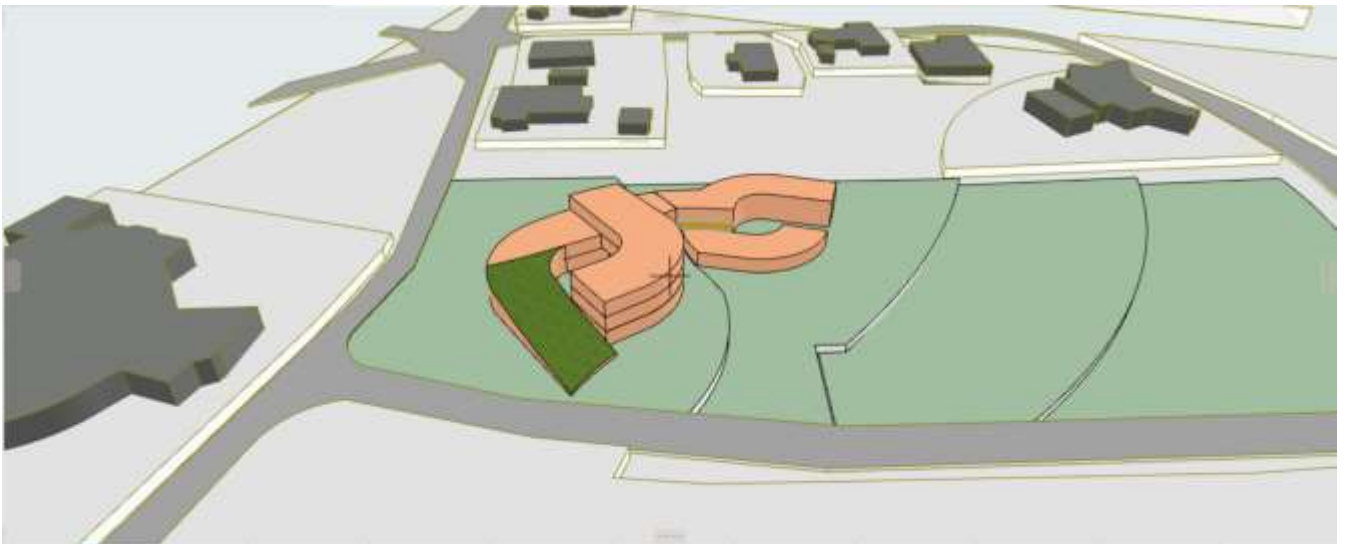
Un petit volume a été rajouté pour articuler les deux autres.



**Figure 147: Evolution de la forme 5.**

### 3.2.6. La dernière étape :

Afin d'assurer une douce connectivité entre le piéton et le projet une terrasse jardin inclinée a été prévu sur le côté ouest de l'accès.



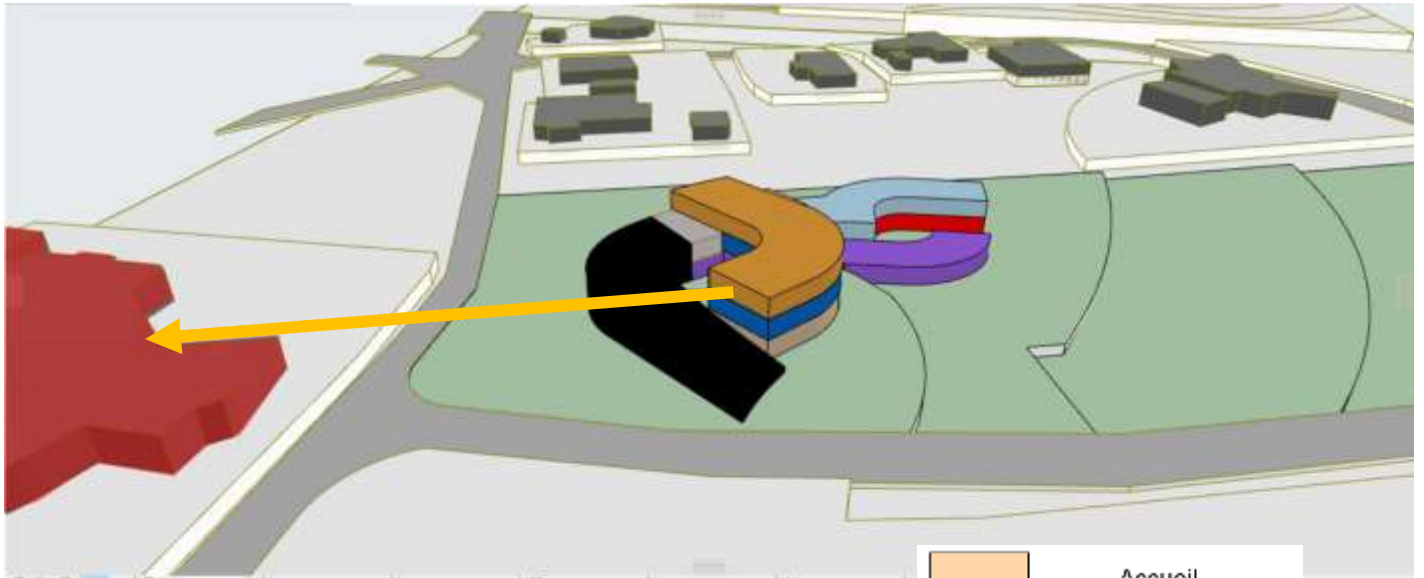
**Figure 148: Evolution de la forme 6**

### 3.3. Répartition des fonctions :

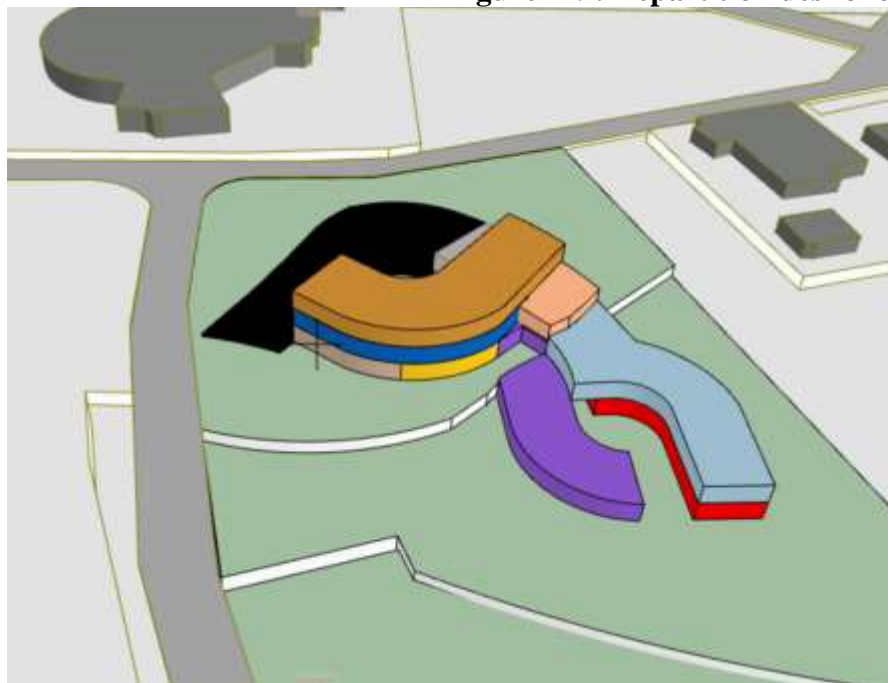
Les deux fonctions principales de l'artisanat (formation et production) ont été implantées dans le RDC avec les différentes fonctions du public (accueil, commerce et restauration).

Dans l'étage, on trouve l'administration, la culture, le loisir et l'hébergement.






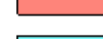


Le dernier étage, comprend la troisième fonction principale qui est l'exposition afin d'être en relation avec le musée qui est en face.



**Figure 149: Répartition des fonctions.**



**Figure 150: Répartition des fonctions.**

	Accueil
	Commerce
	Production (ateliers)
	Formation
	Restauration
	Administration
	Loisir (salle des événements)
	Production (ateliers)
	culture
	Hébergement
	Exposition

---

**Chapitre 04 :**  
**Réponse**  
**architecturale.**

---

## 1. Description du projet:

D'après les synthèses atteintes dans les chapitres précédents, nous avons signalé que le projet vise à organiser l'aménagement des espaces et des volumes suivant les cibles HQE que nous les évalués dans le chapitre 3.

Ce projet va englober tous les procédés que nous avons obtenues à partir de l'analyse thématique et contextuelle aussi principes d'aménagement de la médina de Tlemcen.

### 1.1. Plan de masse:

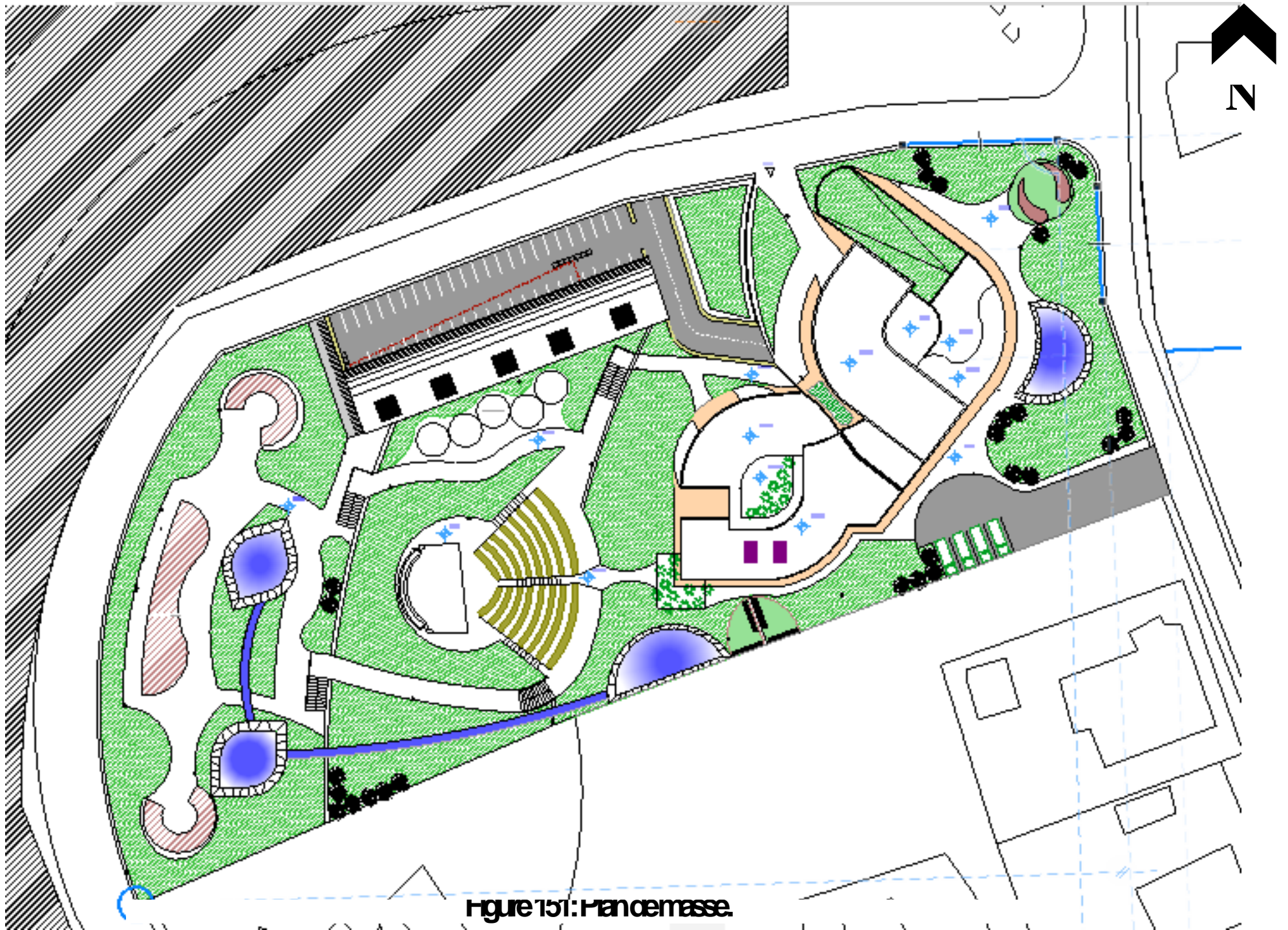


Figure 151: Plan de masse.

#### 1.1.1. Accessibilité:

Le projet accessible par:

- **Accès piéton:** l'accès principal du projet à côté du musée.
- **Accès mécanique:** pas loin de l'accès piéton, à partir de cet accès y a une voie qui mène aux parkings et à l'entrée au sous-sol.
- **Accès pour service:** côté Sud Est.
- **Les accès de secours:** il existe 6 accès de secours.

#### 1.1.2. L'aménagement:

Le terrain est divisé en 4 plateformes, notre projet est implanté dans les 2 premières plateformes (la partie Est la plus élevée et la plus visible), au centre du terrain y a un grand théâtre de verdure, parking et espace de vente des produits artisanaux et un espace de détente dans la partie Ouest avec des pergolas.

## 12. Plan du RDC:

Le RDC est organisée autour de deux patios et divisée en quatre parties :

- **La 1<sup>ère</sup> partie :** comprend:
  - **L'accueil :** est l'entrée principale du projet, un grand hall qui servira les visiteurs et les orienter aux autres espaces.
  - **Commerce :** à côté de l'accueil, il s'agit des magasins de souvenir.
- **La 2<sup>ème</sup> partie :** comprend:
  - **Ateliers :** réservés aux artisans pour produire les produits artisanaux.
- **La 3<sup>ème</sup> partie :** comprend:
  - **Les classes de formation :** réservés aux étudiants pour transmettre ce savoir-faire aux générations futures.
  - **Foyer de partage :** réservés aux étudiants en face des classes.
  - **Salle de conférence :** c'est pour les enseignants et elle est à côté des classes.
  - **Auditorium :** à côté de la salle de conférence, pour les étudiants.
- **La 4<sup>ème</sup> partie :** comprend:
  - **Restaurant :** y a une terrasse sur le patio.
  - **Cafétéria :** à côté du restaurant, y a une terrasse à l'extérieur.



Nous avons prévu 2 sanitaires publics et un seul entre l'espace de formation et de production.

Et par rapport à la circulation verticale nous avons placé un escalier pour le public, un pour l'hébergement et un pour le côté de production aussi un escalier de secours. Ainsi un ascenseur pour le public, deux pour le PMR et un mont de charge qui mène vers l'exposition.

### 13. Plan 1<sup>er</sup> étage:

Il est aussi divisé en 4 parties :

- **La 1<sup>ère</sup> partie :** comprend :
  - **L'administration :** réservée pour le directeur, chef du bloc de formation, gestion et comptabilité.
  - **Salle de convivialité :** à côté de l'administration pour le détente.
- **La 2<sup>ème</sup> partie :** comprend :
  - **Les ateliers**
  - **Salle des évènements :** réservée pour les évènements artisanaux.
- **La 3<sup>ème</sup> partie :** comprend la médiathèque pour les différentes recherches des étudiants.
- **La 4<sup>ème</sup> partie :** comprend l'hébergement avec des chambres doubles, des chambres simple et infirmerie.

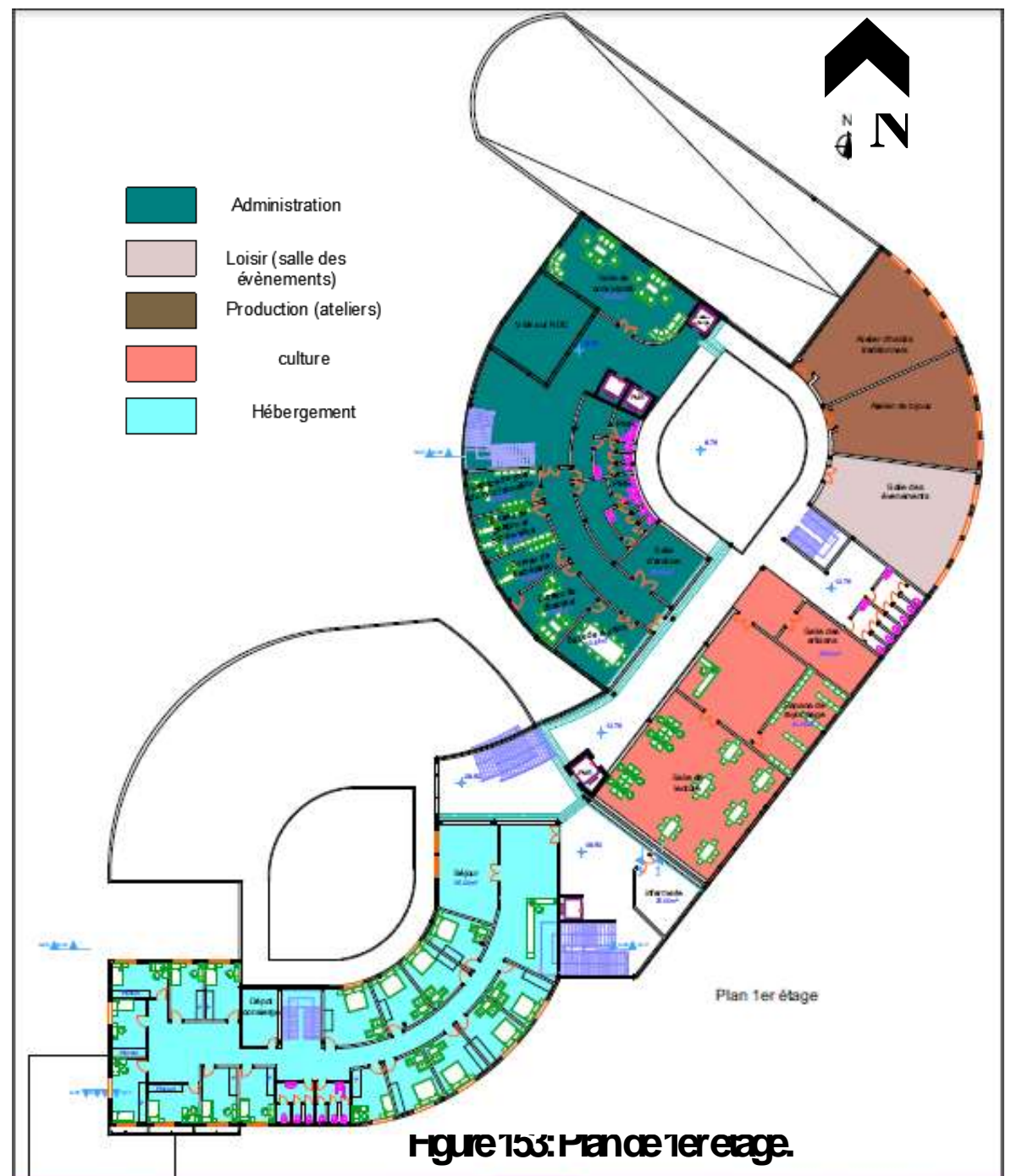


Figure 153: Plan de 1er étage.

### 14. Plan 2<sup>ème</sup> étage:

Il comprend une exposition temporaire et une grande exposition permanente aussi un espace d'exposition en pleine air qui est accessible par l'extérieur.

- Exposition temporaire
- Exposition temporaire
- Exposition en plein air

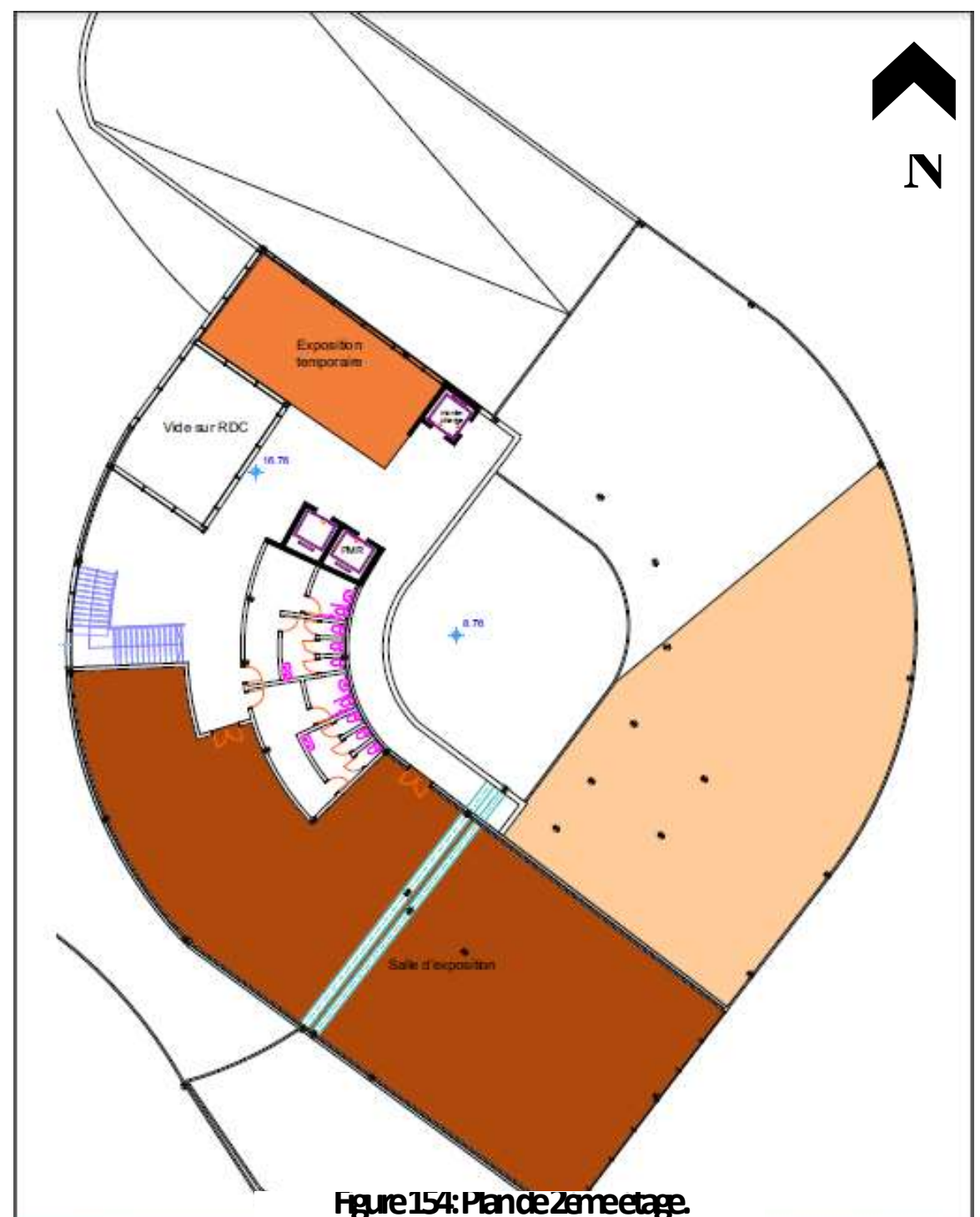


Figure 154: Plan de 2ème étage.

