

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



## Mémoire

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

**En :** Architecture

**Spécialité :** Architecture

**Par :** DAHMANI Mouad

### Sujet

**LA MISE EN VALEUR DES PRODUITS TOURISTIQUES MONTAGNARDS.  
CAS D'ETUDE : LA CONCEPTION D'UN VISITOR CENTER À HAUTE QUALITÉ  
ENVIRONNEMENTALE À BENI-SNOUS.**

Soutenu publiquement, le 19 / 06 / 2023, devant le jury composé de :

M ALILI Abdessamad	Pr	Université de Tlemcen	Président
Mme KHERBOUCHE Soumia	MCB	Université de Tlemcen	Examineur
Mme BRIKCI Samira	MAA	Université de Tlemcen	Examineur
Mme GHAFfour Wafaa	MCB	Université de Tlemcen	Encadreur

Année universitaire : 2022 /2023

## Remerciements

Je suis profondément reconnaissant à **Allah**, le Tout-Puissant, qui m'a guidé et accompagné à chaque étape de ce voyage intellectuel. Sa grâce infinie et Ses bénédictions ont été mes forces motrices pour atteindre cet objectif.

Un immense merci à **Mme GHAF FOUR BELAID Wafa**, mon encadrante, dont les conseils éclairés, l'expertise inestimable et le soutien constant ont joué un rôle déterminant dans la concrétisation de mon mémoire de fin d'études.

Mes remerciements les plus chaleureux vont également aux membres du jury, qui ont consacré leur temps et leurs compétences pour évaluer minutieusement mon travail.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers **Monsieur BELAROU CI Abdelghani**, dont les précieux conseils ont illuminé chacune de mes années d'études.

Enfin, je souhaite adresser toute ma reconnaissance aux enseignantes de mon département, qui ont généreusement partagé leur savoir et leur passion pour l'apprentissage tout au long de mon parcours. Vos enseignements captivants et vos encouragements constants ont joué un rôle primordial dans ma croissance tant sur le plan académique que personnel.

## Dédicaces

Je tiens à dédier ce travail à mes parents, mes membres de famille et mes amies, dont le soutien inconditionnel a été ma source de motivation et d'inspiration tout au long de ce parcours.

**À mes chers parents**, vous êtes mes piliers, mes guides et mes plus grands supporters. Votre amour indéfectible, vos encouragements constants et votre confiance en moi ont été les fondations sur lesquelles j'ai pu bâtir mes rêves. Je vous suis infiniment reconnaissant pour tous les sacrifices que vous avez consentis afin de me permettre d'atteindre mes objectifs.

**À ma famille**, merci pour votre soutien inconditionnel, vos conseils et vos encouragements qui m'ont donné la force de persévérer. Je vous dédie ce travail avec gratitude et affection sincères.

**À mes amies**, vous êtes ma source d'inspiration et de réconfort. Votre soutien inconditionnel, nos discussions enrichissantes et votre précieuse présence ont joué un rôle essentiel dans ma réussite. Je vous suis profondément reconnaissant pour notre partage de ce parcours.

Je suis honoré d'avoir pu compter sur votre présence et votre encouragement tout au long de cette aventure. Votre soutien m'a permis de me surpasser et de réaliser mes aspirations. Je vous exprime ma plus profonde gratitude et je dédie ce travail à chacun d'entre vous, en reconnaissance de votre impact positif dans ma vie.

## Résumé

Dans le cadre de ce projet, le visitor center est conçu pour promouvoir les produits touristiques montagnards par des approches durables. Il met en valeur les richesses naturelles et culturelles de la région de Beni Snous, offrant une expérience immersive aux visiteurs tout en préservant l'environnement. Le centre s'adapte de manière harmonieuse au climat exceptionnel de la région, en faisant de Beni Snous une destination touristique attrayante tout au long de l'année.

La région de Beni Snous est choisie comme lieu d'intervention en raison de son potentiel inexploité. Située dans la chaîne de l'Atlas, cette région offre des paysages montagneux d'une beauté remarquable, mais a été négligée en termes d'infrastructures touristiques. Le projet vise à combler ce vide en mettant en valeur les attraits uniques de Beni Snous, favorisant ainsi le développement économique et social de la communauté locale.

Le projet de fin d'étude applique la démarche Haute Qualité Environnementale (HQE). Cette approche réduit l'impact environnemental du projet et favorise une utilisation efficace des ressources naturelles. Des critères de qualité environnementale sont intégrés à toutes les étapes du processus. En outre, la diversité programmatique du projet fournit une offre touristique complète, comprenant des espaces d'exposition, des activités éducatives, des aires de loisirs, des services de restauration et des chalets, offrant ainsi une expérience enrichissante et immersive aux différents types de visiteurs.

**Mots-clés :** Visitor center, Beni Snous, Tourisme montagnard, Tourisme durable, Produit touristique, Haute Qualité Environnementale, Architecture bioclimatique.

## ملخص

في إطار هذا المشروع، يتم تصميم مركز الزيارة للترويج للمنتجات السياحية الجبلية من خلال نهج مستدام. يعرض المركز الثروات الطبيعية والثقافية في منطقة بني سنوس، ويوفر تجربة غامرة للزوار مع الحفاظ على البيئة. يتكيف المركز بشكل سلس مع المناخ الاستثنائي في المنطقة، مما يجعل بني سنوس وجهة سياحية جاذبة طوال العام.

تم اختيار منطقة بني سنوس كموقع للتدخل بسبب إمكانياتها غير المستغلة. تقع هذه المنطقة في سلسلة جبال الأطلس، وتوفر مناظر جبلية جميلة لكنها تعاني من إهمال البنية التحتية السياحية. يهدف المشروع إلى سد هذا الفراغ من خلال التركيز على جماليات بني سنوس الفريدة وتعزيز التنمية الاقتصادية والاجتماعية للمجتمع المحلي.

يطبق مشروع نهاية الدراسة مفهوم الجودة البيئية العالية (HQE). يقلل هذا النهج من الأثر البيئي للمشروع ويعزز استخدام النواحي البيئية بكفاءة. يتم تضمين معايير الجودة البيئية في جميع مراحل العملية. بالإضافة إلى ذلك، يوفر المشروع تشكيلة برامج متنوعة تشمل مساحات العرض والأنشطة التعليمية ومناطق الترفيه وخدمات المطاعم والشاليهات، مما يوفر تجربة غنية ومشوقة لجميع أنواع الزوار.

**الكلمات المفتاحية :** مركز الزيارة، السياحة الجبلية، السياحة المستدامة، المنتج السياحي، الجودة البيئية العالية، العمارة المناخية.

# Absract

Within this project, the visitor center is designed to promote sustainable approaches to mountain tourism products. It showcases the natural and cultural treasures of the Beni Snous region, offering visitors an immersive experience while preserving the environment. The center seamlessly adapts to the region's exceptional climate, making Beni Snous an attractive tourist destination throughout the year.

The Beni Snous region is chosen as the intervention site due to its untapped potential. Located in the Atlas Mountains, this region offers remarkably beautiful mountain landscapes but has been neglected in terms of tourism infrastructure. The project aims to fill this gap by highlighting the unique attractions of Beni Snous, thus promoting economic and social development within the local community.

The end-of-study project applies the High Environmental Quality (HQE) approach. This approach reduces the project's environmental impact and promotes efficient use of natural resources. Environmental quality criteria are integrated at every stage of the process. Furthermore, the project's programmatic diversity provides a comprehensive tourist offering, including exhibition spaces, educational activities, recreational areas, dining services, and chalets, offering an enriching and immersive experience for different types of visitors.

**Keywords:** Visitor center, Mountain tourism, Sustainable tourism, Tourism product, High Environmental Quality, Bioclimatic architecture.

# Sommaire

Remerciements.....	I
Dédicaces .....	II
Résumé.....	III
ملخص .....	IV
Absract .....	V
Sommaire .....	VI
LIST DES ILLUSTRATIONS .....	VIII
LIST D'ABRÉVIATION .....	XIV
INTRODUCTION GENERALE .....	1
1. Introduction :.....	1
2. Motivation du choix du thème :.....	2
3. Problématique :.....	2
4. Hypothèses :.....	2
5. Objectifs :.....	2
6. Méthodologie de recherche :.....	3
7. Structure de mémoire :.....	4
CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE.....	5
Introduction :.....	6
1. Tourisme :.....	6
2. Le climat et l'architecture :.....	12
Conclusion :.....	27
CHAPITRE II : APPROCHE ANALYTIQUE .....	28
Introduction :.....	29
1. Analyse des exemples :.....	29
2. Analyse contextuelle :.....	43