**15. Plan sous-sol :**  
 Comprend un dépôt de stockage des œuvres et les locaux techniques avec 20 places de parking.



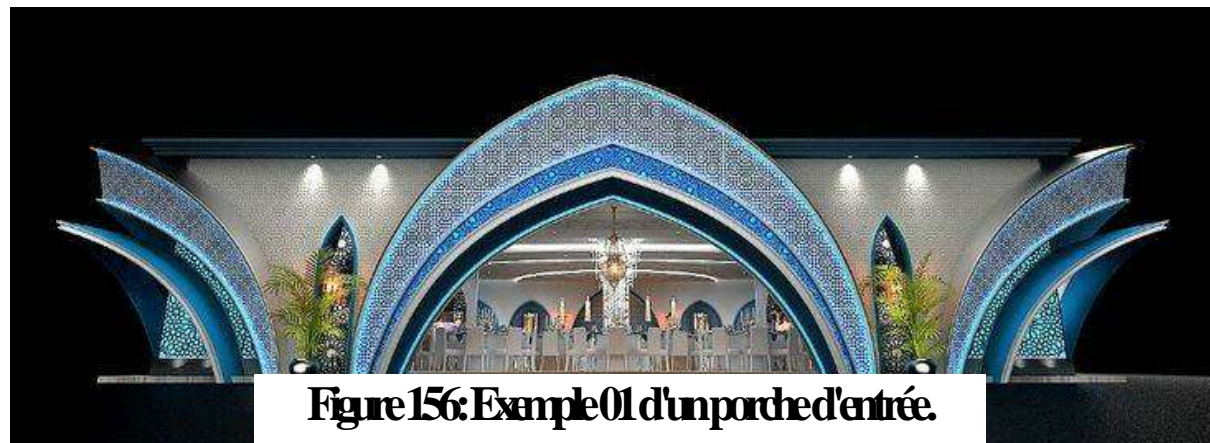
**Figure 15b: Plan sous-sol.**

2. Approche stylistique :

**2.1. Source d'inspiration :**

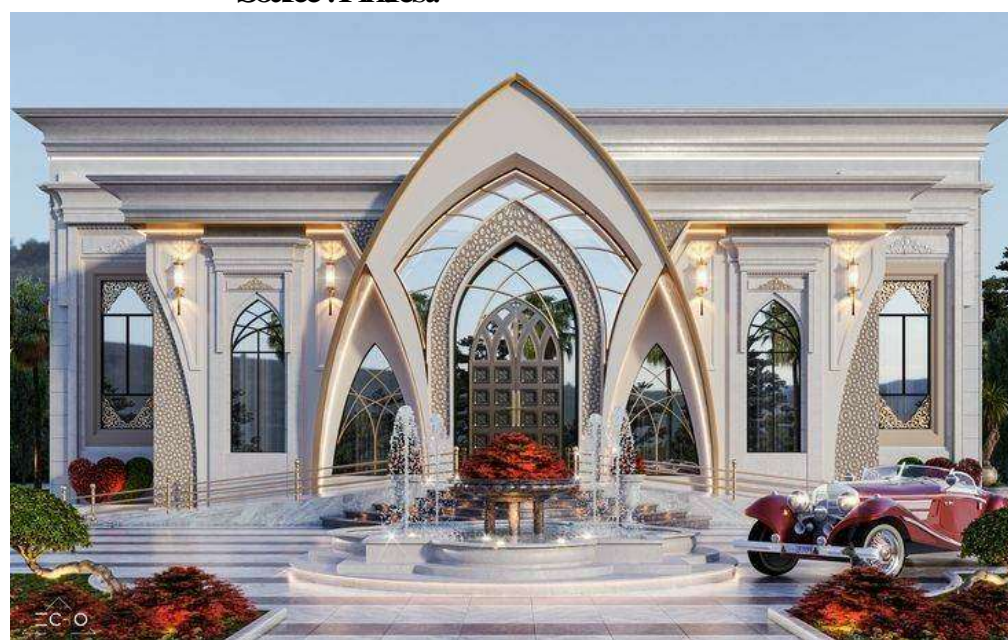
Nous avons inspiré dans plusieurs exemples pour traiter notre façade, comme :

Porche d'entrée :



**Figure 156: Exemple 01 d'un porche d'entrée.**

Source : Pntrest.



**Figure 157: Exemple 02 d'un porche d'entrée.**

Source : Pntrest.

La façade nord :



**Figure 158: Exemple pour la façade Nord.**

Source : Pinterest.

## 2.2. Références stylistiques :

La plupart des équipements de Tlemcen sont traité le porche d'entrée avec un grand



**Figure 159: Centre des études andalous.**

Source : [https://www.tripadvisor.fr/LocationPhotoDirectLink-g734462-d7886882-i128366427-Great\\_Mosque-Tlemcen\\_Tlemcen\\_Province.html](https://www.tripadvisor.fr/LocationPhotoDirectLink-g734462-d7886882-i128366427-Great_Mosque-Tlemcen_Tlemcen_Province.html)



**Figure 160: Aéroport de Tlemcen.**

Source : <https://www.algerie360.com/tlemcen-des-realizations-a-la-hauteur-de-la-valeur-historique-et-culturelle-de-la-cite/>



**Figure 161: Citadelle El Mechouar.**

Source : <https://harba-dz.com/annuaire-algerie/13-wilaya-de-tlemcen/citadelle-el-mechouar/>



**Figure 162: Palais de la culture de Tlemcen.**

Source : <https://www.horizons.dz/mois-du-patrimoine-les-temoins-dune-identite-riche-et-diverse/>

Moucharabieh :

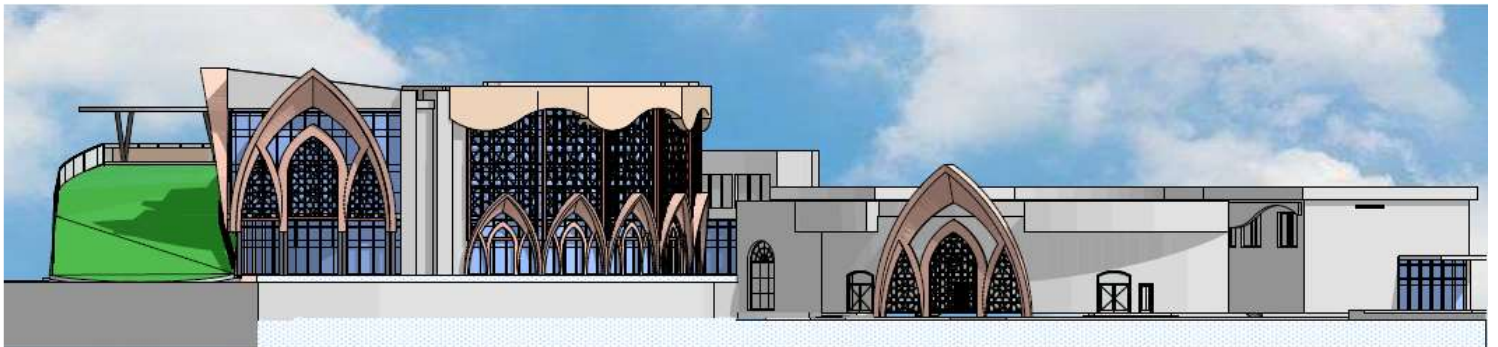


**Figure 163: Grand mosquée d'Alger.**

Source : <https://structurae.net/fr/ouvrages/grande-mosquee-d-alger>

### **2.3. les façades :**

Le traitement de façade base sur le moucharabieh et les arcs, nous avons regroupé tous les éléments d'architecture de Tlemcen et en générale d'Algérie



**Figure 164: Façade principale.**



**Figure 165: Façade secondaire.**

### 3. Approche technique :

#### 3.1. Plan de fondation :

Il s'agit d'une structure métallique qui offre des grands portés à notre projet ainsi, elle est souvent choisies pour leur résistance élevée, la durabilité de la construction et une plus grande rapidité de construction. Avec des semelles en béton armé qui sont choisis pour leur résistance aux incendies et leur capacité à fournir une isolation thermique adéquate.

Aussi nous avons prévu des murs voiles afin de supporter les ascenseurs et mont de charge.

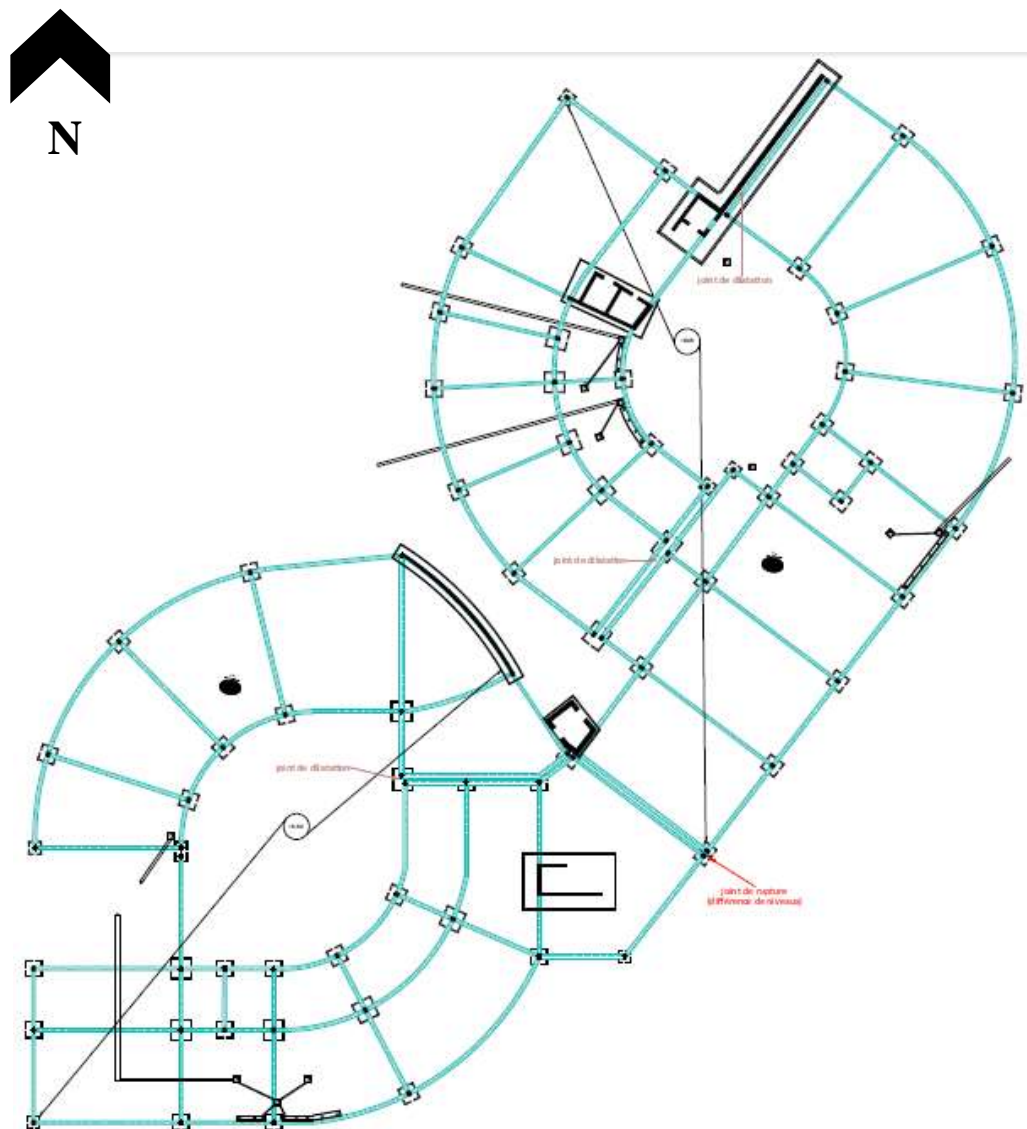


Figure 166: Plan de fondation.

### 3.2. Plans d'incendie :

Afin de protéger la vie des visiteurs et les occupants et assurer leur sécurité, limiter les effets lors d'un incendie et faciliter l'évacuation des gens, nous avons fait le plan suivant :

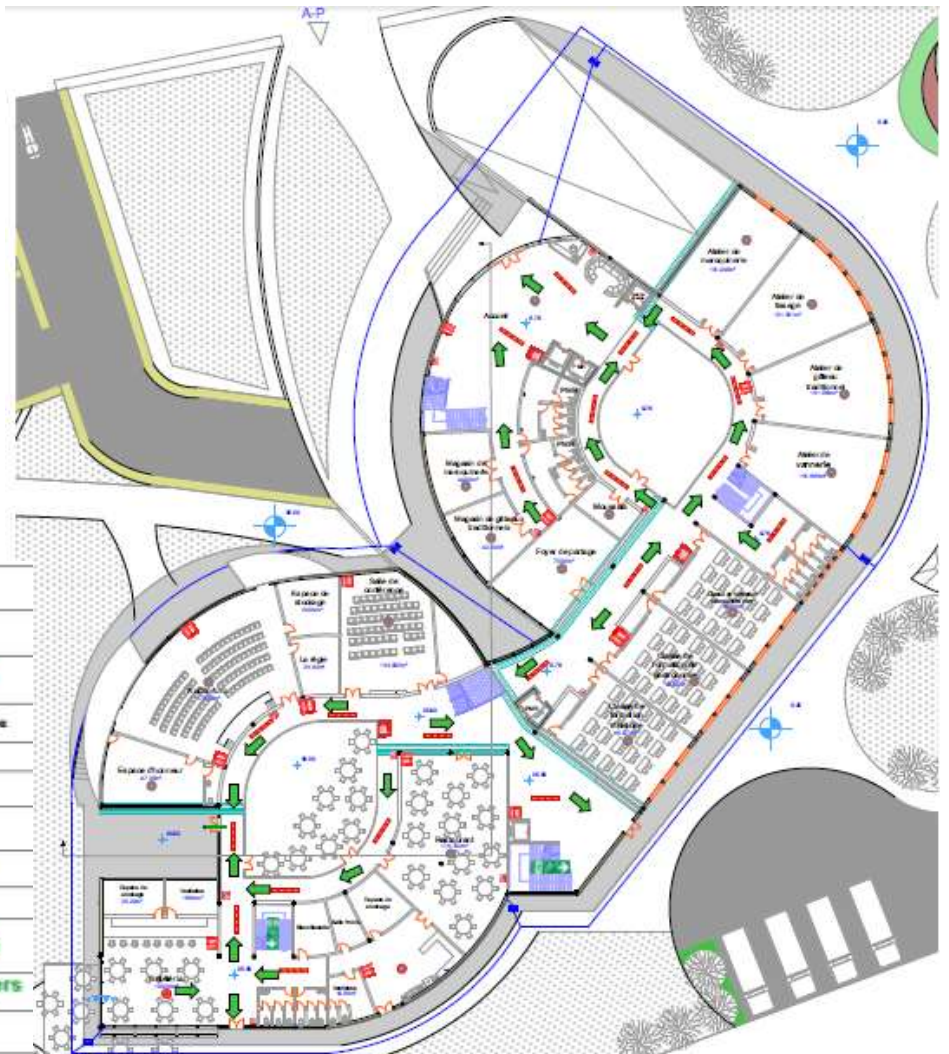
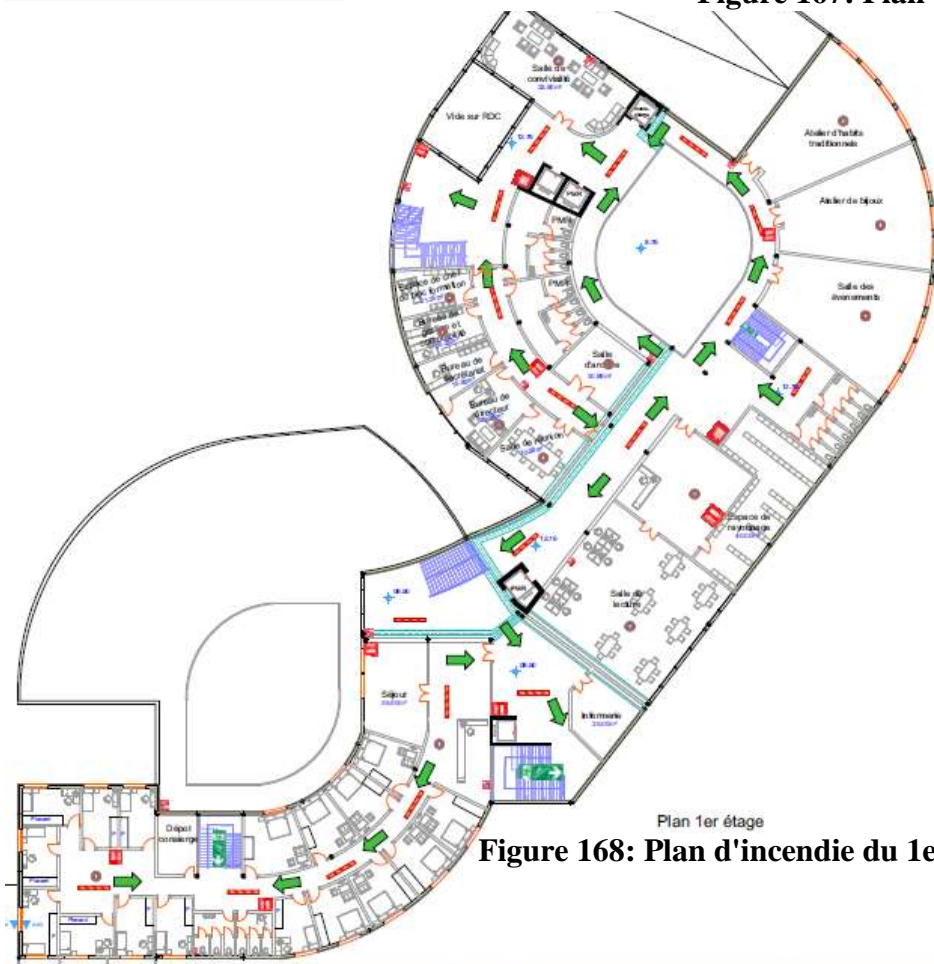


Figure 167: Plan d'incendie de RDC.

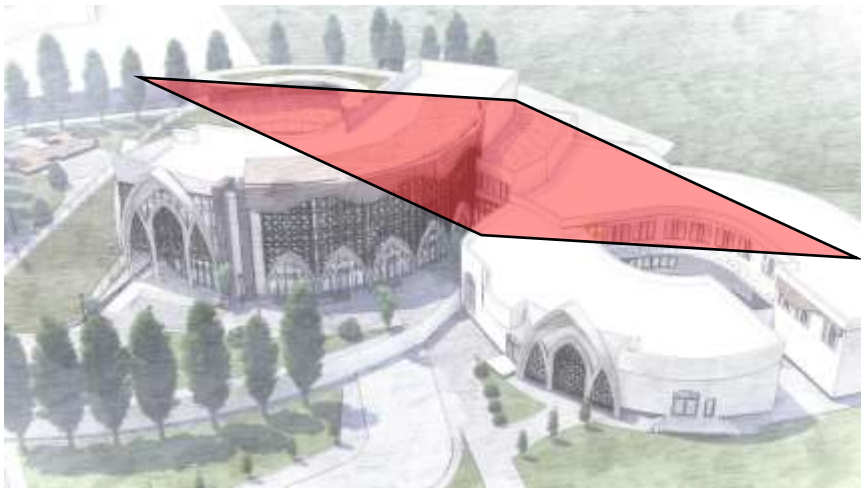


Plan 1er étage

Figure 168: Plan d'incendie du 1er étage.

### 3.3. Evaluation des 14 cibles :

Rappelant du chapitre 03 nous avons pris les différentes décisions suivant la démarche HQE. Ensuite, il est indispensable d'évaluer notre projet selon les cibles HQE.