Conclusion :	56
<b>CHAPITRE III : PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET PRINCIPE</b>	
D'ORGANISATION SPATIALE	57
Introduction :	58
1. Programmation architecturale et technique :	58
2. Schéma de principe :	68
3. Genèse du projet :	81
Conclusion :	84
<b>CHPITRE IV : REPONSE ARCHITECTURALE</b>	
Introduction :	86
1. Description des plans :	86
2. Approche stylistique :	90
3. Plan de fondation :	93
4. Sécurité contre l'incendie :	94
5. Techniques bioclimatiques utilisées dans le projet :	96
6. L'évaluation du projet selon les 14 cibles de la démarche HQE :	100
Conclusion :	100
<b>CONCLUSION GENERALE</b>	
Bibliographie	102
Annexes	109
Tables des matières	148

# LIST DES ILLUSTRATIONS

## Figures :

<b>Figure 1</b> : Types de tourisme. ....	7
<b>Figure 2</b> : Typologie des équipements touristiques. ....	8
<b>Figure 3</b> : Arrivées de touristes internationaux, monde et régions. ....	8
<b>Figure 4</b> : schéma indiquant le rôle d'un visitor center pour les touristes. ....	11
<b>Figure 5</b> : Schéma comparatif entre mésoclimat, macroclimat et microclimat. ....	13
<b>Figure 6</b> : Classification des climats au monde selon Köppen. ....	14
<b>Figure 7</b> : Carte des climats de l'Algérie selon la classification de Köppen. ....	15
<b>Figure 8</b> : Orientation selon le soleil et vent. ....	16
<b>Figure 9</b> : Influence le facteur de forme du bâtiment ( $f_0$ sur) les pertes thermiques du bâtiment. ....	16
<b>Figure 10</b> : Exemples de plans de bâtiment avec un bon accès à la lumière naturelle et avec un bon potentiel de ventilation naturelle. ....	17
<b>Figure 11</b> : Evolution du coefficient de forme pour différentes combinaisons d'un volume de $125 \text{ m}^3$ . ....	17
<b>Figure 12</b> : Mesure de conception bioclimatique de zonage et d'orientation de l'espace. ....	17
<b>Figure 13</b> : Stratégie d'humidification : (a) système de mur végétal ; (b) planter des arbres autour du bâtiment et du site ; et (c) un système de toit vert en pente. ....	18
<b>Figure 14</b> : Echange de chaleur par évaporation fournie en utilisant l'évaporation directe d'un étang avec un système de fontaine. ....	18
<b>Figure 15</b> : Chauffage solaire du côté sud. ....	19
<b>Figure 16</b> : Système de mur trombe. ....	20
<b>Figure 17</b> : Effet de serre. ....	20
<b>Figure 18</b> : Effet des arbres a hautes couvertures et des buissons. ....	20
<b>Figure 19</b> : Modèle de débit d'air selon la position des ouvertures. ....	20
<b>Figure 20</b> : Effet d'un débord horizontal au-dessus de l'ouverture. ....	20
<b>Figure 21</b> : Effet de l'alignement des ouvertures sur la ventilation. ....	21
<b>Figure 22</b> : Différents types de cheminée solaire. ....	21
<b>Figure 23</b> : Stratégies d'organisation des salles facilitant à la fois la ventilation transversale et la cheminée. ....	21
<b>Figure 24</b> : Types d'ouverture permettant de réduire l'éblouissement. ....	21
<b>Figure 25</b> : Les toitures surplombantes. ....	22
<b>Figure 26</b> : Etagère légère avec fenêtre encastrée. ....	22
<b>Figure 27</b> : Ombres jetées par le contexte. ....	22
<b>Figure 28</b> : Ombres projetées par les éléments du bâtiment. ....	22
<b>Figure 29</b> : Effet du patio. ....	23
<b>Figure 30</b> : Effet de l'atrium. ....	23
<b>Figure 31</b> : Tour à vent et canal de refroidissement. ....	24
<b>Figure 32</b> : Système façade double peau. ....	24
<b>Figure 33</b> : Systèmes PV autonomes. ....	24
<b>Figure 34</b> : Système solaire à circulation naturelle (à gauche) et assistée par pompe (à droite). ....	24

<b>Figure 35</b> : Système Pompe à chaleur.....	25
<b>Figure 36</b> : Système puits canadien. ....	25
<b>Figure 37</b> : Le fonctionnement d'une VMC simple flux (à gauche), VMC double flux (à droite).....	25
<b>Figure 38</b> : Récupération des eaux de pluie.....	25
<b>Figure 39</b> : Photo de la façade Est du centre.....	30
<b>Figure 40</b> : Photo à une vue d'oiseau sur le centre.....	30
<b>Figure 41</b> : Photo à une vue d'oiseau sur le centre.....	31
<b>Figure 42</b> : Photo de l'entrée principale du centre. ....	31
<b>Figure 43</b> : Photo de l'entrée principale du centre. ....	32
<b>Figure 44</b> : Photo sur la façade principale du centre.....	32
<b>Figure 45</b> : Plan de situation du visitor center de la French River.....	33
<b>Figure 46</b> : Plan de situation du visitor center de Chatouya. ....	33
<b>Figure 47</b> : Plan de masse du centre. ....	33
<b>Figure 48</b> : Plan de masse du centre. ....	33
<b>Figure 49</b> : Plan du centre avec ses grands espaces.....	34
<b>Figure 50</b> : Plan du centre avec ses grands espaces.....	34
<b>Figure 51</b> : Organigramme fonctionnel du centre.....	34
<b>Figure 52</b> : Organigramme fonctionnel du centre.....	34
<b>Figure 53</b> : La forme du centre : Modèle 3d (à gauche), maquette (à droite).....	35
<b>Figure 54</b> : Concept de l'intégration du cadre bâti avec la vallée .....	35
<b>Figure 55</b> : Photos des façades du centre.....	35
<b>Figure 56</b> : Photos des façades du centre.....	35
<b>Figure 57</b> : Structure du centre. ....	35
<b>Figure 58</b> : coupe sur la salle de thé et espaces principaux du centre.....	35
<b>Figure 59</b> : Plan de situation du centre de Parc national de Taijiang.....	36
<b>Figure 60</b> : Plan de situation du centre éducatif du Zoo de l'Oregon .....	36
<b>Figure 61</b> : Plan de masse du centre. ....	36
<b>Figure 62</b> : Plan de masse du centre. ....	36
<b>Figure 63</b> : Plan rdc et 1er étage du centre. ....	37
<b>Figure 64</b> : Plan du centre avec ses grands espaces.....	36
<b>Figure 65</b> : Organigramme fonctionnel du centre.....	37
<b>Figure 66</b> : Organigramme fonctionnel du centre.....	37
<b>Figure 67</b> : Conception de la forme du projet.....	38
<b>Figure 68</b> : Concept de la forme du projet (à gauche), photo aérienne du projet (à droite). ..	38
<b>Figure 69</b> : Façade Nord (au-dessus), façade Ouest (au-dessous) .....	38
<b>Figure 70</b> : Photos des façades du centre.....	38
<b>Figure 71</b> : Trois coupes sur le centre.....	38
<b>Figure 72</b> : Photos de la structure du centre et ses choix matériaux.....	38
<b>Figure 73</b> : Blocage de la forme des vents d'hiver.....	39
<b>Figure 74</b> : Ouverture de la forme avec les vents d'été.....	39
<b>Figure 75</b> : Diagramme de la récupération des eaux pluviales et la réutilisation. ....	39
<b>Figure 76</b> : Coupe montre une technique passive et deux actives. ....	39
<b>Figure 77</b> : Plan de la situation de visitor center du jardin botanique Vandusen. ....	40
<b>Figure 78</b> : Plan de la situation de visitor center du Lac Silverwood. ....	40
<b>Figure 79</b> : Plan de masse du centre. ....	40