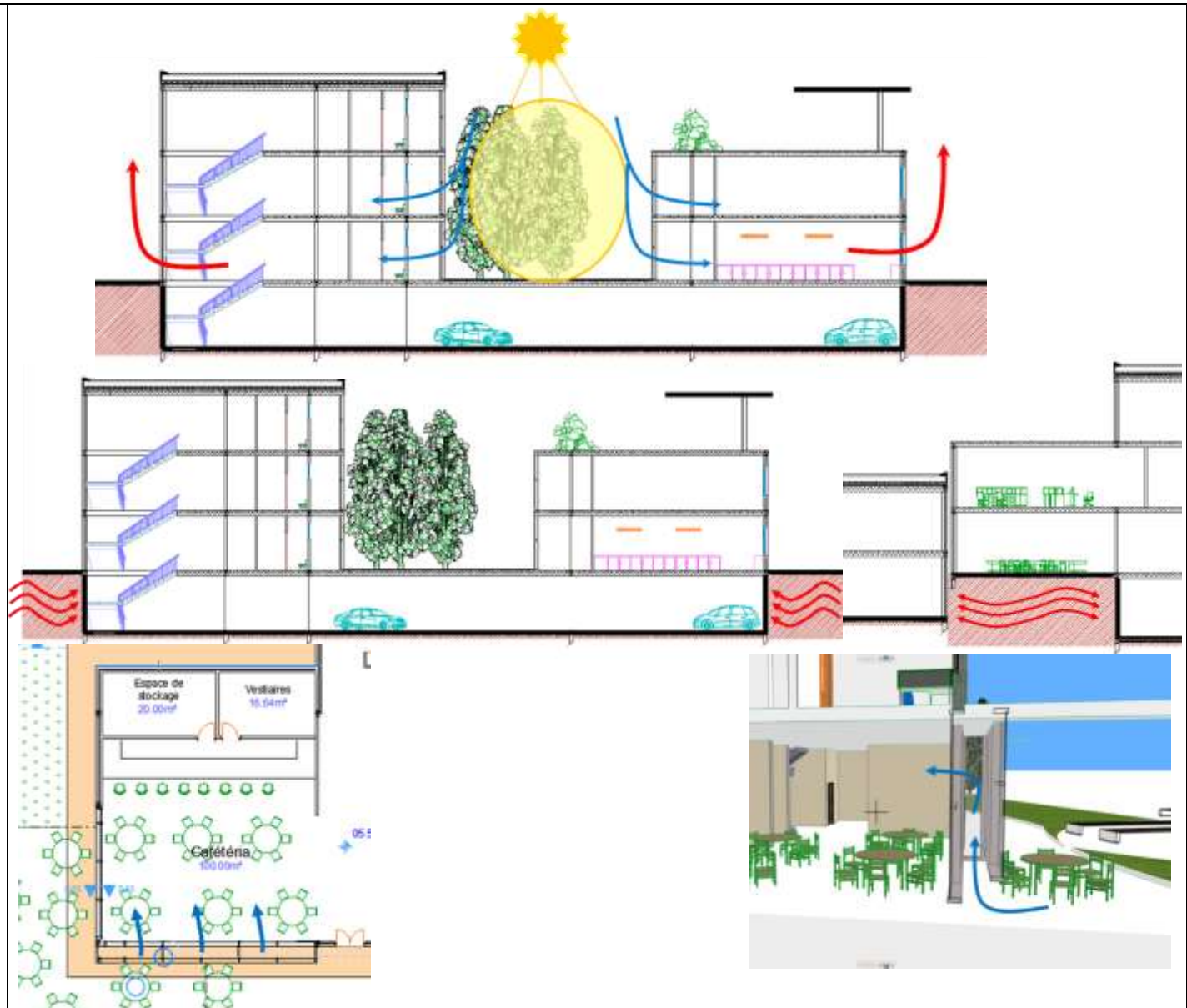
Famille	Cible	Procédés	Schéma
<b>Eco construction</b>	<b>Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat :</b>	<p>Notre projet est visible par rapport à l'axe de visibilité et nous avons marqué la continuité de la façade urbaine (Est).</p> <p>Nous avons aussi suivi l'axe de l'orientation Est-Ouest.</p> <p>Ainsi nous avons placé le théâtre de verdure et l'espace de détente dans la partie la plus calme Sud-Ouest.</p>	

**Solutions passives :**

Nous avons prévu 2 patios qui consistent à générer le flux d'air continu à l'intérieur du centre et permettent l'évacuation des odeurs désagréables.

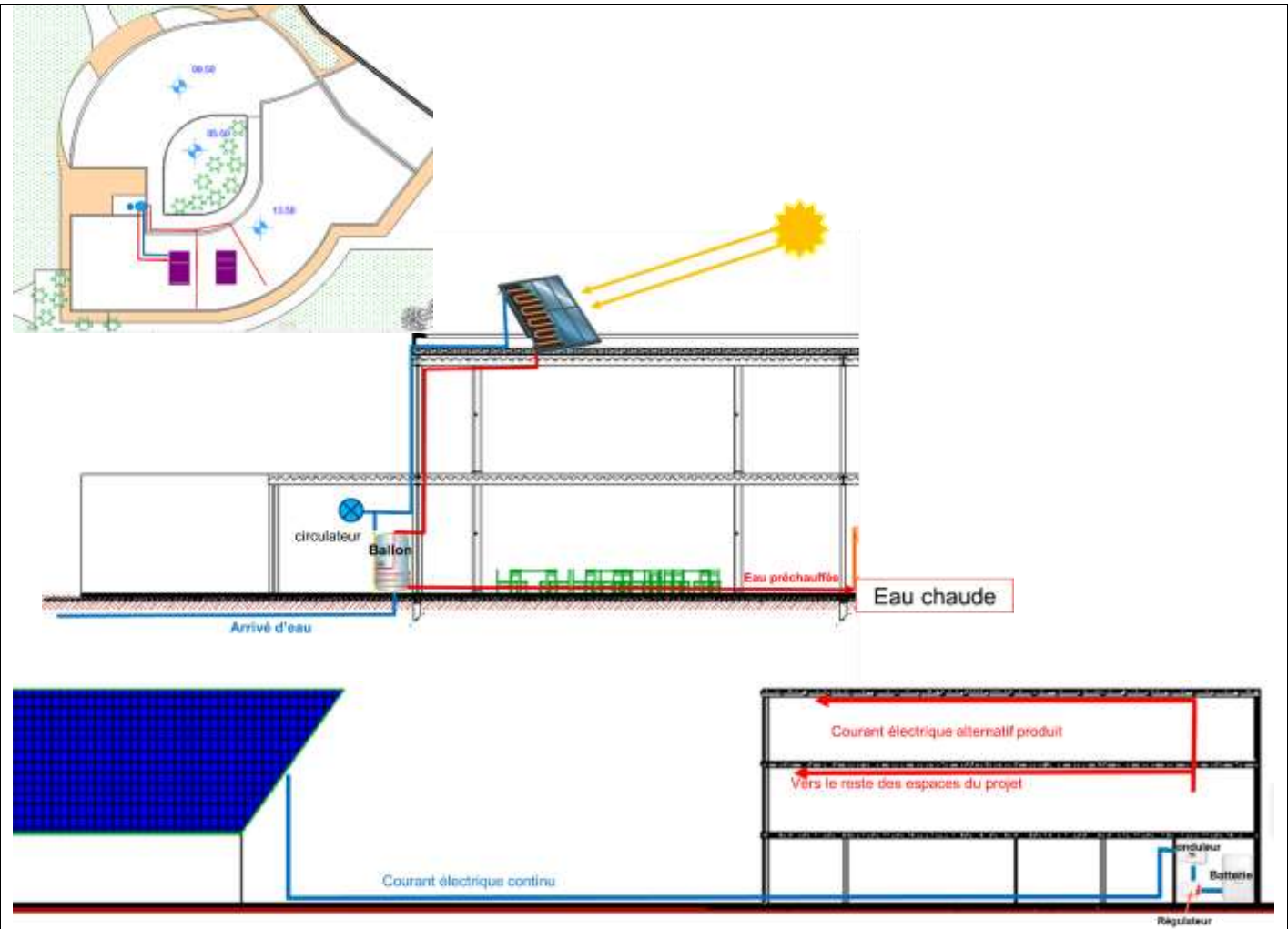
Le terrain très accidenté avec 4 plateformes donc le bâtiment semi enterré permet d'exploiter de la géothermie de terre pour utiliser la chaleur contenue dans le sol.

Nous avons placé les façades à double peau qui permettent une circulation de l'air et la protection solaire.

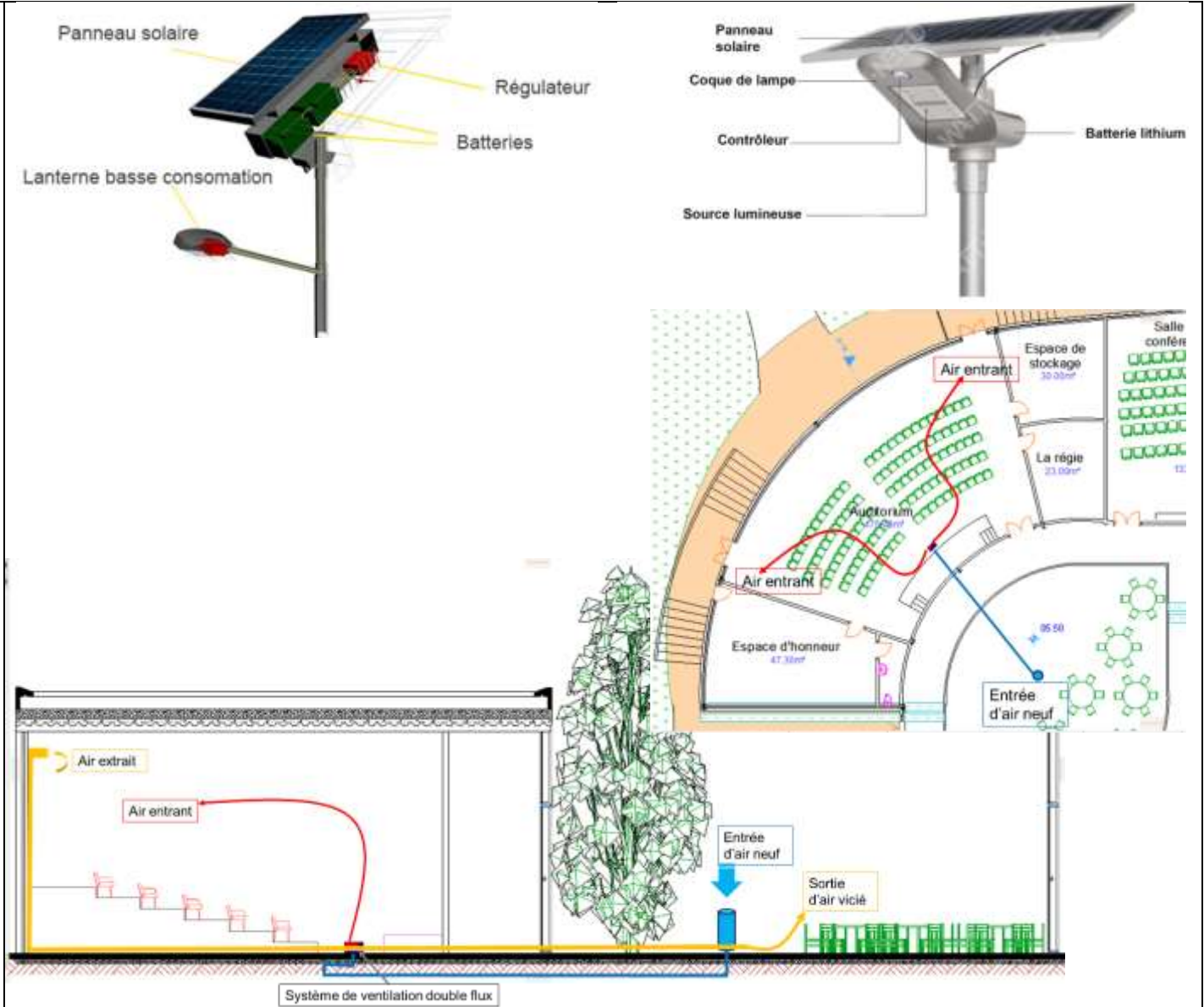


**Solutions actives :**

Nous avons utilisé les panneaux solaires thermiques qui permettent de capter les rayons solaires et réchauffer l'eau qui circule entre les panneaux et le ballon de stockage puis l'en utilise dans les sanitaires de restaurant et d'hébergements. Nous avons prévu les panneaux photovoltaïques sur la couverture du parking afin de produire un courant électrique continu et le transmettre à l'onduleur qui va convertir le courant obtenu à un courant électrique alternatif.



Nous avons utilisé les lampadaires solaires qui ne sont généralement pas connectés au réseau électrique et fonctionnent donc de manière totalement autonome. les panneaux photovoltaïques captent les rayons solaire pendant la journée et les stockées dans les batteries. Pendant la nuit, la lampe s'allume avec les batteries. Nous avons placé un puit canadien dans l'auditorium qui permet de tirer l'air de l'extérieur et utiliser la géothermie pour le réchauffer ou le rafraichir selon nos besoins, à travers un échangeur qui travaille par un système de ventilation double flux permet de renouvelé l'air dans l'espace.

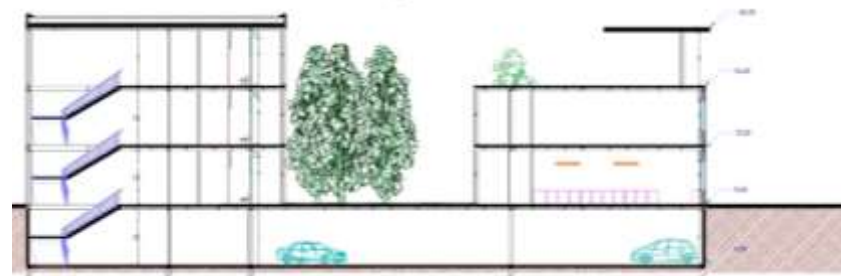


confort

**Cible 10. Confort visuel :**

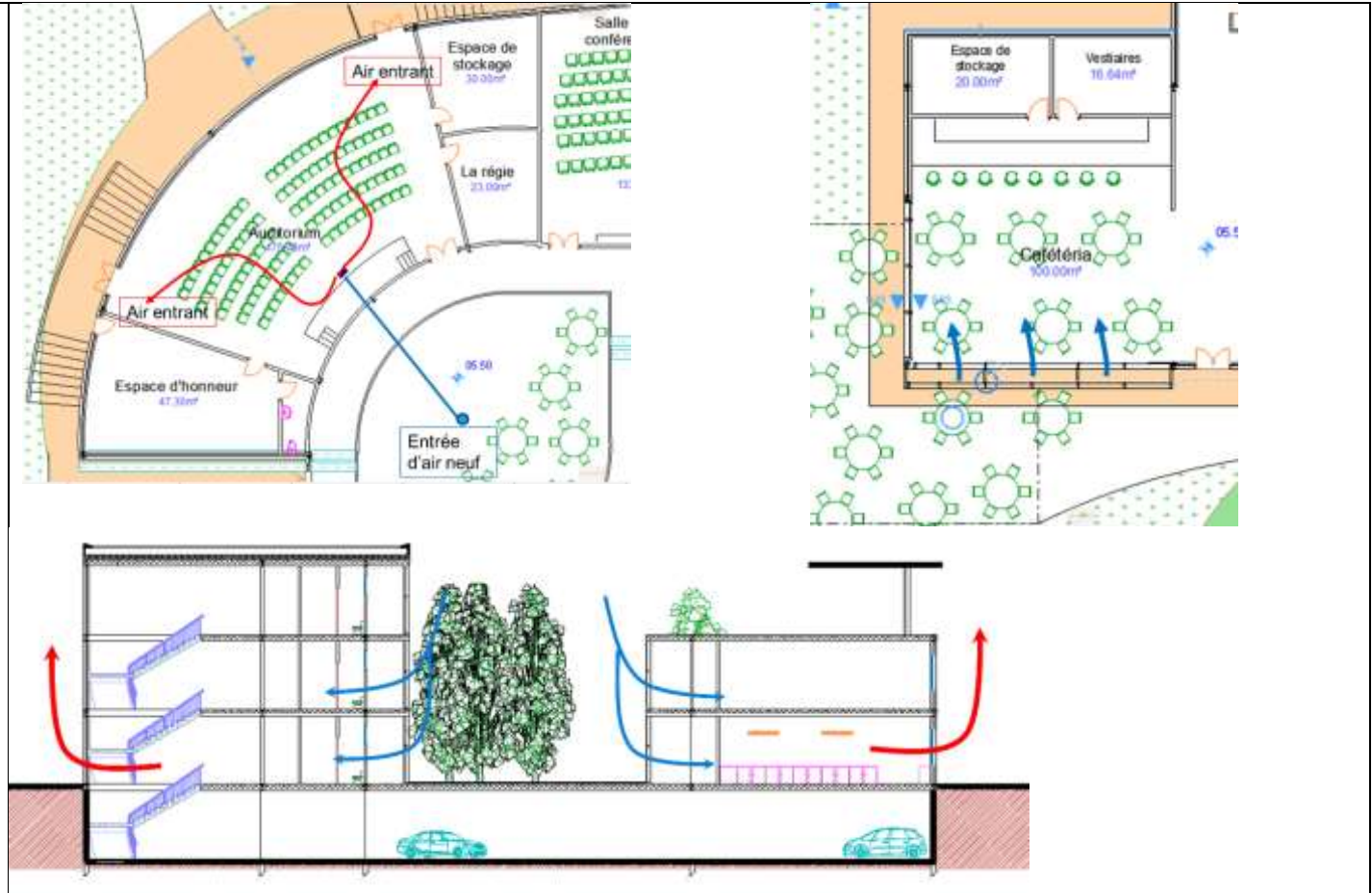
Nous avons prévu que la partie de l'exposition en vitrage pour faire une relation visuel entre le musée et le projet.

Nous avons prévu un patio avec végétation pour une belle vision et une façade double peau pour la protection solaire.



Cible 11 et 13. Confort olfactif et qualité de l'air :

- Nous avons cité déjà que nous avons utilisé le puits canadien dans l'auditorium qui est un système de ventilation naturelle qui permet le renouvellement de l'air.
- Et pour la ventilation naturelle nous avons le patio qui permet de l'évacuation des odeurs désagréables.
- Aussi La façade double peau qui permet une circulation de l'air et de rafraîchir la façade.



Eco gestion et santé

Cible 5, 6 et 14 : gestion l'eau et des déchets d'activités et qualité sanitaire de l'eau

- Pour faciliter la récupération des eaux pluviales nous avons la toiture végétale inclinée et ils ont collecté dans des bassins d'eau.
- Tri et Recyclage des Déchets selon leur nature pour éviter les contacts et les souillures.



Tableau 24: Evaluation HQE.



4. Evaluation du projet selon les cibles HQE :

Cibles	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Très performant	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓				
Performant						✓			✓		✓		✓	
Basique							✓					✓		✓

Donc, nous pouvons proposer notre projet à une certification HQE.

**Conclusion :**

Nous avons mis le point sur la description et la schématisation graphique des différents plans du projet ainsi que la volumétrie. Une approche technique a abordé les décisions prises par les cibles HQE, la sécurité du bâtiment ainsi que ses fondations.

## **Conclusion générale :**

Cette conception implique une approche très spécifique qui tend à concilier entre la valorisation de l'artisanat et les prémices de la HQE.

C'est le résultat d'une réflexion sur la problématique de la sauvegarde et la transmission de l'artisanat à Tlemcen. Le projet que nous avons projeté confirme notre hypothèse le sauvegarde du patrimoine culturel et les métiers d'artisanat et il sera un vecteur important de développement durable, tant par la coopération et la transmission, les emplois et les activités qu'il génère que par la qualité des services qu'il rend.

Nous avons pu constater que :

Premièrement, Elle a contribué à promouvoir et à sauvegarder le secteur d'artisanat et le transfert du savoir-faire vers les générations futures par sa mixité fonctionnelle : la formation pour transmettre le savoir-faire, la production des produits artisanaux afin d'enrichir ce secteur et l'exposition de ces produits pour vulgariser notre secteur.

Deuxièmement, Le centre d'artisanat bioclimatique représente un atout sur le développement durable, tout ça en répondant aux trois piliers du développement durable

- socialement à travers la transmission du savoir-faire d'une génération à une autre par la fonction principale du projet qui est la formation
- économiquement notre projet a pour but de regrouper tous les artisans dans un espace qui y a tous les conditions de travail, de production et de commercialiser
- environnementale ment : cette conception intègre les principes majeurs de l'architecture bioclimatique pour un projet économe et mieux confortable

En gros ce projet promeut la culture et les traditions locales en introduisant une architecture spécifique. Ainsi, Il fera également revivre le savoir-faire de nos ancêtres d'une manière nouvelle et respectueuse de l'environnement.

## **Bibliographie :**

### **Ouvrages :**

- Octavio Paz, James S. Plaut, 1974, « Hommage aux mains : artisanat contemporain mondial ». Edité par Neuchâtel, Ides et Calendes, France, 223p.
- Jean-Charles du Bellay, Dominique Gauzin-Müller, Raphaël Hoyet et Milan Zacek, 2010, « Neufert, Les éléments des projets de construction », 10<sup>e</sup> édition française, Paris, 627p.
- 

### **Revues et articles :**

- Déclaration de Mexico sur les politiques culturelles. Conférence mondiale sur les politiques culturelles, Mexico City, 26 juillet - 6 août 1982.
- UNESCO, Centre du commerce international, Guide méthodologique pour la collecte des données sur l'artisanat, 1997.
- Algerian scientific journal Platform
- Livret d'installation à destination des professionnels du bâtiment, Cerema Romuald Jobert, Version 1, Novembre 2016.
- Artisanat et politique économique, Claude Fournier, édition N°1, 2006.
- Grille technique des équipements.
- Direction du tourisme et de l'artisanat de la wilaya de Tlemcen.

### **Thèses et Mémoires :**

- MEDJDOUB Fatima Zohra Issrae (2021), Préservation du patrimoine entre formation et production : Projet d'un centre de métiers d'artisanats à TLEMEN. Mémoire de Master en architecture.
- MEBROUK Meriem (2018), CENTRE D'ARTISANAT à NEDROMA. Mémoire de Master en architecture.
- BELARBI Leila (2017), MUSÉE DE L'ARTISANAT A TLEMEN. Mémoire de Master en architecture.
- ZAHZOUH Amina (2017), centre de réadaptation et de prise en charge des malades d'Alzheimer, Tlemcen. Mémoire de Master en architecture.
- KHELFA ASMAA (2021), éco-conception d'un siège de télévision à Oran. Mémoire de Master en architecture.

### **Sites internet :**

- <https://www.techno-science.net/definition/4800.html>
- <https://www.ajol.info/index.php/lcdm/article/view/228284>
- <https://slideplayer.fr/slide/1167165/>
- <https://maison-en-conception.fr/bioclimatisme-la-compacite-influence-sur-les-performances-de-votre-maison/>
- <https://www.baches-serre-direct.com/blog/32-qu-est-ce-qu-une-serre-bioclimatique>
- <https://www.sageglass.com/fr/industry-insights/alternative-avantageuse-aux-facades-double-peau>
- <https://auto-constructeurs.fr/le-mur-trombe-ou-mur-capteur/>
- <https://www.autoconsomation.com>
- <http://www.journal-eolien.org/tout-sur-l-eolien/le-fonctionnement-d-une-eolienne/#:~:text=Une%20éolienne%20produit%20de%20l,est%20ensuite%20transmise%20au%20générateur.>

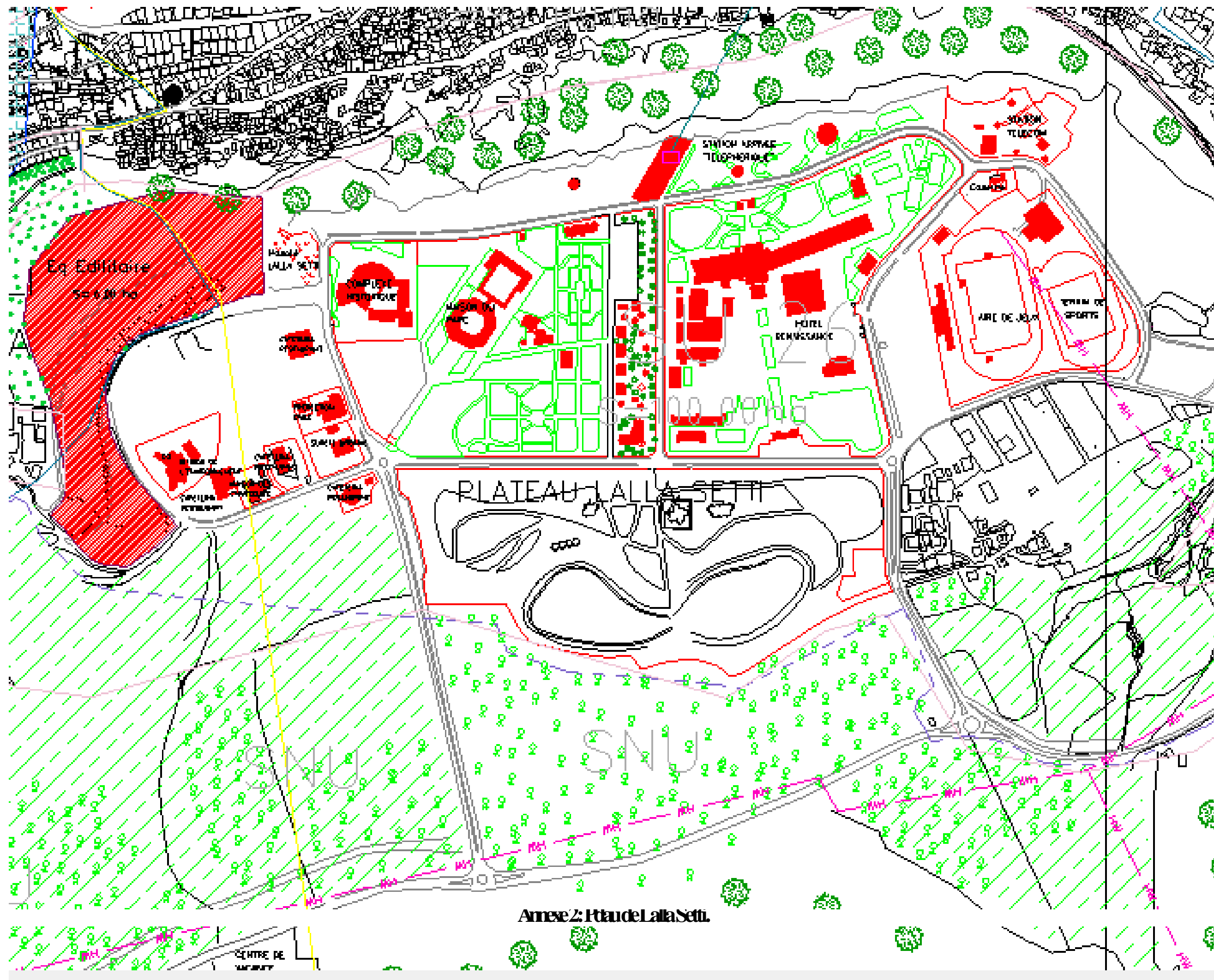
- <http://www.hydroquebec.com/comprendre/eolienne/>
- <https://www.darchitectures.com/centre-de-formation-des-apprentis-mont-de-marsan-40-a2037.html>
- <https://www.lille.fr/Nos-equipements/Chambre-de-Metiers-et-de-l-Artisanat>
- <https://journals.openedition.org/etudescaribeennes/12450?lang=en/>

# **Annexe**

VILLE DE 200.000 habitants / 26.667 logements

Equipement	Surface unitaire (m <sup>2</sup> )	Ratios		Emploi Induit
		m <sup>2</sup> /habitant	m <sup>2</sup> /logement	
Université (600 Etudiants (+) Equipements spécifiques	30.000	0.150	1.124	800
Hôpital 400 lits	25000	0.125	0.937	450
Ecole de jeunes sourds II	5.2000	0.026	0.194	20
Pouponnière	5.000	0.025	0.187	140
Foyer pour enfants assistés	6.000	0.030	0.224	55
Piscine 50 m	5000	0.025	0.187	18
Stade 8 / 9 couloirs	60.000	0.300	2.249	03
Auberge 30 lits	500	0.004	0.033	10
Cinéma théâtre de 1000 places	2600	0.013	0.097	06
Maison de culture	4196	0.020	0.157	20
Salle d'exposition musée	20.000	0.100	0.749	10
Hôtel 250 lits	8.500	0.042	0.318	30
Commerces spécialisés	20.000	0.100	0.749	1000
Hôtel des postes Classes exceptionnelles	1.600	0.008	0.059	45
Tribunal	1.500	0.007	0.056	100
Siège Daira	4000	0.020	0.149	100
Sûreté de Daira	1200	0.006	0.044	50
Direction adm. et divers bureaux de main d'oeuvre, séc.sociale. Gestion des Infrastructures.	2600	0.012	0.097	200
Abattoirs, Halle, aire de stockage	70.000	0.350	2.624	50
<b>TOTAL</b>	<b>279.296</b>	<b>3.394</b>	<b>10.458</b>	<b>3431</b>

Annexe 1: Grille d'équipement.



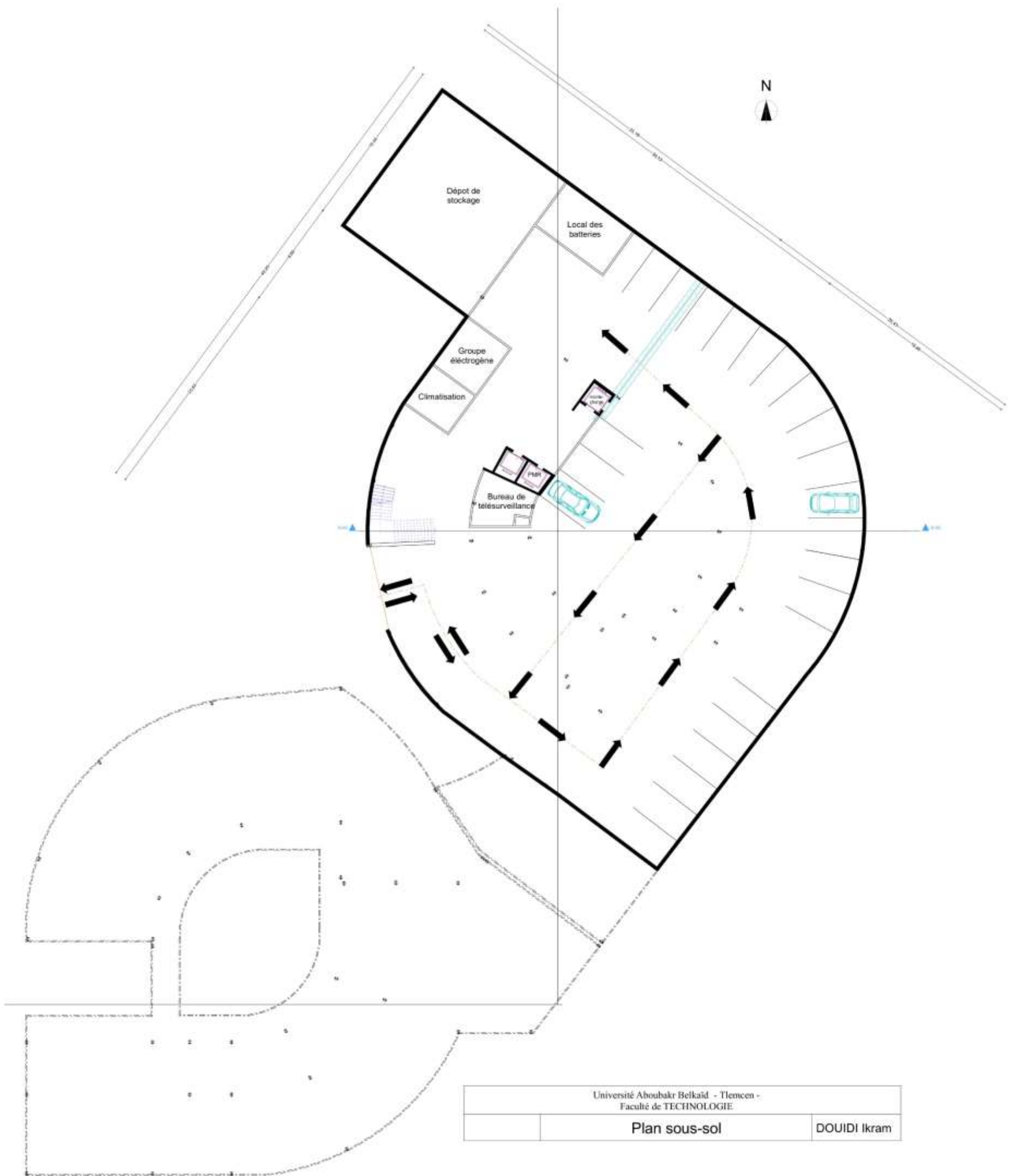
Annexe 2: Plateau Lalla Setti.

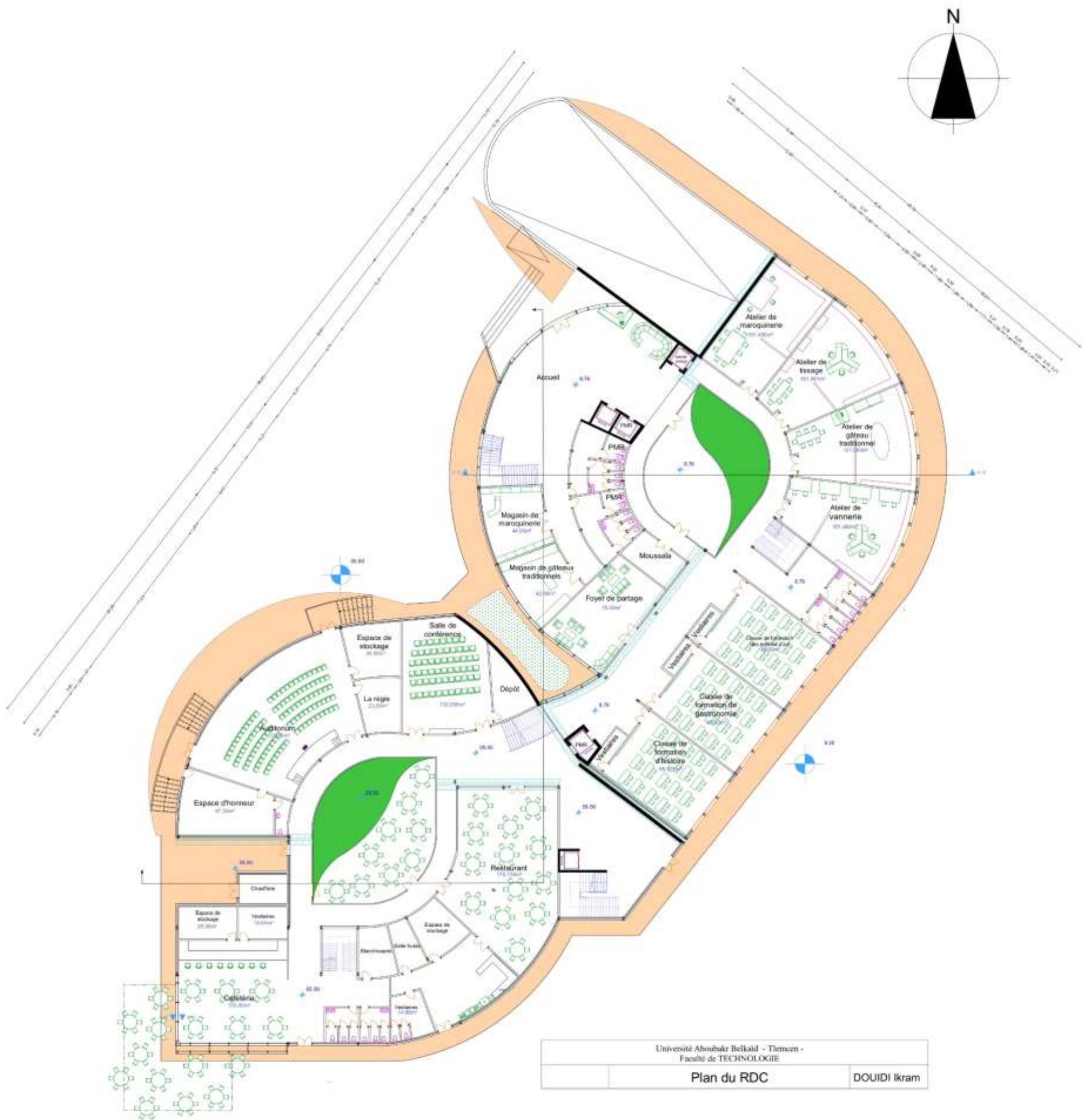


Université de la Sorbonne - Paris  
 Institut de la Sorbonne  
 Plan de masse  
 1/5000



**Annexe 4: Plan d'assemblage.**



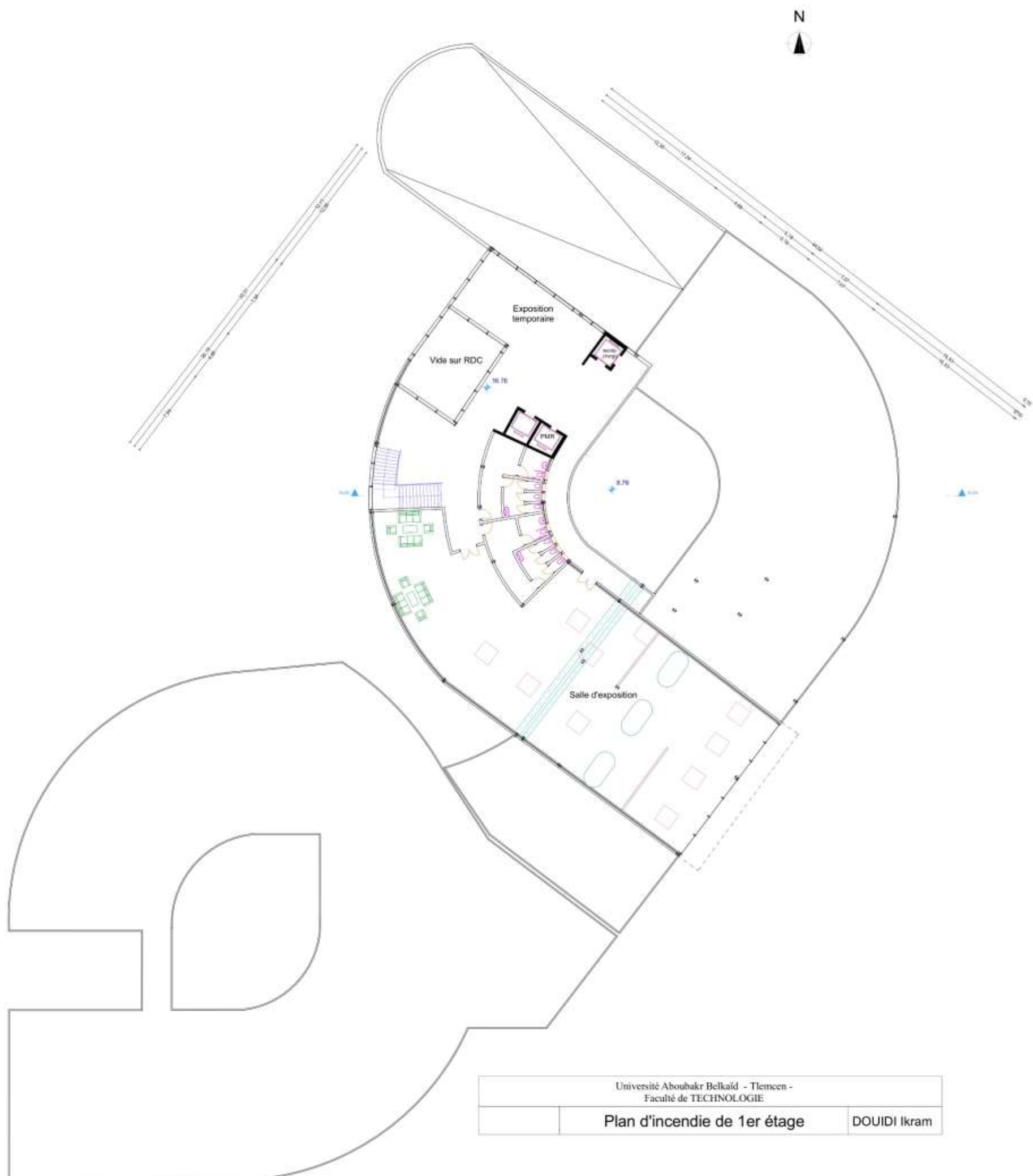


**Annexe6: Plan RDC**

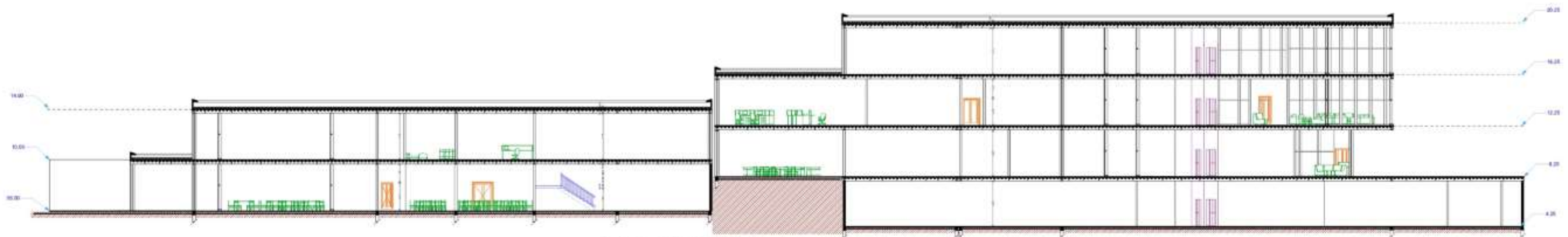


Université Aboubakr Belkaid - Tiemcen - Faculté de TECHNOLOGIE	
Plan 1er étage	DOUIDI Ikram