<b>Figure 80</b> : Plan de masse du centre. ....	40
<b>Figure 81</b> : Vue dessus sur la toiture.....	40
<b>Figure 82</b> : Schéma de l'implantation .....	40
<b>Figure 83</b> : Schéma de l'orientation.....	40
<b>Figure 84</b> : Photo de façade Ouest. ....	40
<b>Figure 85</b> : Plan du centre. ....	40
<b>Figure 86</b> : Schéma de la forme .....	40
<b>Figure 87</b> : Zonage des espaces .....	40
<b>Figure 88</b> : Photo de la toiture végétalisée.....	41
<b>Figure 89</b> : Détail de l'atrium (à gauche), Photo sur l'atrium à l'intérieur du projet (à droite). .....	41
<b>Figure 90</b> : Schéma de ventilation naturel .....	41
<b>Figure 91</b> : Chauffage à masse thermique de la dalle .....	41
<b>Figure 92</b> : Coupe schématique sur le système énergétique (à gauche), et la gestion d'eau (à droite).....	41
<b>Figure 93</b> : Chauffage des panneaux solaires thermiques.....	41
<b>Figure 94</b> : Brises soleils verticaux rotatifs .....	41
<b>Figure 95</b> : Situation de la région Beni Sous par rapport la wilaya de Tlemcen, Algérie. ....	43
<b>Figure 96</b> : Carte graphique montre l'accessibilité à la daïra Beni Snous et ses communes. ..	44
<b>Figure 97</b> : Diagramme des potentialités touristiques de la région Beni Snous. ....	46
<b>Figure 98</b> : Climat de la région Beni Snous, Météo par mois.....	47
<b>Figure 99</b> : Schéma critères du choix site d'intervention. ....	47
<b>Figure 100</b> : Plan de site d'intervention Ben Bahdel.....	48
<b>Figure 101</b> : Diagramme Solaire du terrain d'intervention. ....	50
<b>Figure 102</b> : Diagramme de Givoni pour le terrain d'intervention par mois. ....	51
<b>Figure 103</b> : plan d'accessibilité de la commune Beni Bahdel .....	53
<b>Figure 104</b> : Plan du terrain d'intervention. ....	53
<b>Figure 105</b> : Vue sur les maisons historiques de la colonie et troglodytes. ....	54
<b>Figure 106</b> : Vue sur l'oued et village El Mostakbel. ....	54
<b>Figure 107</b> : Vue panoramique sur le barrage Beni Bahdel.....	54
<b>Figure 108</b> : Maisons du village Chohada. ....	54
<b>Figure 109</b> : Photos prises sur le terrain d'intervention montrant ce qu'il contient.....	54
<b>Figure 110</b> : Plan de circulation piétonne et mécanique autour le terrain d'invention. ....	55
<b>Figure 111</b> : Deux Coupes topographiques sur le terrain d'invention. ....	55
<b>Figure 112</b> : Visibilité du terrain aux différents points de vue. ....	55
<b>Figure 113</b> : Viabilisation du terrain d'intervention.....	56
<b>Figure 114</b> : La matrice fonctionnelle du projet .....	60
<b>Figure 115</b> : Organigramme fonctionnelle du projet. ....	61
<b>Figure 116</b> : Organigramme spatiale du niveau rez-de-chaussée du projet.....	61
<b>Figure 117</b> : Organigramme spatiale du niveau 1er étage du projet.....	62
<b>Figure 118</b> : Organigramme spatiale du niveau sous-sol du projet. ....	62
<b>Figure 119</b> : Restructuration l'accessibilité du terrain d'intervention. ....	68
<b>Figure 120</b> : L'implantation des espaces extérieurs.....	69
<b>Figure 121</b> : Les percées visuelles importantes du terrain et implantation des blocs principales. ....	70
<b>Figure 122</b> : L'implantation des fonctions de projet.....	71