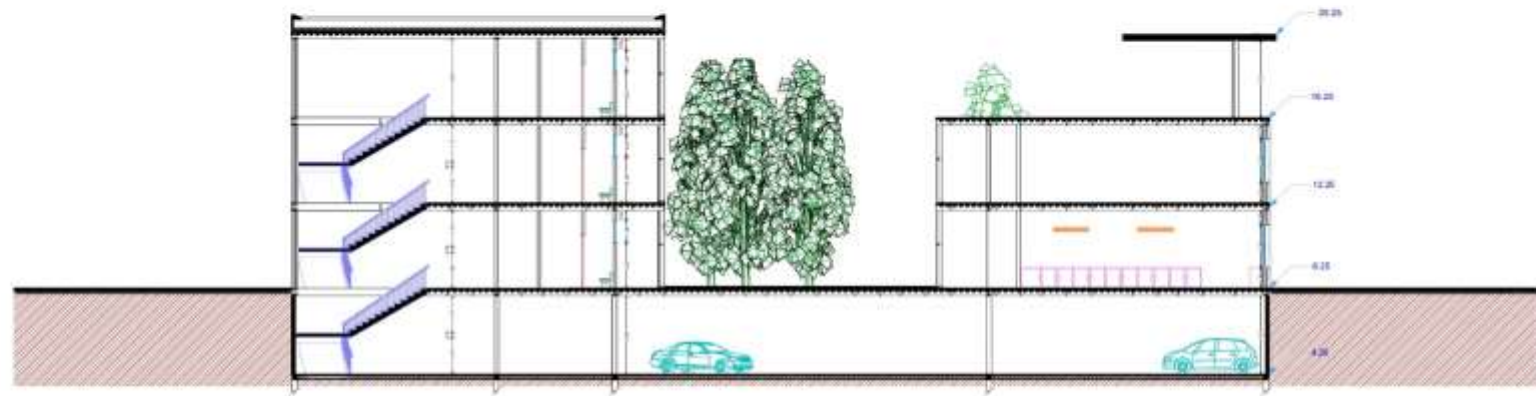
**Annexe /: Plan 1er étage.**



**Annexe 8: Plan 2ème étage.**



La coupe AA

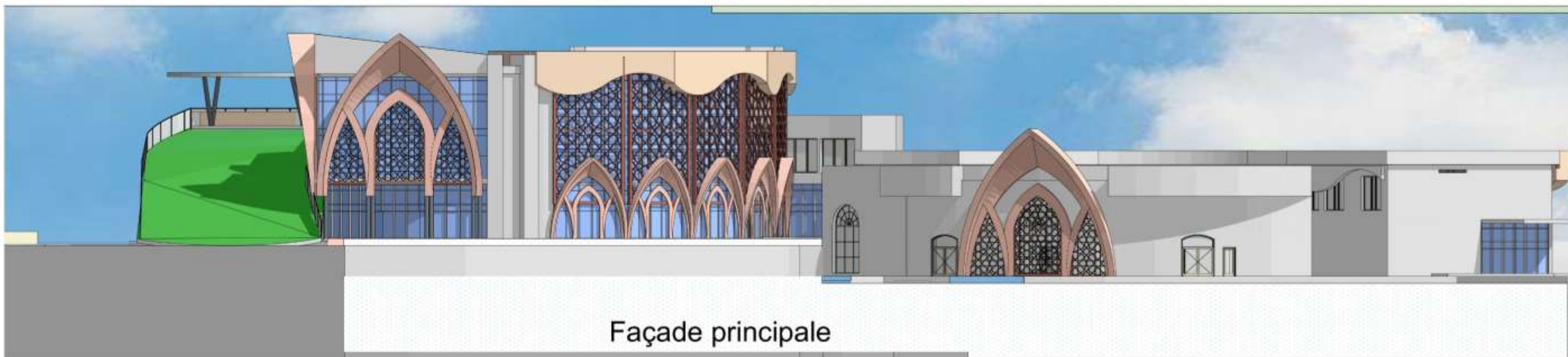


La coupe BB

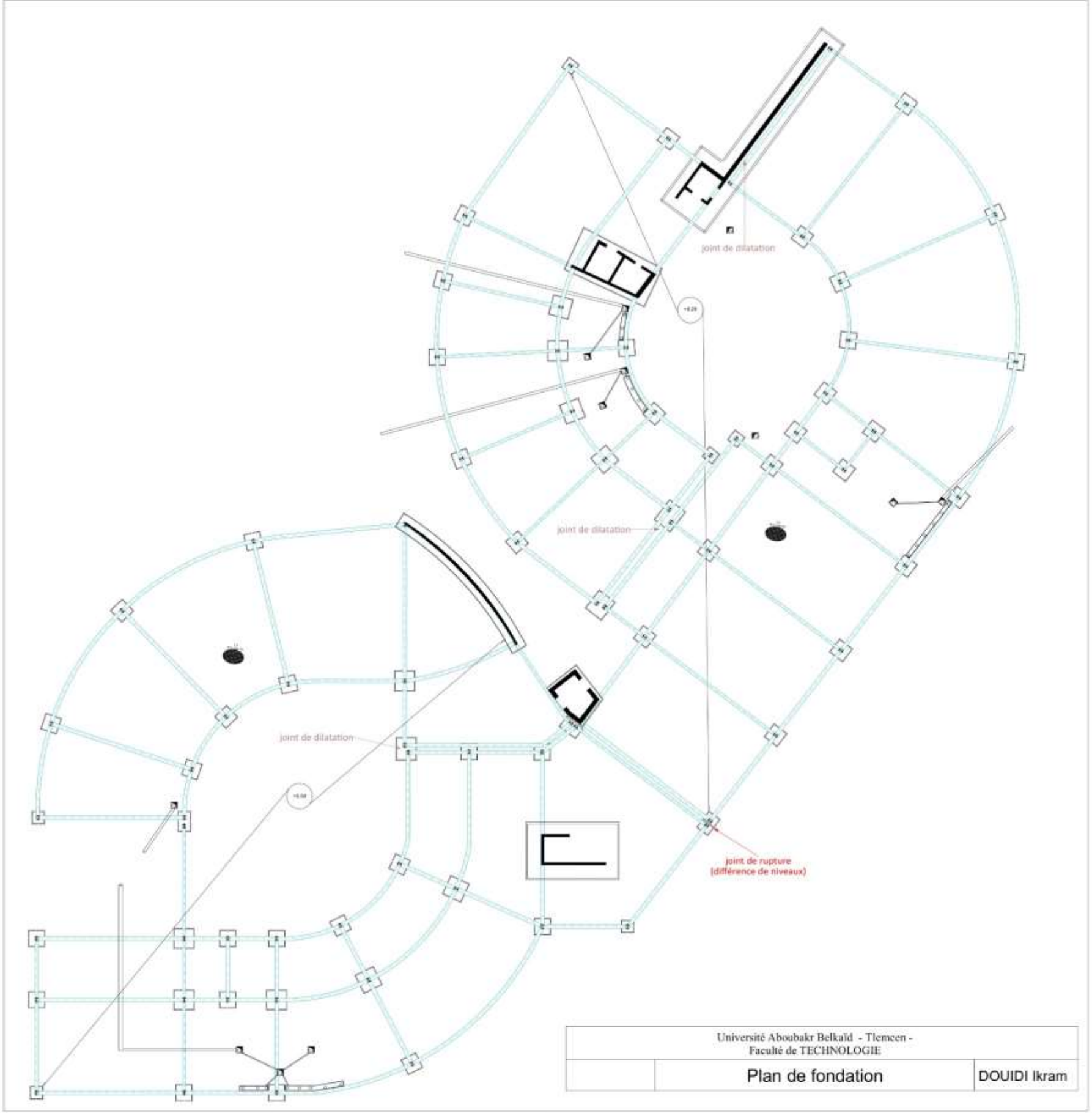
Université Aboubakr Belkaid - Tlemcen - Faculté de TECHNOLOGIE	
Les coupes	DOUIDI Ikram



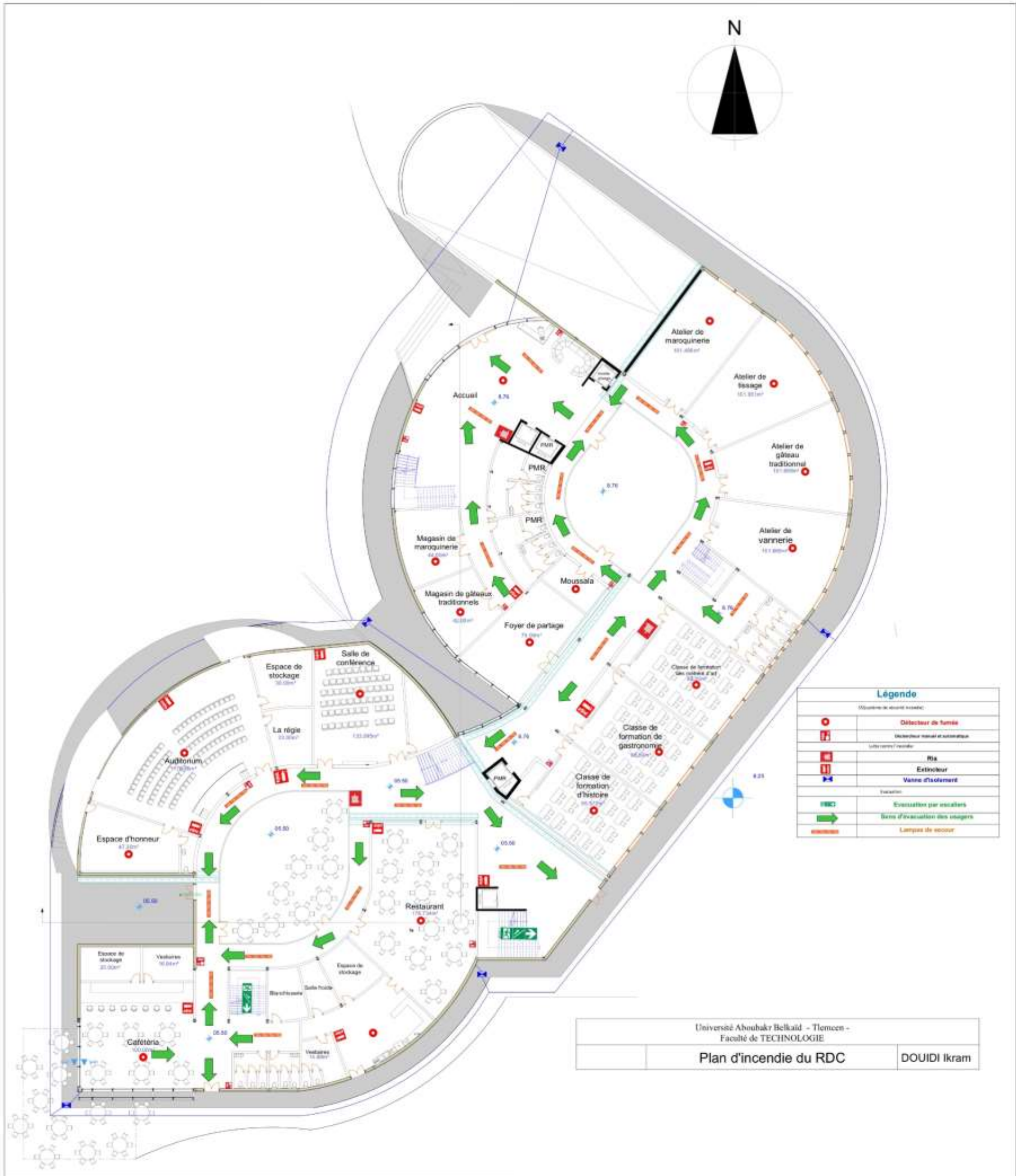
Façade secondaire



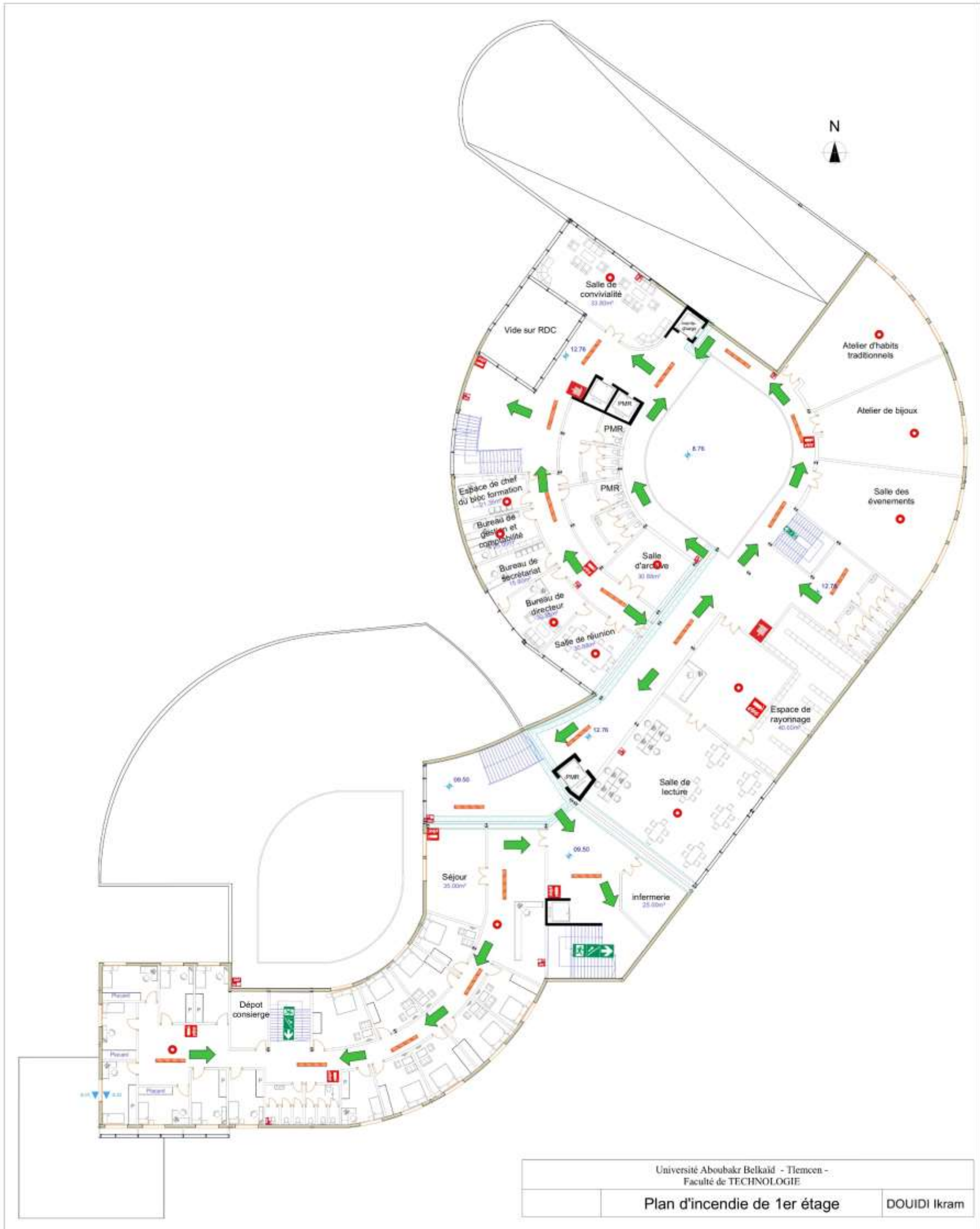
Façade principale



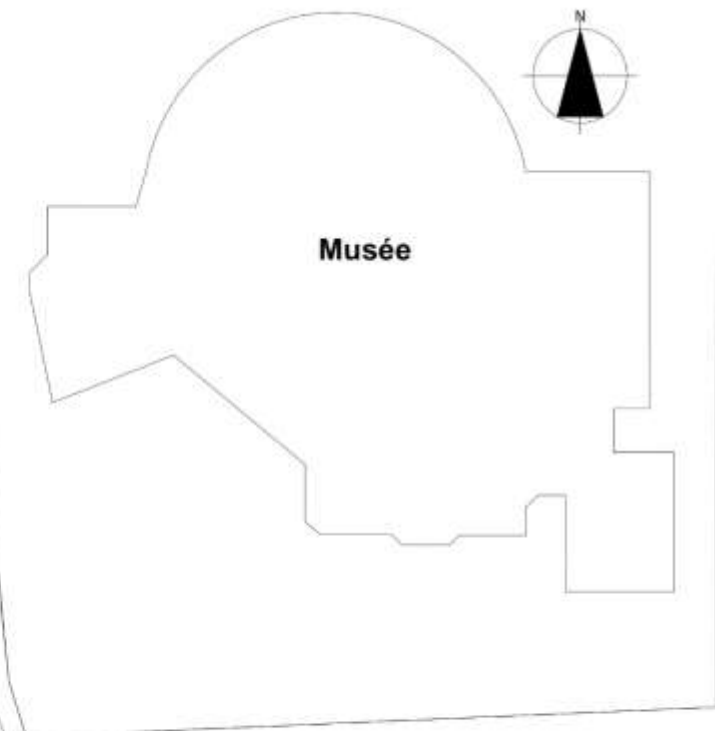
**Annexe 9: Plan de fondation.**



**Annexe 10: Plan d'incendie du RDC**



Annexe II: Plan d'incendie du 1er étage.