<b>Figure 123</b> : L'adoption de principe bioclimatique de masse l'orientation et le zonage thermique. ....	72
<b>Figure 124</b> : Des structures métalliques en perspective. ....	73
<b>Figure 125</b> : Semelle isolées. ....	73
<b>Figure 126</b> : mur en béton armé. ....	73
<b>Figure 127</b> : bloc floral ....	73
<b>Figure 128</b> : plancher collaborant ....	73
<b>Figure 129</b> : Poteau HEA. ....	74
<b>Figure 130</b> : poutre IPN ....	74
<b>Figure 131</b> : treillis tridimensionnel. ....	74
<b>Figure 132</b> : Panneau sandwich de couverture ....	74
<b>Figure 133</b> : Double vitrage ....	74
<b>Figure 134</b> : Bardage double peau ....	74
<b>Figure 135</b> : isolant laine de roche. ....	75
<b>Figure 136</b> : Bardage Bois ....	75
<b>Figure 137</b> : Pose de Plaque BA13. ....	75
<b>Figure 138</b> : Plafond suspendu en plaque BA13. ....	75
<b>Figure 139</b> : Organisation du plan de chantier. ....	76
<b>Figure 140</b> : L'adoption des principes bioclimatiques de détails passifs et actifs. ....	76
<b>Figure 141</b> : Gestion des déchets d'activité. ....	77
<b>Figure 142</b> : L'adoption des principes bioclimatiques passifs et passifs. ....	78
<b>Figure 143</b> : Gestion de l'eau. ....	79
<b>Figure 144</b> : Schéma de principe récapitulatif du projet. ....	80
<b>Figure 145</b> : Représentation 3d des données précédentes de l'étape schéma de principe. ....	81
<b>Figure 146</b> : L'implantation des blocs sur la morphologie du terrain. ....	82
<b>Figure 147</b> : Action de translation du bloc d'activités active vers bloc de calme. ....	82
<b>Figure 148</b> : Soustraction d'un passage. ....	82
<b>Figure 149</b> : Création d'un patio. ....	83
<b>Figure 150</b> : L'intégration du projet avec le contexte environnant. ....	83
<b>Figure 151</b> : Mettre en évidence l'imbrication de la culture des gens de la région de Beni Snous avec la nature. ....	83
<b>Figure 152</b> : L'intégration de la structure du projet dans l'environnement. ....	84
<b>Figure 153</b> : Les fonctions du projet en 3d au niveau RDC et 1er étage ....	84
<b>Figure 154</b> : Plan de masse. ....	87
<b>Figure 155</b> : Plan RDC. ....	89
<b>Figure 156</b> : Plan 1er étage. ....	90
<b>Figure 157</b> : Façade du "Yarram and District Health Services, Comprehensive Medical Center". ....	90
<b>Figure 158</b> : La porche d'entrée du « Jimo Scientific Creation Center ». ....	90
<b>Figure 159</b> : façade double peau du « Episode Gallery » ....	91
<b>Figure 160</b> : façade du « Zahner Factory Expansion ». ....	91
<b>Figure 161</b> : Chalet pour couple ....	91
<b>Figure 162</b> : Le moucharabieh entre style moderne et locale. ....	91
<b>Figure 163</b> : Vue dessus sur jardin botanique (patio). ....	92
<b>Figure 164</b> : Mur de soutènement en pierre. ....	92
<b>Figure 165</b> : Façade principale du projet. ....	92

<b>Figure 166</b> : Façade secondaire du projet. ....	93
<b>Figure 167</b> : Plan de fondation du projet. ....	94
<b>Figure 168</b> : Plan anti-incendie (RDC). ....	95
<b>Figure 169</b> : Plan anti-incendie (1er étage). ....	95
<b>Figure 170</b> : Plan anti-incendie (sous-sol). ....	95
<b>Figure 171</b> : Schéma de système panneaux photovoltaïques dans le parking pour la production de l'électricité. ....	96
<b>Figure 172</b> : Schéma de système chauffe-eau solaire dans les chalets et espace SPA. ....	96
<b>Figure 173</b> : Schéma de la technique puits canadien au niveau du Patio pour la salle d'événementielles et l'auditorium. (en haute) chauffage en hiver, (en bas) ventilation en été. ..	97
<b>Figure 174</b> : Schéma de la technique façade double peau au sud du projet .....	97
<b>Figure 175</b> : Schéma de la technique Atrium à la zone du calme du projet. ....	98
<b>Figure 176</b> : Schéma de la technique brise soleil vertical rotatif au niveau de la fonction administration et le commerce. ....	98
<b>Figure 177</b> : Schéma de la technique patio (jardin botanique). ....	99
<b>Figure 178</b> : Schéma de la gestion des eaux pluviales et de barrage dans le projet et ses espaces extérieurs. ....	99
<b>Figure 179</b> : Carte graphiques des randonnées organisées au niveau de la région Beni Snous. ....	110
<b>Figure 180</b> : Plan de masse du projet. ....	115
<b>Figure 181</b> : Plan d'assemblage du projet. ....	116
<b>Figure 182</b> : Plan RDC du projet. ....	117
<b>Figure 183</b> : Plan 1er étage du projet. ....	118
<b>Figure 184</b> : Plan sous-sol du projet. ....	119
<b>Figure 185</b> : Coupe AA du projet. ....	120
<b>Figure 186</b> : Coupe BB du projet. ....	120
<b>Figure 187</b> : Façade principale du projet. ....	121
<b>Figure 188</b> : Façade secondaire du projet. ....	121
<b>Figure 189</b> : Plan fondation du projet. ....	122
<b>Figure 190</b> : Plan anti incendie (RDC). ....	123
<b>Figure 191</b> : Plan anti incendie (1er étage). ....	124
<b>Figure 192</b> : Plan anti incendie (sous-sol). ....	125
<b>Figure 193</b> : vue perspective sur la façade principale du nord et le parking du projet. ....	126
<b>Figure 194</b> : Vue sur la façade ouest du projet. ....	127
<b>Figure 195</b> : Vue sur la façade Est du projet. ....	128
<b>Figure 196</b> : Vue sur la proche d'entrée du projet. ....	129
<b>Figure 197</b> : Vue globale sur le sud du terrain et de projet. ....	130
<b>Figure 198</b> : Vue sur le sud du projet et ses espaces extérieurs. ....	131
<b>Figure 199</b> : Vue sur le sud-ouest du projet et ses espaces extérieurs. ....	132
<b>Figure 200</b> : Système panneaux photovoltaïques. ....	133
<b>Figure 201</b> : Système chauffe-eau solaire dans un chalet. ....	134
<b>Figure 202</b> : Circuit de l'eau pluviale et l'eau de barrage dans le projet. ....	135
<b>Figure 203</b> : technique de puits canadien (chauffage en saison d'hiver) .....	136
<b>Figure 204</b> : technique de puits canadien (climatisation en saison d'été). ....	137
<b>Figure 205</b> : Technique de patio (jardin botanique), la façade double peau plus brise soleil horizontale. ....	138