Plan de réorganisation des eaux pluviales (00/10) mm



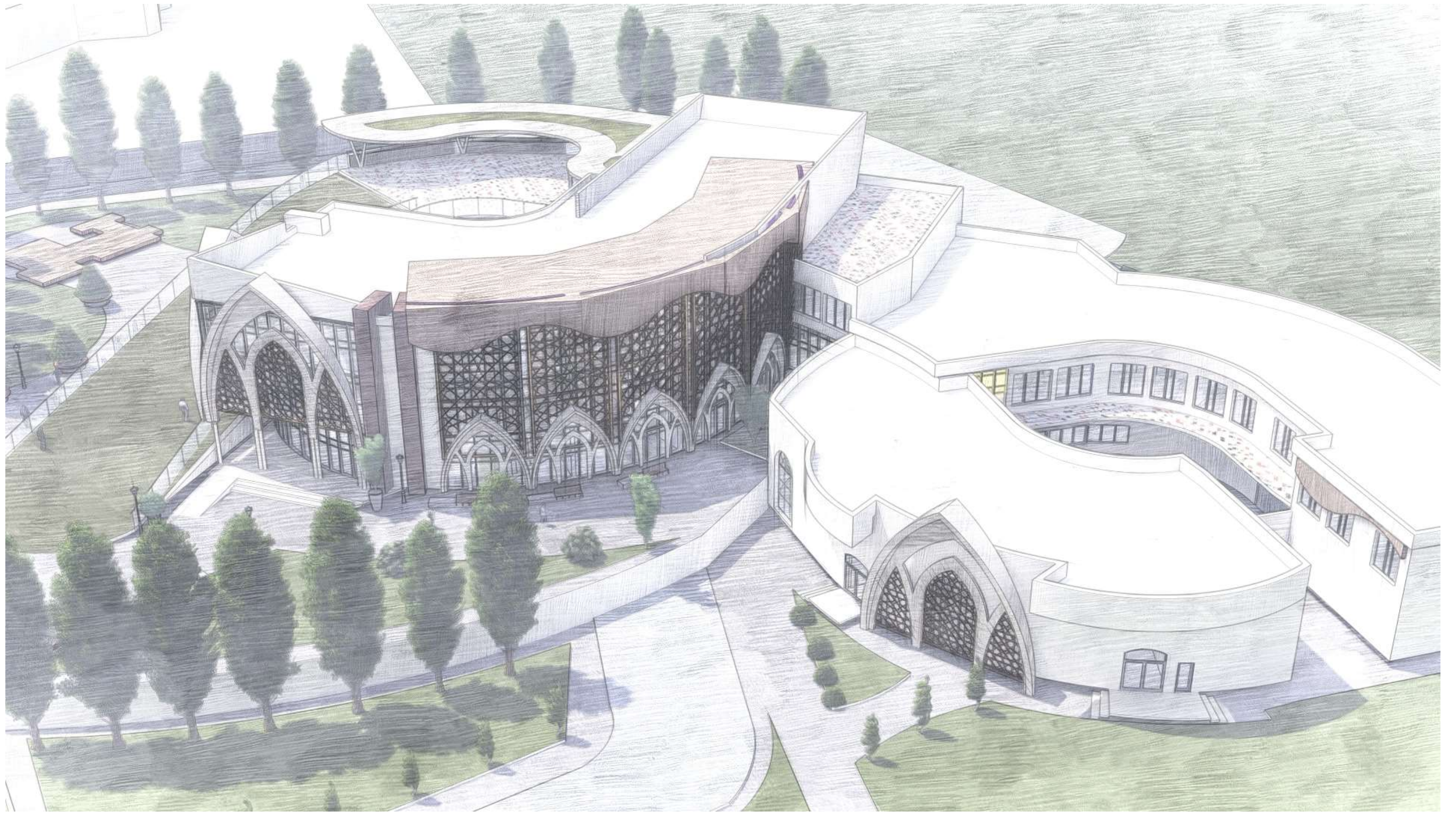


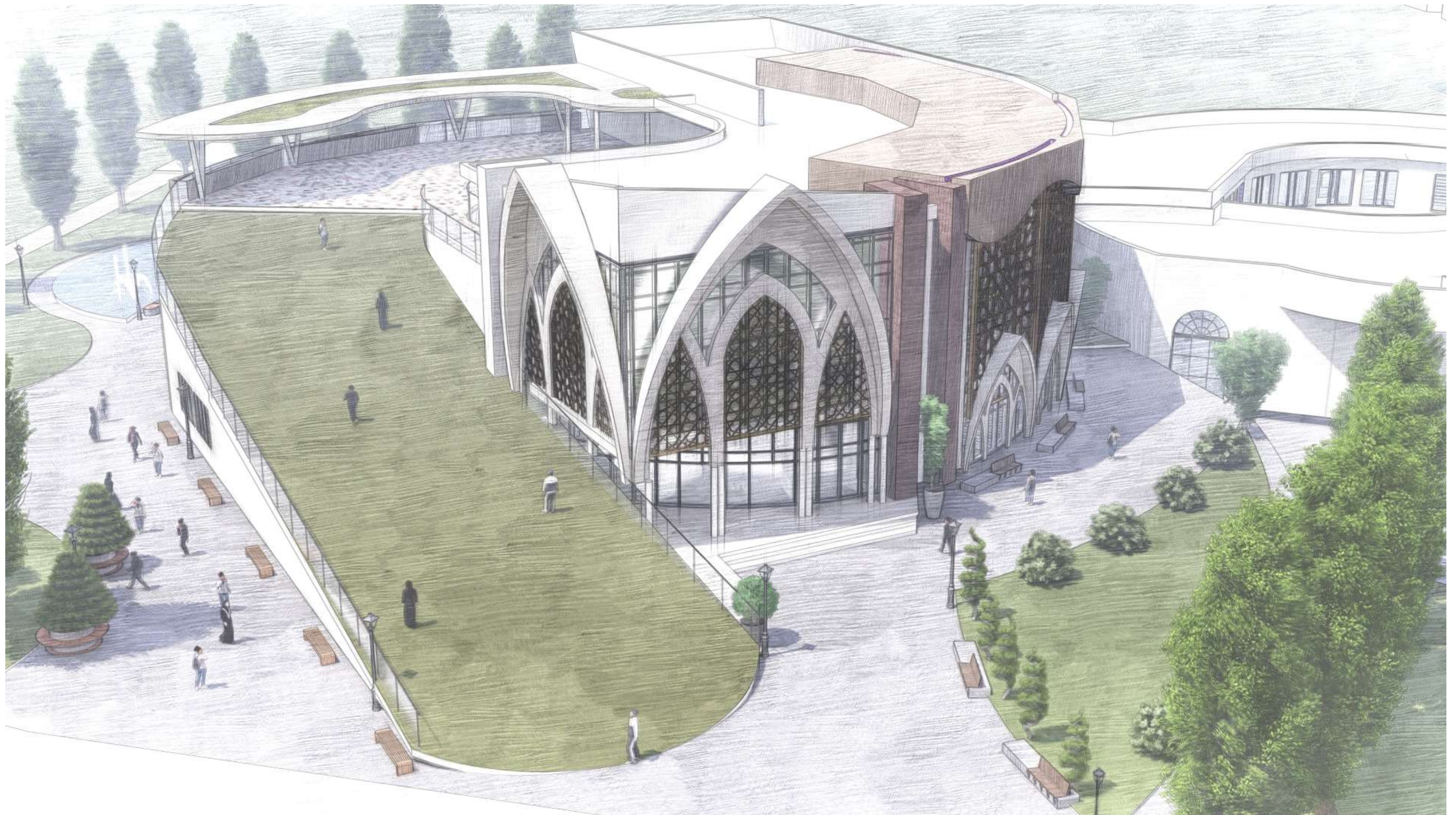


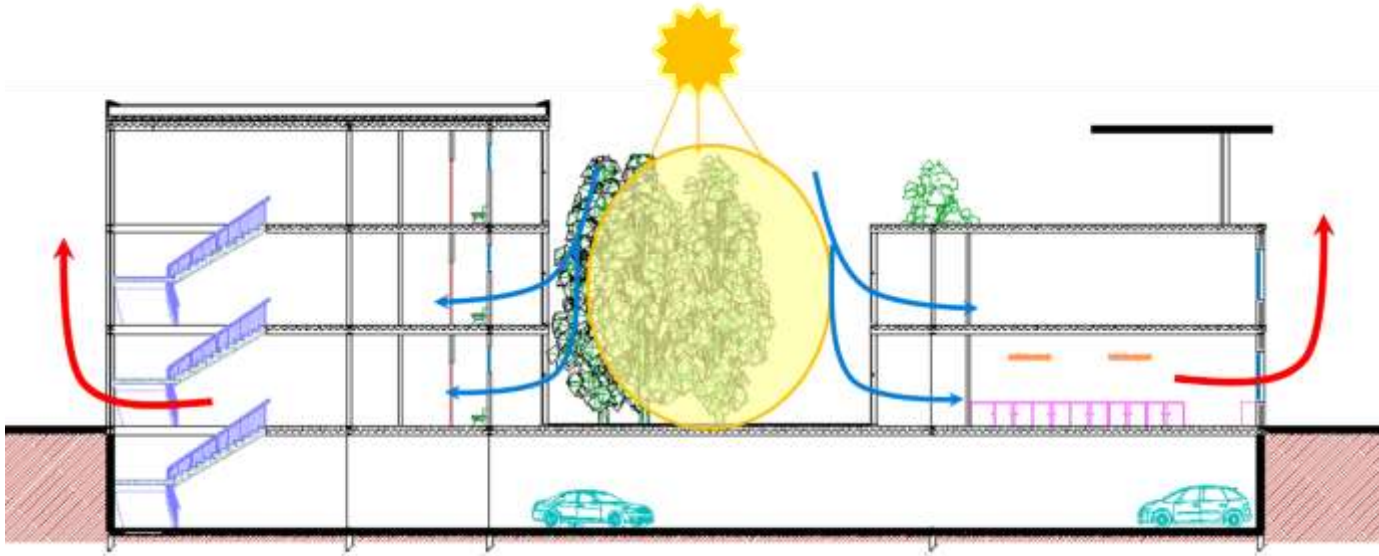




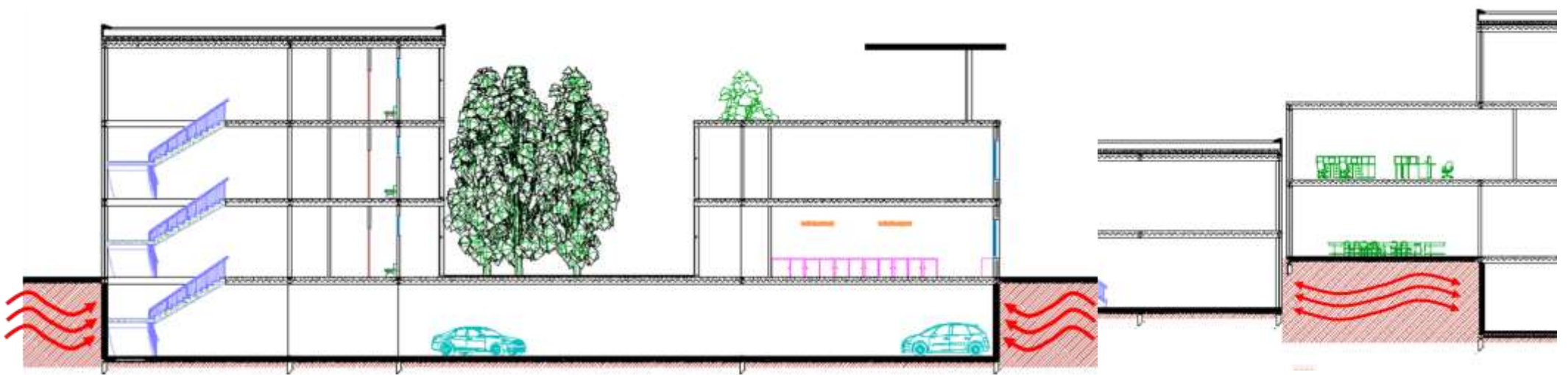




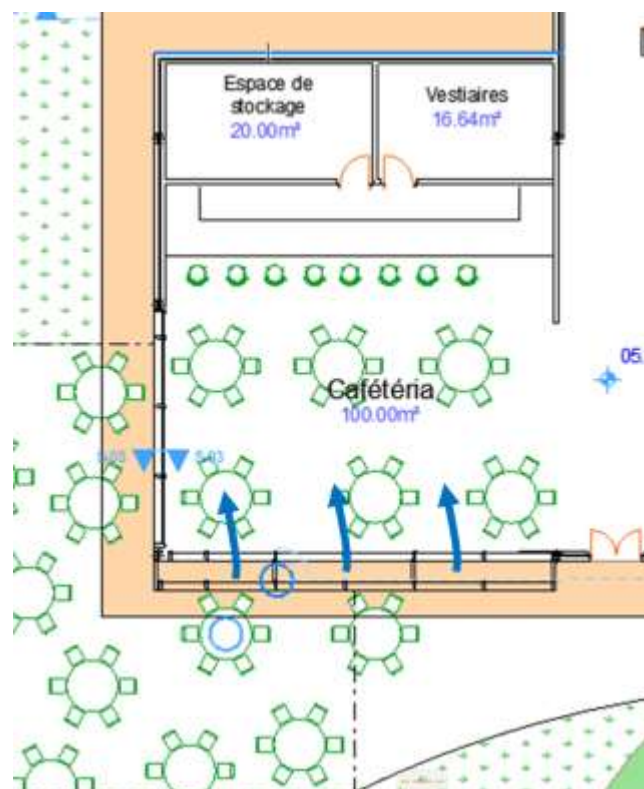
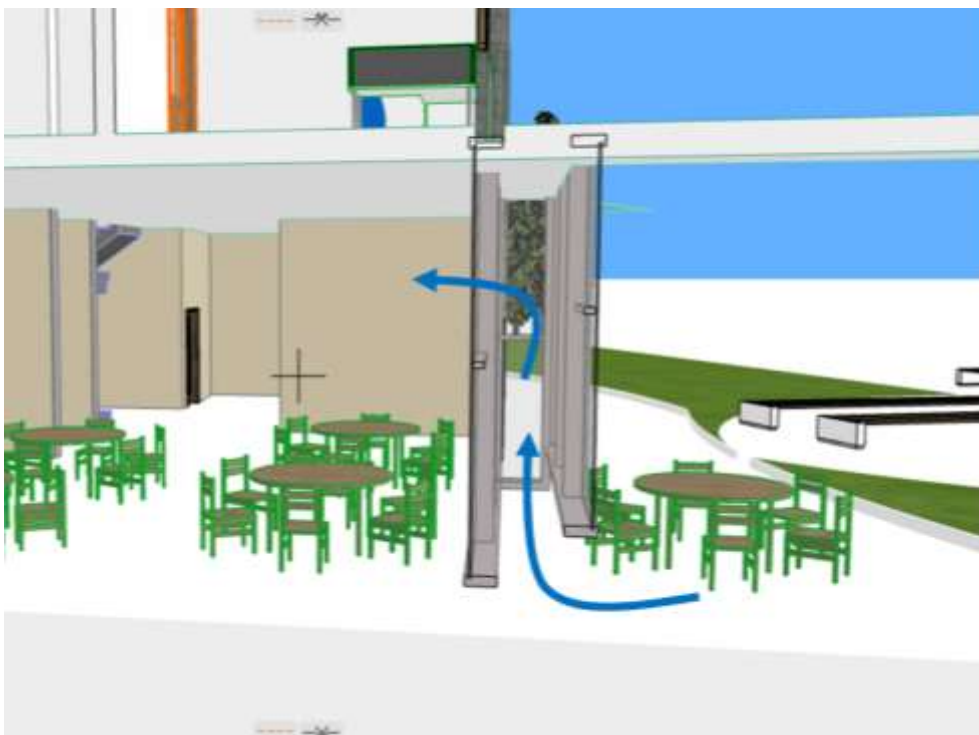


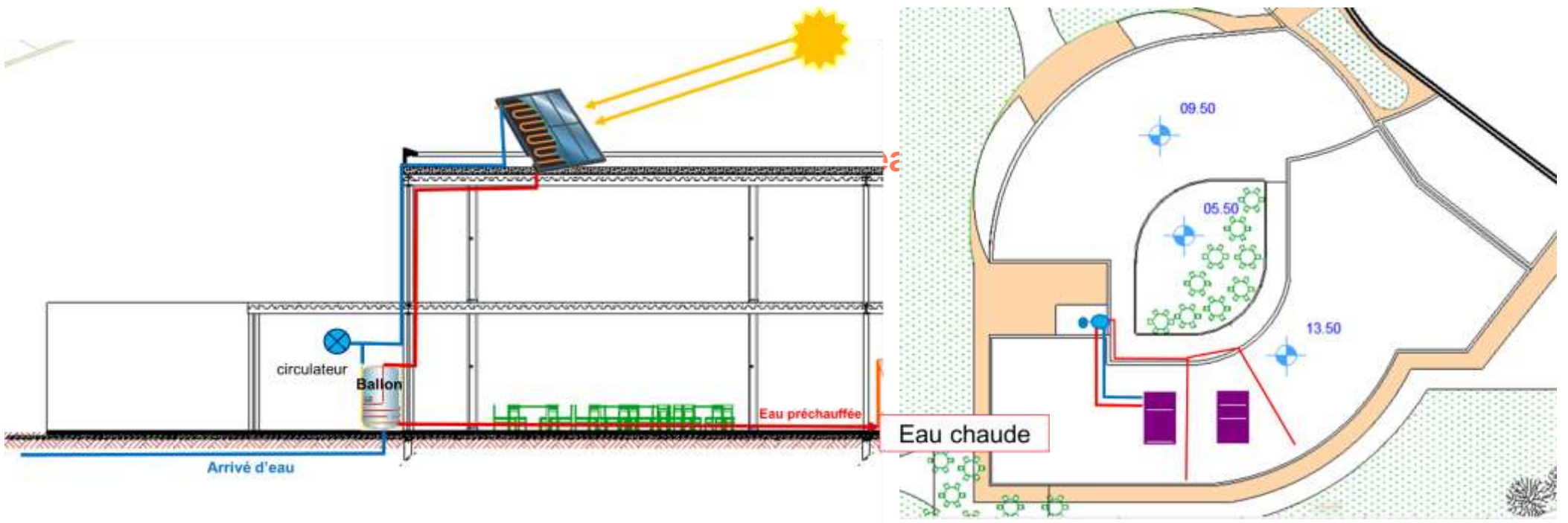


La ventilation traversant

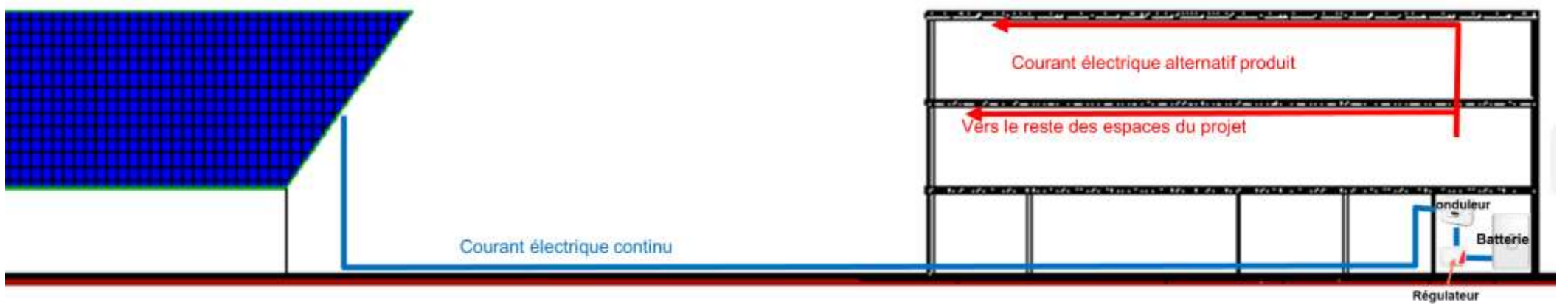


La géothermie du sol

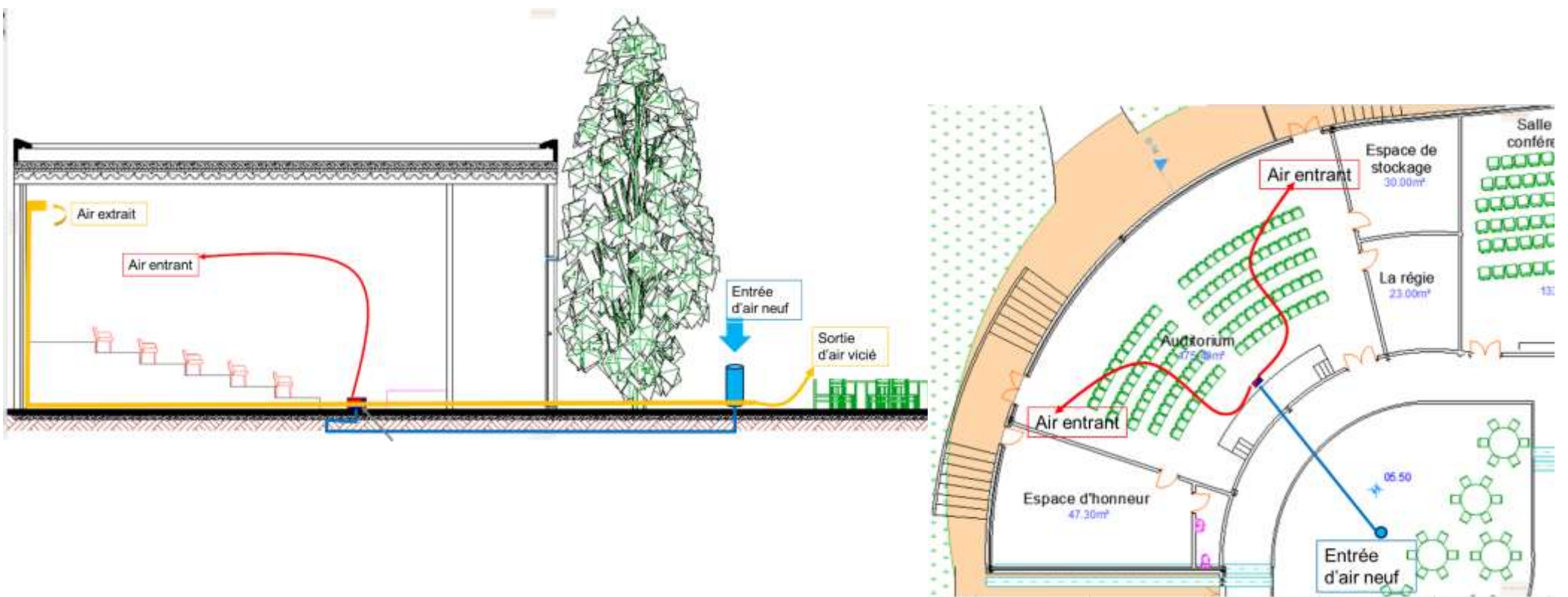




## Panneaux solaires thermiques



## Panneaux photovoltaïques



## Puis canadien



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان -  
Université Aboubakr Belkaid – Tlemcen –  
Faculté de TECHNOLOGIE



**MEMOIRE**

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

**Spécialité : Architecture**

**Par : DOUIDI Ikram**

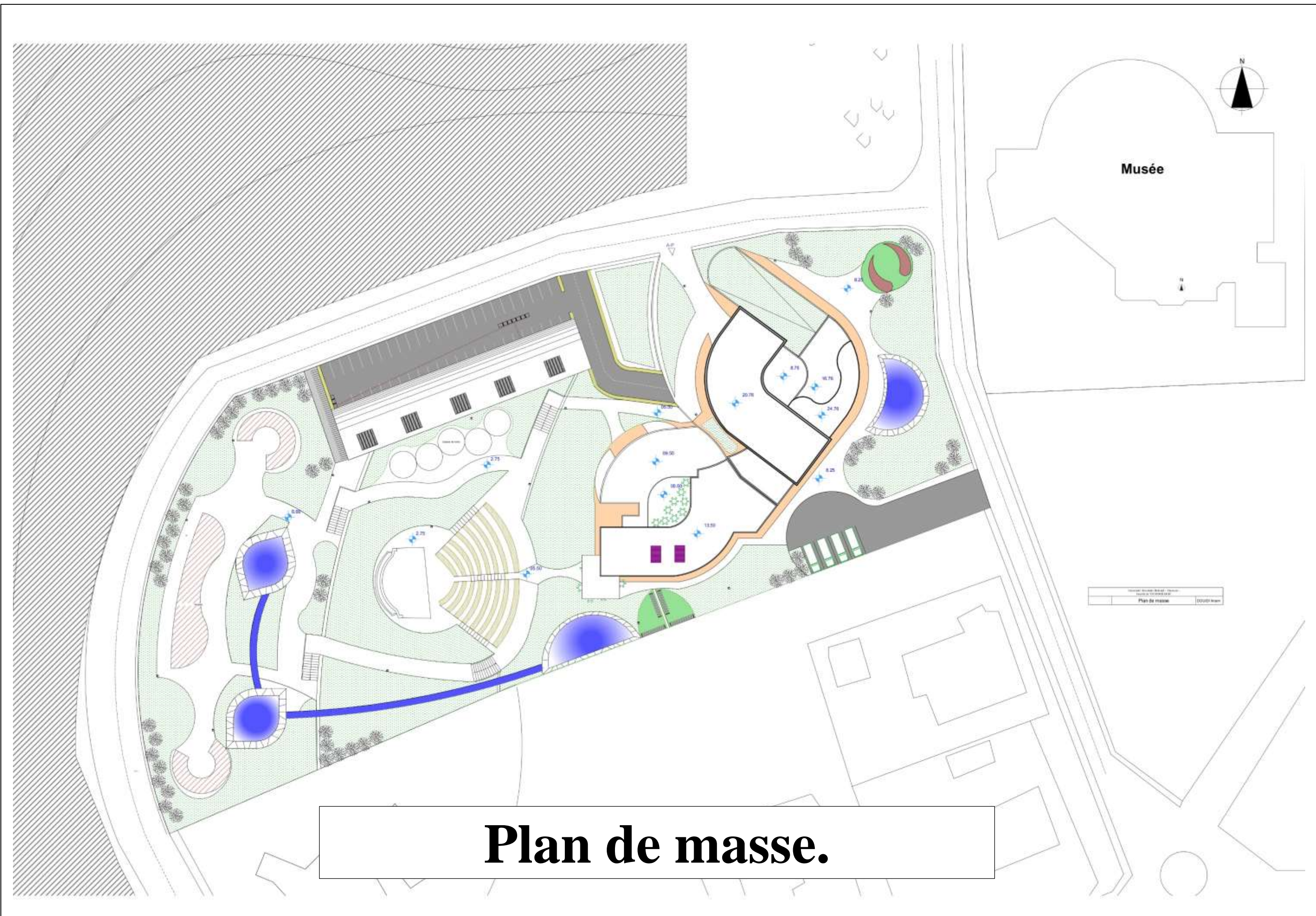
**Sujet**

**Vers une nouvelle approche basée sur l'adaptation climatique : un centre de formation, de production et d'exposition artisanale à Tlemcen**

Soutenu publiquement, le 20 / 06 / 2023 , devant le jury composé de :

Mme BOULAHIA Chahrazed	MAA	Université de Tlemcen	Président
Mme ANGADI Hanane	MAA	Université de Tlemcen	Examineur n°1
Mme OUSSADIT Imene	MCB	Université de Tlemcen	Examineur n°2
Mme GHAFfour Wafaa	MCB	Université de Tlemcen	Encadreur