<b>Figure 206</b> : Technique de l'atrium.....	139
<b>Figure 207</b> : Technique de la façade double peau. ....	140
<b>Figure 208</b> : Technique brise soleil vertical rotatif.....	141
<b>Figure 209</b> : Détails fixation de poteau avec l'avant poteau. ....	142
<b>Figure 210</b> : Détails assemblage des treillis métalliques. ....	142
<b>Figure 211</b> : Détails de la toiture. ....	143
<b>Figure 212</b> : Détails de plancher collaborant .....	144

### **Tableaux.**

<b>Tableau 1</b> : Les cibles de la démarche HQE.....	27
<b>Tableau 2</b> : Classification des exemples selon les critères de choix des exemples. ....	29
<b>Tableau 3</b> : Surfaces des communes de la daïra Beni Snous.....	43
<b>Tableau 4</b> : Information générales sur les terrains proposé .....	48
<b>Tableau 5</b> : Recommandations du diagramme de Givoni pour le terrain d'intervention par mois similaires. ....	52
<b>Tableau 6</b> : Programme spécifique quantitatif de projet.....	68
<b>Tableau 7</b> : L'évaluation du projet selon les 14 cibles de la démarche HQE.....	100
<b>Tableau 8</b> : Les besoins des usagers et des utilisateurs. ....	114

## **LIST D'ABRÉVIATION**

**HQE** : Haute Qualité Environnementale

**UN** : Nation Unies

**OMT** : Organisation Mondiale du Tourisme

**FAO** : (Food and Agriculture Organization) Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

**GIEC** : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

**PNB** : Produit National Brut

**ERP** : Etablissement Recevant du Public

**SDAT** : Schéma Directeur d'Aménagement Touristique

**POS** : Plan d'Occupation du Sol

**CES** : Coefficient d'Emprise du Sol

**COS** : Coefficient d'Occupation du Sol

# INTRODUCTION GENERALE

## 1. Introduction :

Le tourisme est un secteur économique d'une importance capitale dans de nombreux pays à travers le monde, qu'ils soient développés ou en développement. Il joue un rôle clé dans la croissance économique, la génération de revenus nationaux, l'amélioration de la balance des paiements, la création d'emplois et le développement des infrastructures. Cependant, le tourisme de masse traditionnel a également été associé à des problèmes environnementaux et sociaux, en particulier dans le contexte du changement climatique.