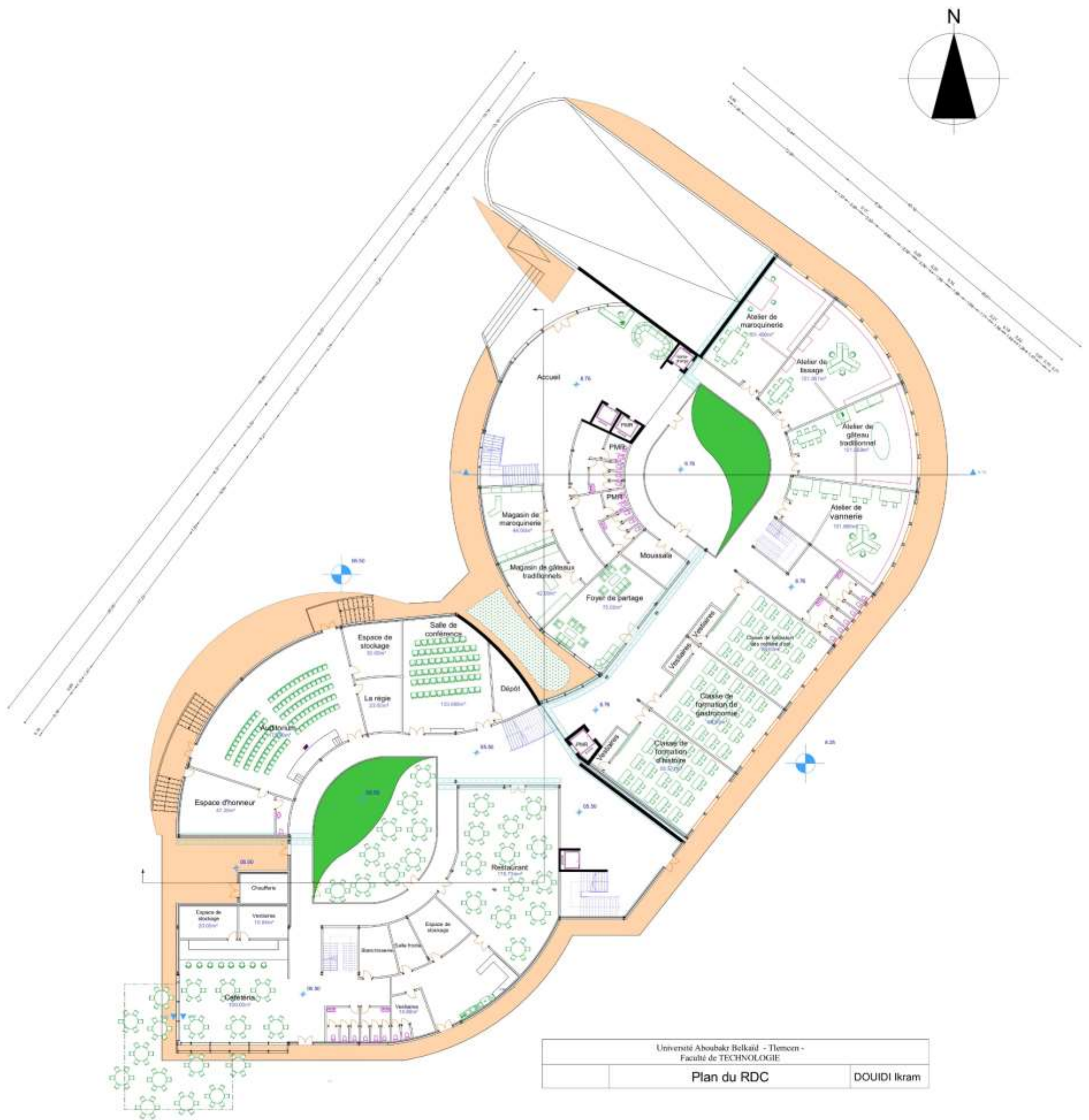
Année universitaire : 2022 /2023



**Plan de masse.**



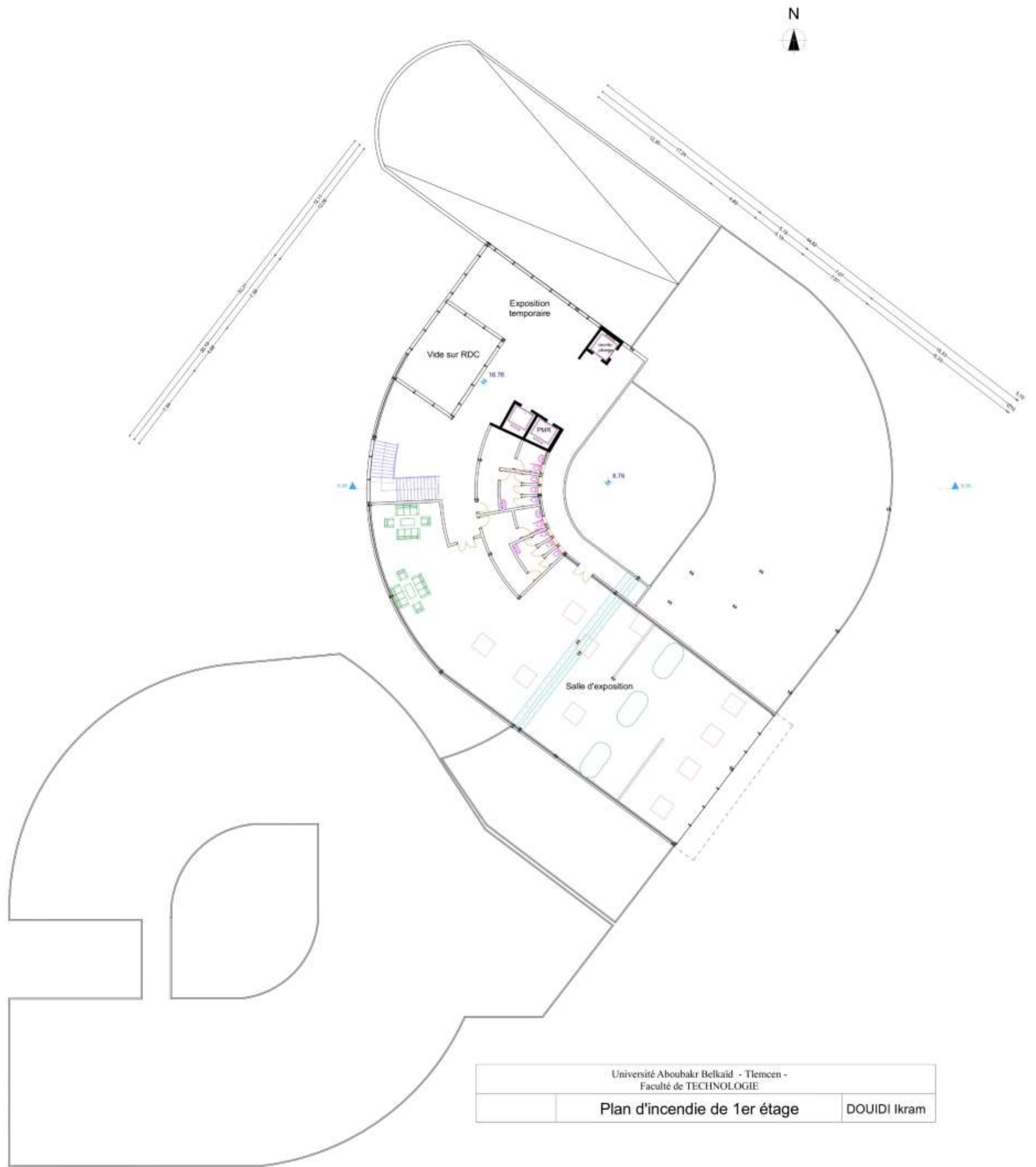
**Plan d'assemblage.**



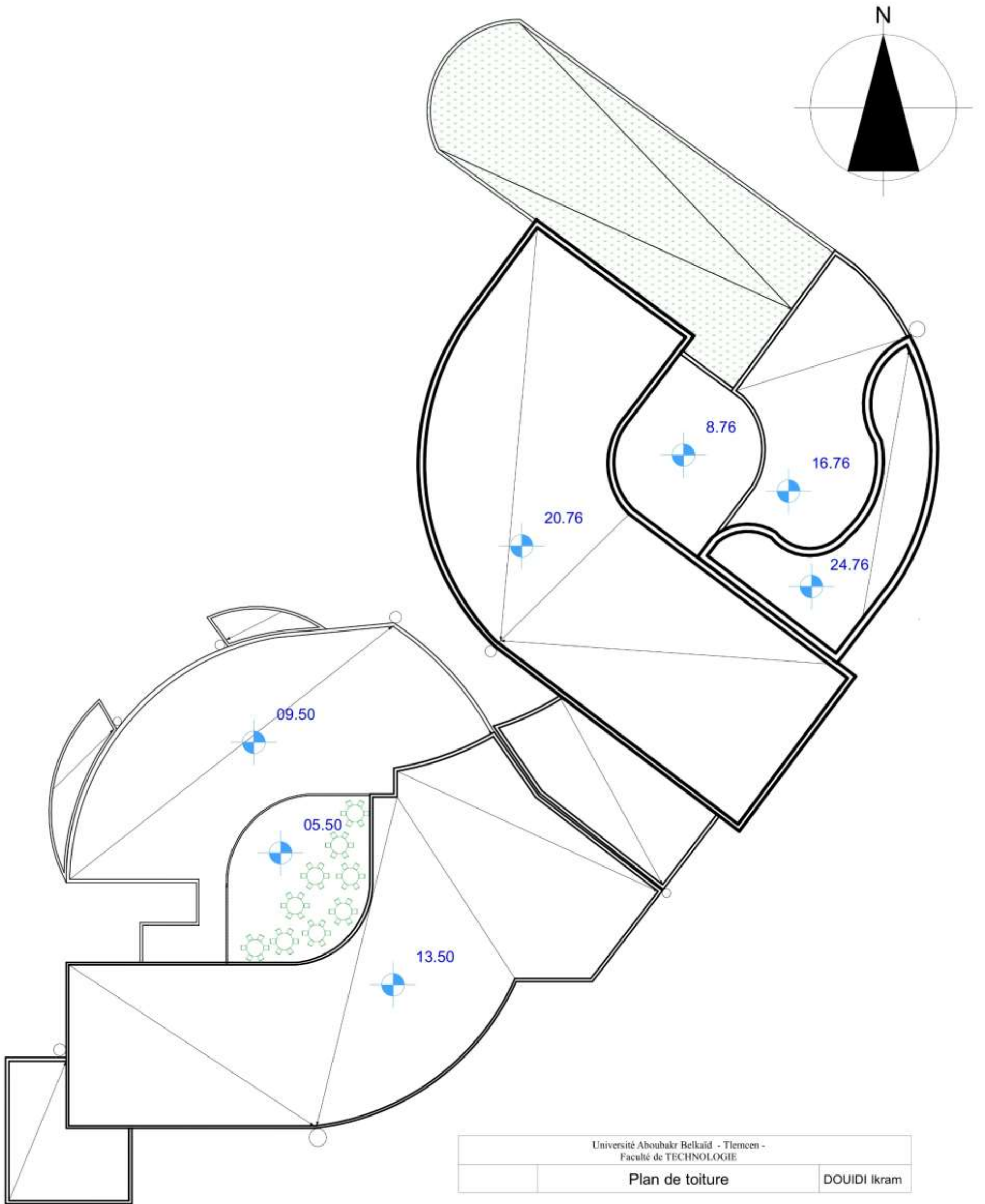
# Plan RDC.



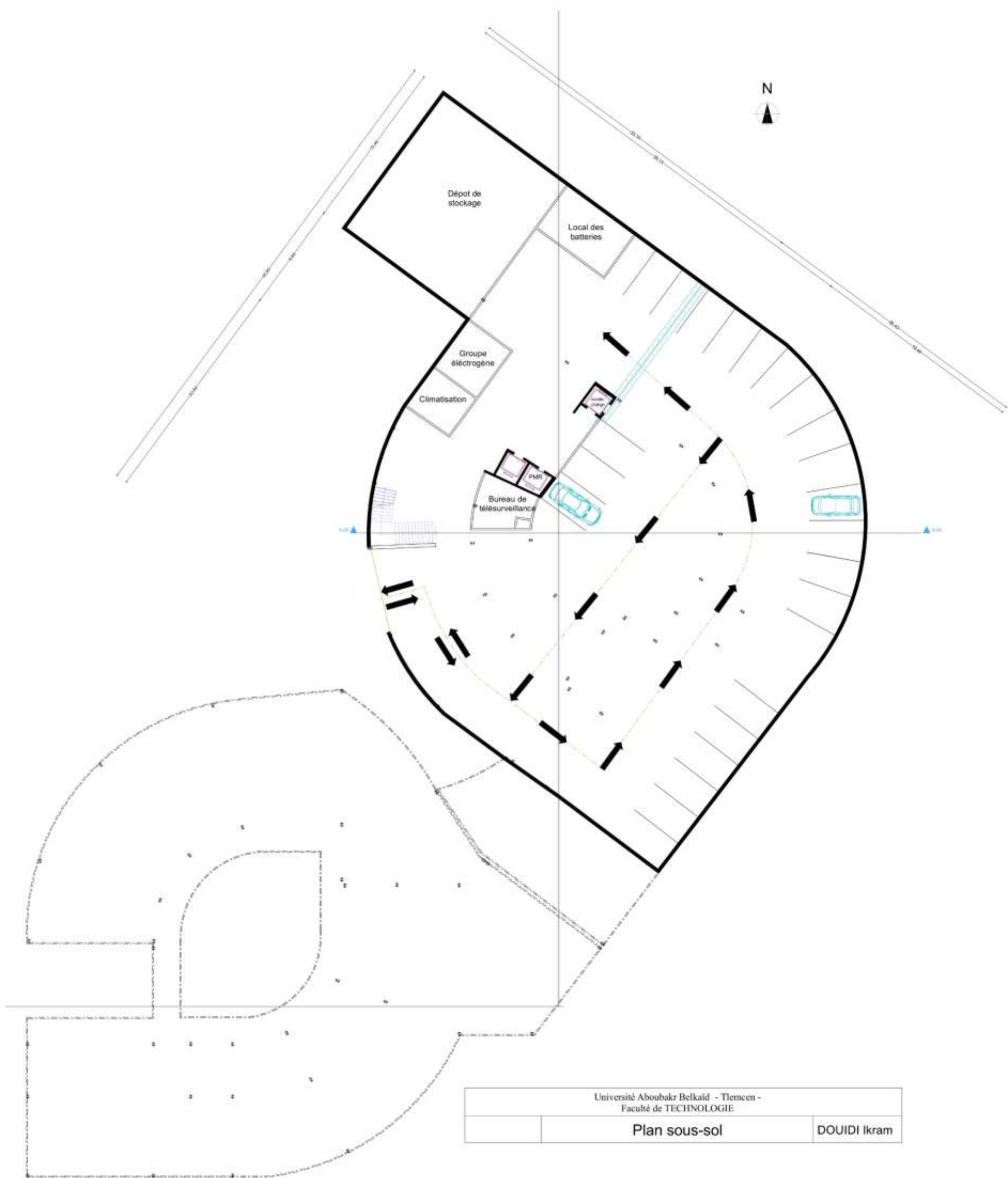
**Plan 1<sup>er</sup> étage.**



# Plan 2<sup>ème</sup> étage.

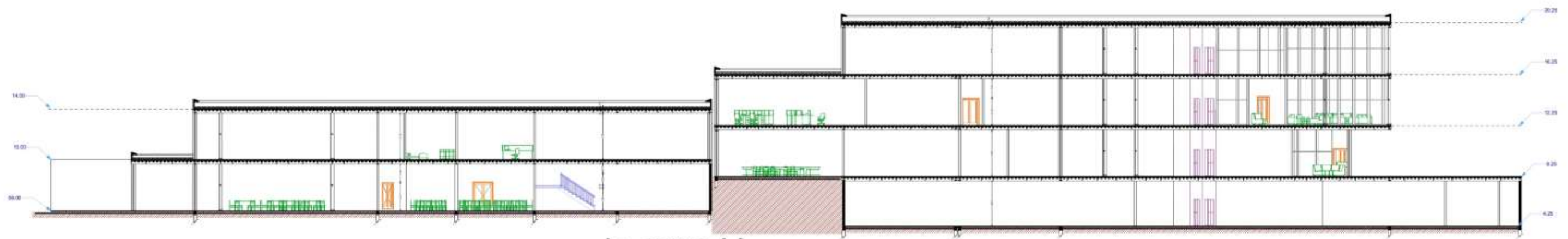


# Plan de toiture.

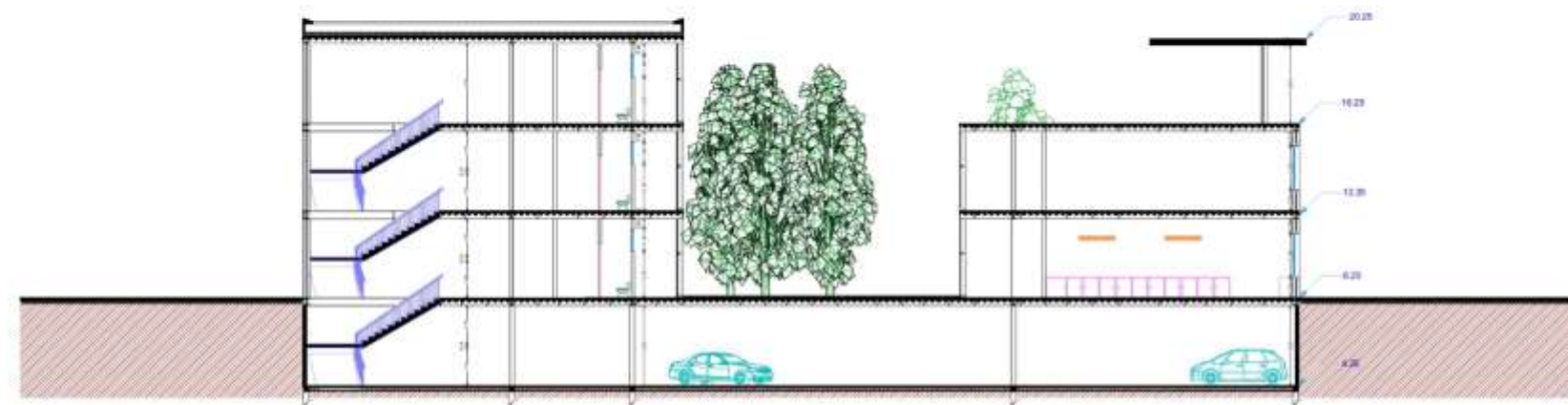


Université Aboubakr Belkaid - Tiemcen - Faculté de TECHNOLOGIE		
	Plan sous-sol	DOUIDI Ikram

# Plan sous-sol.



La coupe AA

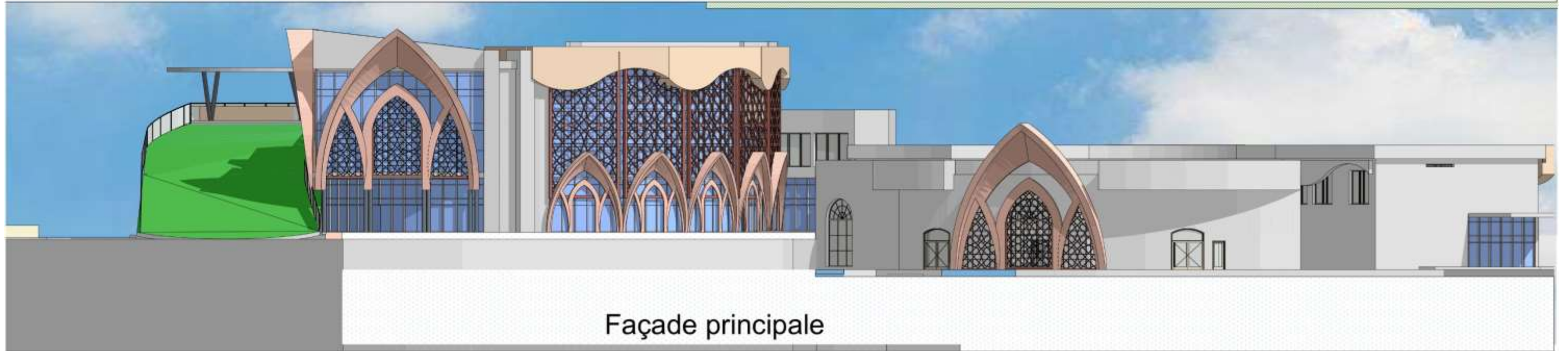


La coupe BB

Université Aboubakr Belkaid - Tlemcen - Faculté de TECHNOLOGIE	
Les coupes	DOUIDI Ikram



Façade secondaire

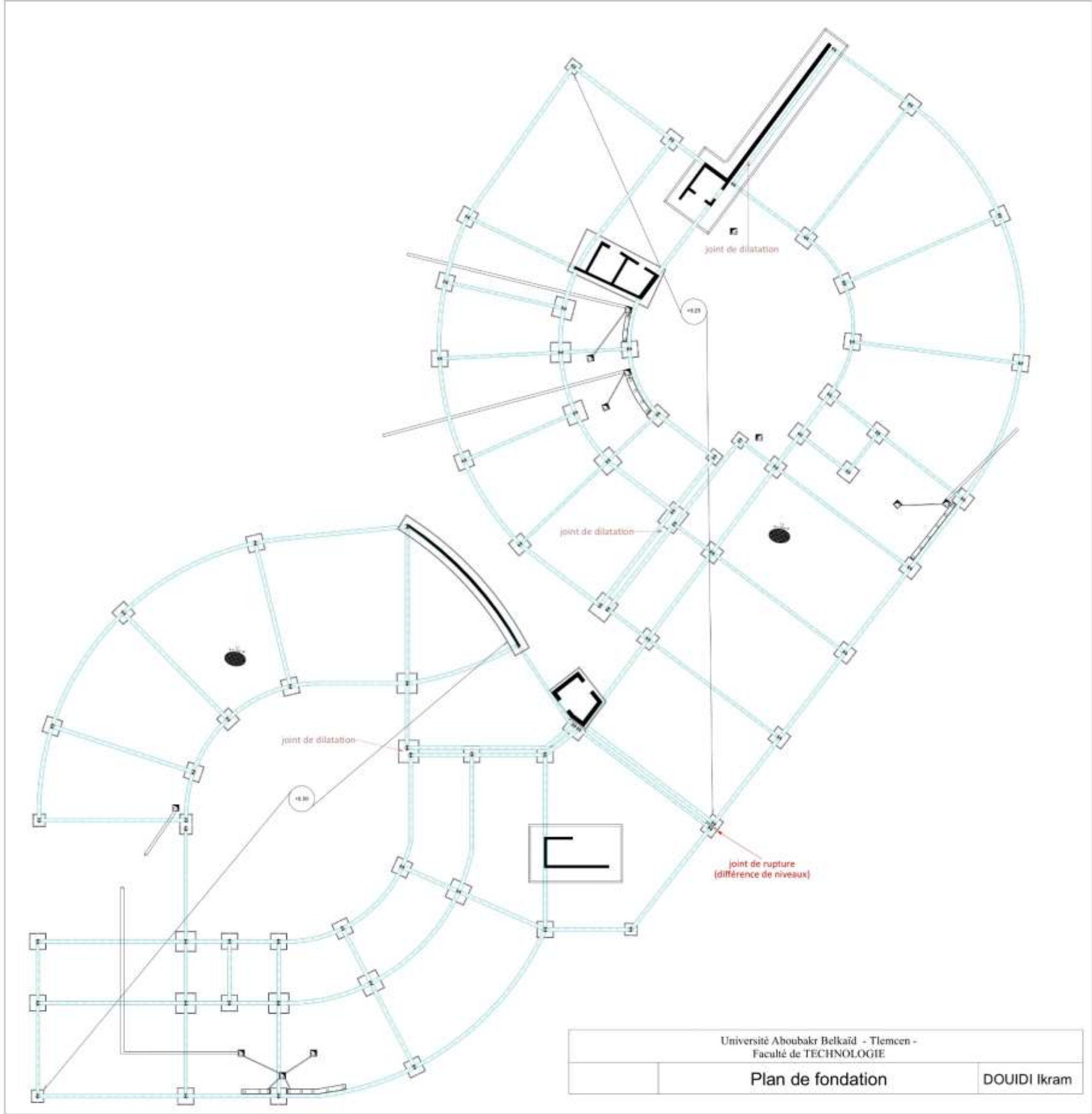


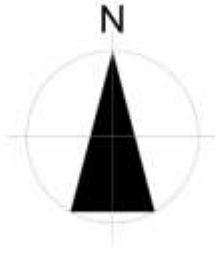
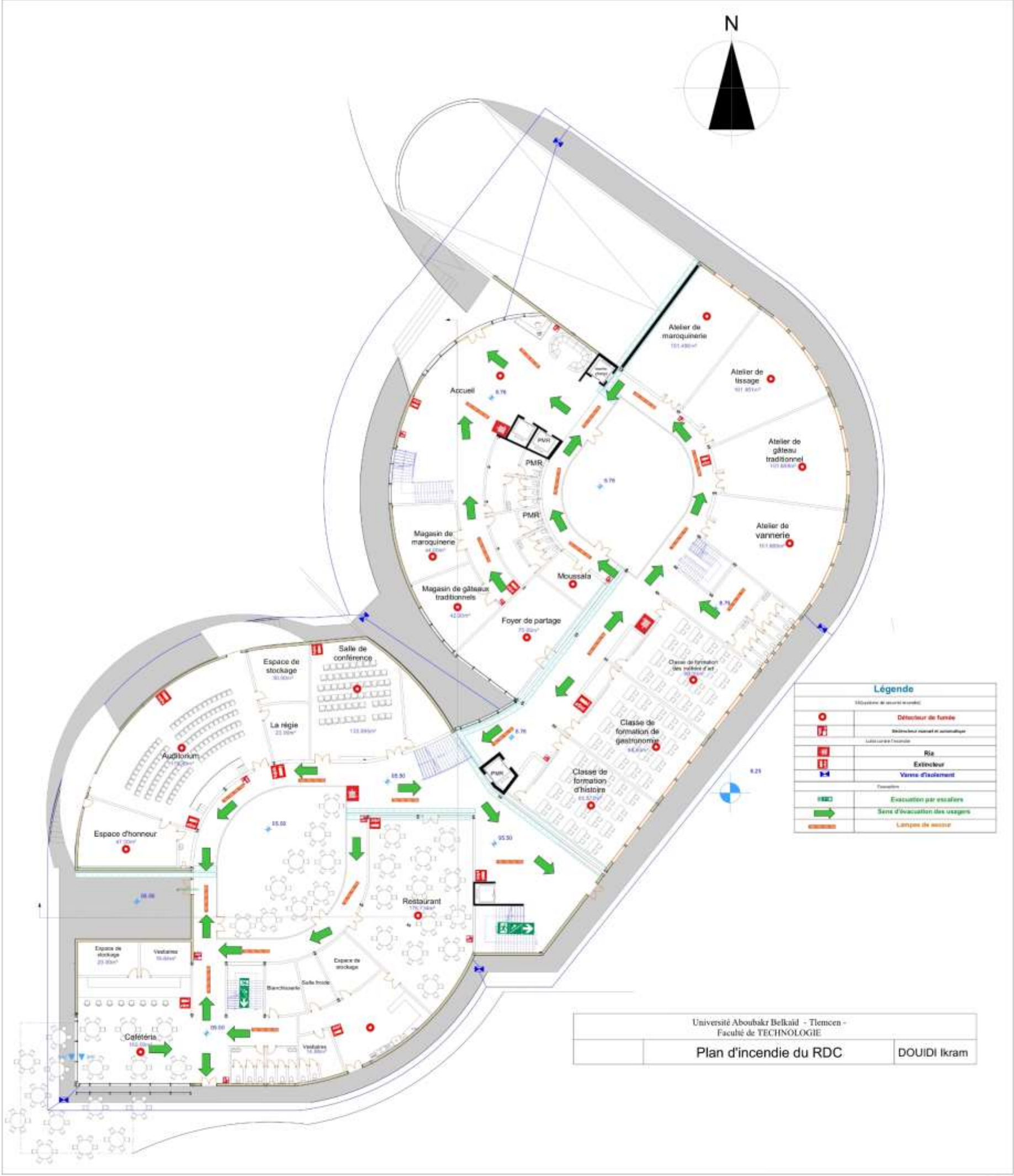
Façade principale

Université Aboubakr Belkaïd- Tlemcen -  
Faculté de TECHNOLOGIE

Les façades

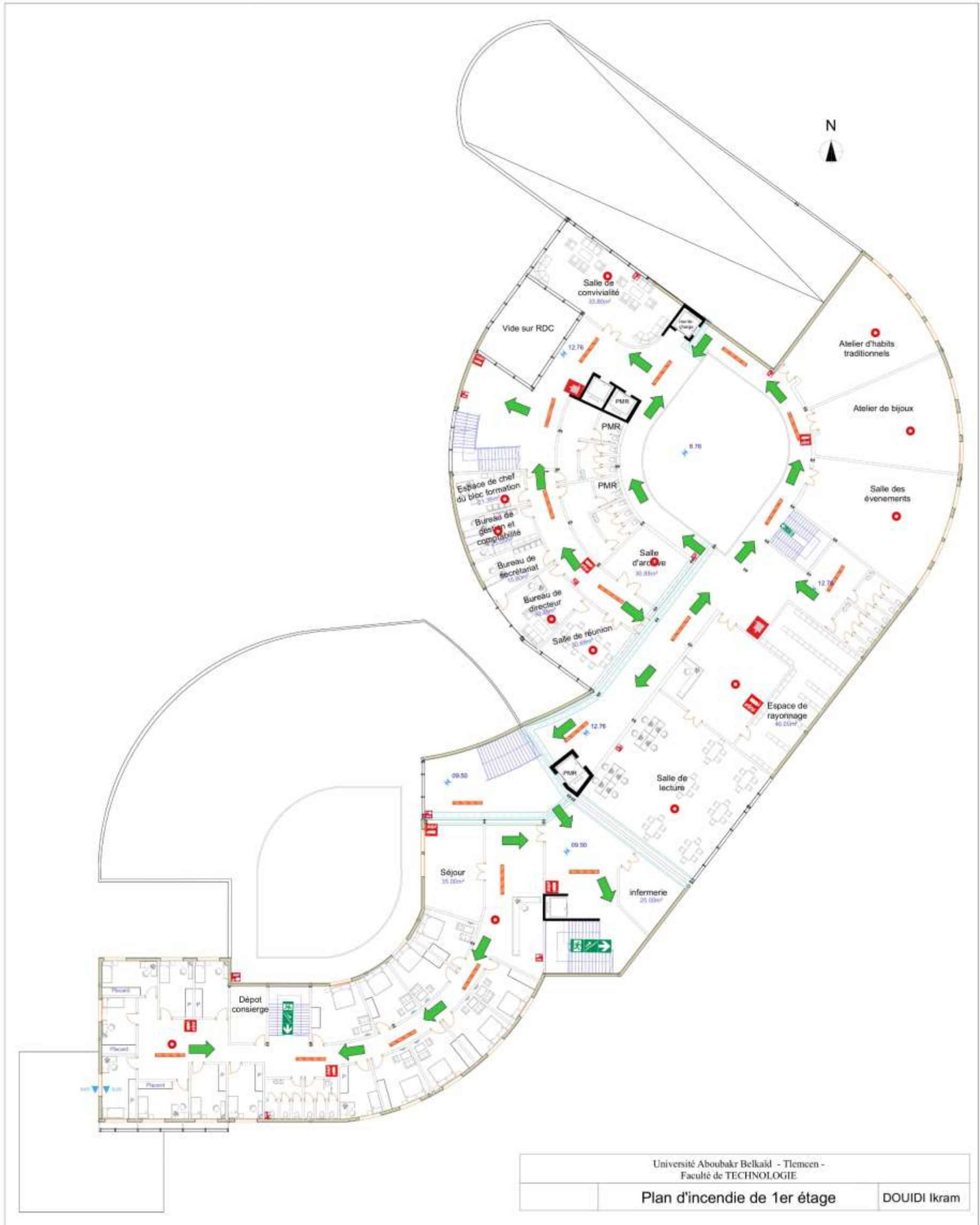
DOUIDI Ikram





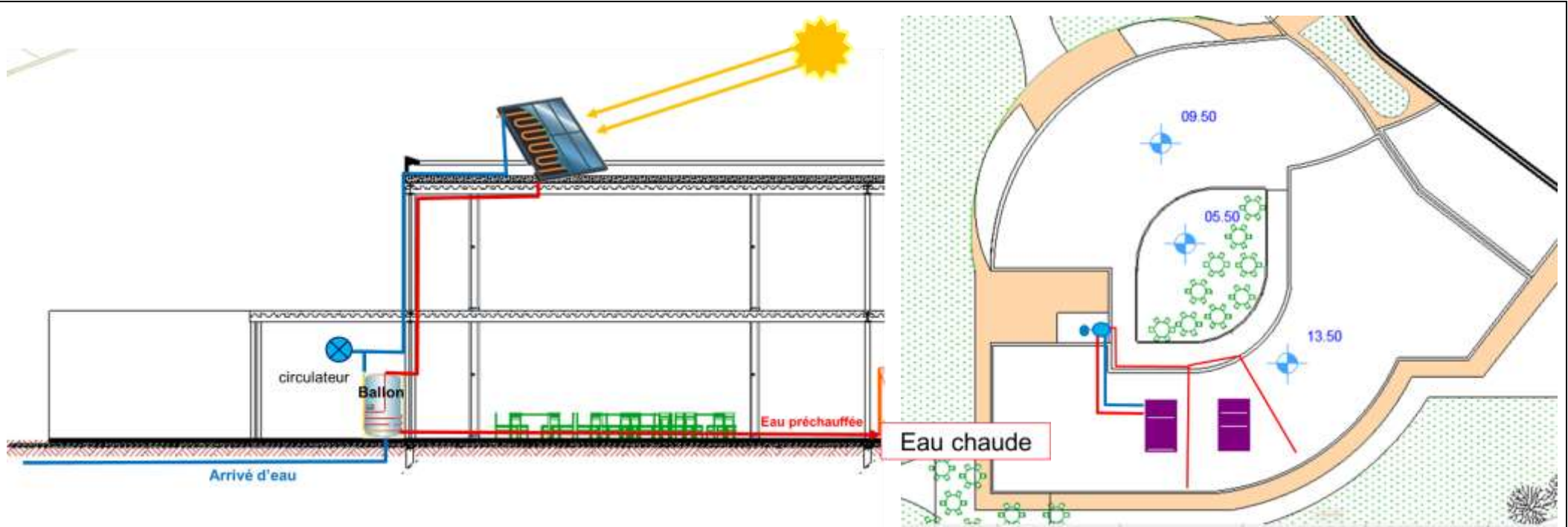
Légende	
Système de sécurité incendie	
	Détecteur de fumée
	Balise sonore et lumineuse
Lignes de sécurité	
	Ris
	Extincteur
	Vanne d'isolement
Evacuation	
	Evacuation par escaliers
	Sens d'évacuation des usagers
	Lignes de secours

Université Aboubakr Belkaid - Tiemcen -  
 Faculté de TECHNOLOGIE  
**Plan d'incendie du RDC** DOUIDI Ikram





# Plan de récupération des eaux pluviales



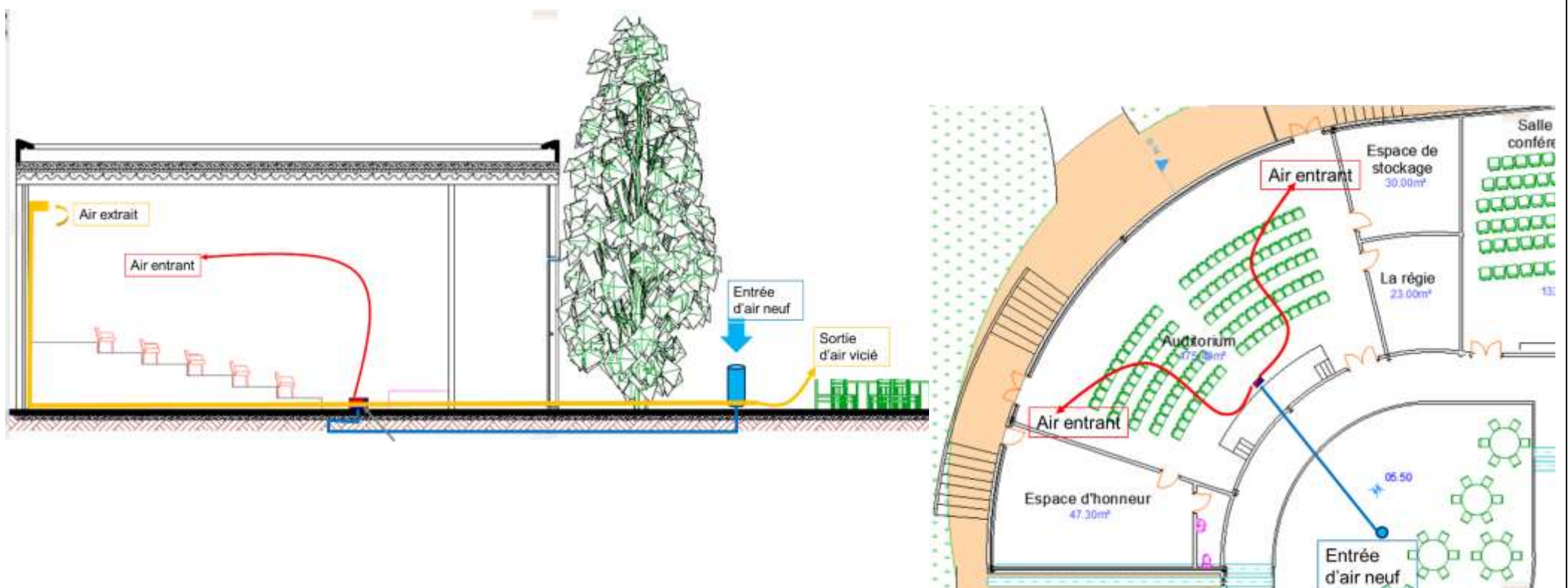
Les panneaux solaires thermiques permettent de capter les rayons solaires et réchauffer l'eau qui circule entre les panneaux et le ballon de stockage puis l'en utilise dans les sanitaires

### Panneaux solaires thermiques



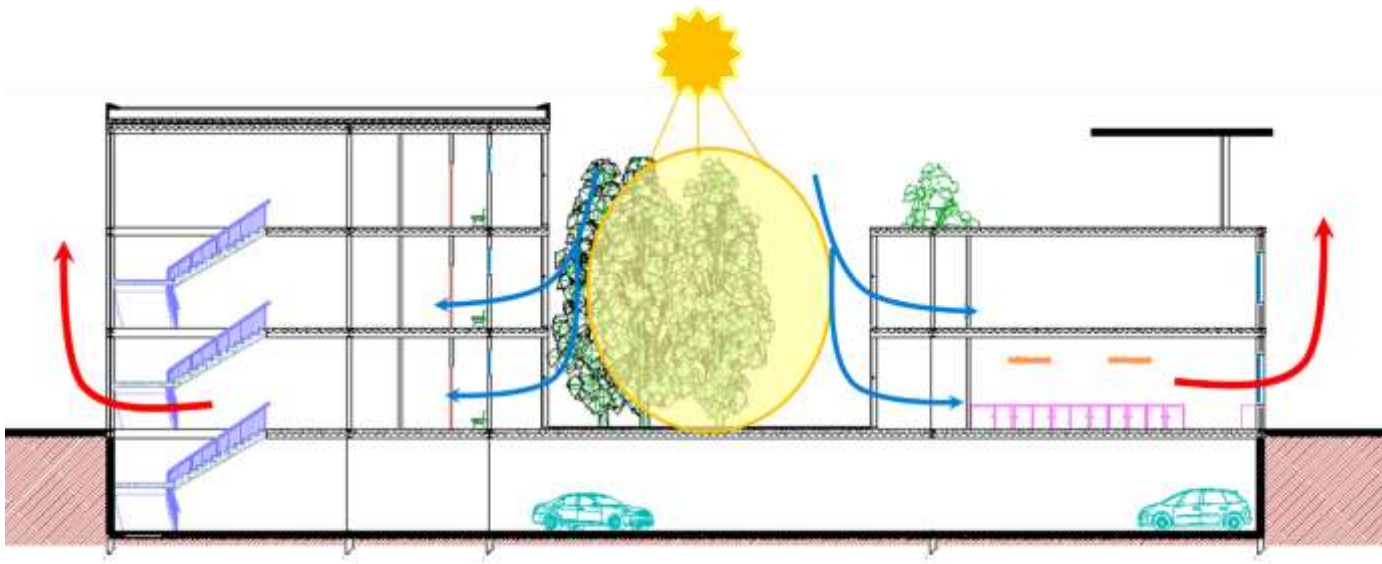
Ils produisent un courant électrique continu et le transmettent à l'onduleur qui va convertir le courant obtenu à un courant électrique alternatif

### Panneaux photovoltaïques



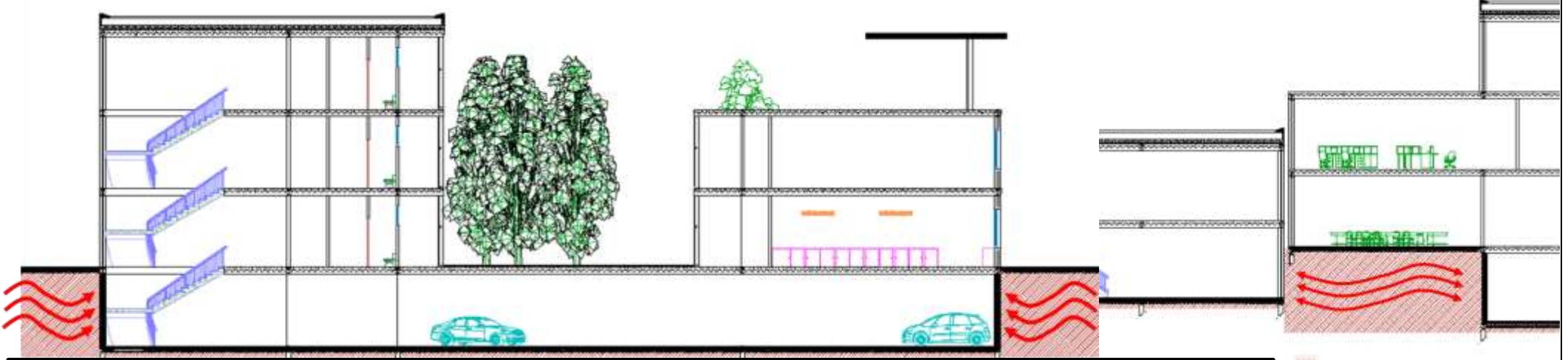
Permet de tirer l'air de l'extérieur et utiliser la géothermie pour le réchauffer ou le rafraîchir selon nos besoins, à travers un échangeur qui travaille par un système de ventilation double flux permet de renouveler l'air dans les espaces qui ont besoin de l'aération (comme l'auditorium)

### Puis canadien



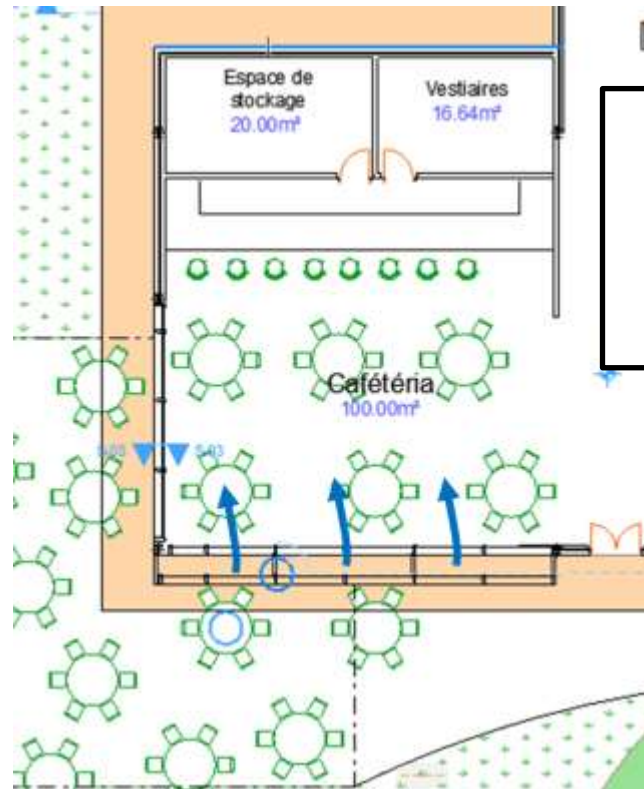
**Le patio consiste à générer le flux d'air continu à l'intérieur du bâtiment. Et permet l'évacuation des odeurs désagréables**

### La ventilation traversant



**Le terrain très accidenté avec 4 plateformes donc le bâtiment semi enterré permet d'exploiter de la géothermie de terre pour utiliser la chaleur contenue dans le sol**

### La géothermie du sol



**Permet une circulation de l'air et la protection solaire**

### La façade double peau