Au fil du temps, une prise de conscience croissante de ces problèmes a conduit à l'émergence du tourisme durable en tant qu'alternative au modèle touristique traditionnel. Le tourisme durable vise à minimiser l'impact négatif sur l'environnement, à promouvoir la protection des ressources naturelles et culturelles, ainsi qu'à favoriser le développement économique et social des communautés locales.

En Algérie, un pays doté de potentialités naturelles, culturelles, historiques et politiques uniques, le tourisme a connu un développement significatif. L'Algérie est devenue une destination touristique importante en Afrique du Nord, offrant une variété de types de tourisme, tels que le tourisme côtier, le tourisme du désert et le tourisme montagnard. Le gouvernement algérien a également adopté un schéma directeur d'aménagement touristique à l'horizon 2030, visant à améliorer l'image touristique du pays à l'échelle internationale (voir annexe n°1).

Cependant, malgré ces progrès, le tourisme en Algérie n'a pas encore atteint son plein potentiel en termes de contribution économique et sociale. Des obstacles persistent, tels que la pandémie de COVID-19 et les défis liés au changement climatique. En effet, le secteur du tourisme est lui-même responsable d'émissions de gaz à effet de serre, contribuant ainsi au réchauffement climatique.<sup>1</sup> Il devient donc impératif de repenser les pratiques touristiques et architecturales pour promouvoir un tourisme durable en harmonie avec l'environnement.

---

<sup>1</sup> Nation Unies, "COP25 : le secteur du tourisme doit jouer un rôle de premier plan dans la lutte contre le changement climatique", (UN News, 2019), <https://news.un.org/fr/story/2019/12/1057521>.

## **2. Motivation du choix du thème :**

L'état a développé plusieurs stratégies pour le développement du tourisme en Algérie et l'exploitation maximum de ses produits touristiques. Le thème d'étude « Le tourisme montagnard » a été abordé en raison qu'il ne reçoit pas l'attention qu'il mérite comparé au tourisme côtier et tourisme du désert, bien que l'Algérie possède, l'un des plus larges des chaînes montagneuses d'Afrique du nord avec 1500 km de longueur, la chaîne d'Atlas Tellien.

Ainsi, la région Beni Snous a été choisie comme région d'étude car elle est parmi les régions brutes qui ont un climat exceptionnel, et aussi le négligement en termes d'équipement touristique, en tant qu'elle se distingue d'un environnement ayant un énorme potentiel touristique.

## **3. Problématique :**

Malgré les randonnées qui sont organisées au niveau des montagnes Beni Snous, cette région assiste à une négligence, où elle n'a pas eu l'occasion de mettre en valeur ses potentiels naturels que sont les montagnes, les richesses animales et végétales, les grottes, les cavernes et les bains naturels. Parce que l'état limite leur vision au tourisme de montagne que cela dû à la détérioration de la situation sécuritaire au cours de la décennie noire.

**Comment profiter les produits touristiques montagnards en rendant Beni Snous une destination touristique par excellence tout au long de l'année en s'adaptant à son climat exceptionnel ?**

## **4. Hypothèses :**

La réalisation d'un visitor center dans la région montagnarde de Beni Snous va permettre d'exposer et d'informer les produits touristiques montagnards aux visiteurs tout en créant des opportunités d'emploi pour les gens de la communauté locale.

En outre, la dimension du tourisme durable implique une conception bioclimatique qui est interactive, durable, adaptable et rentable grâce à une démarche de haute qualité environnementale.

## **5. Objectifs :**

- Fournir des informations sur les ressources naturelles, culturelles et historiques de la zone du projet.

- Participer à la réduction des émissions de Gaz effet de Serre et à de meilleures pratiques environnementales.
- Contribuer à la rentabilité financière pour la communauté locale.
- Adopter une stratégie de conception bioclimatique qui montre le rôle de l'environnement naturel et le préserver de l'inclure circuit touristique.

## **6. Méthodologie de recherche :**

Pour atteindre nos objectifs et résoudre notre problématique, notre travail de recherche s'est déroulé en trois grandes étapes : une phase de recherche, une phase d'investigation, et enfin un processus de conception architecturale.

- **Phase de collecte et d'entretien des données**

La première étape de notre recherche consistait à construire une base de données documentaire sur le sujet étudié. Dans cette optique, nous avons entrepris une collecte d'informations à partir de diverses sources. Nous avons examiné attentivement différents types de documents tels que des livres, des rapports, des articles et des revues, afin d'extraire les informations les plus pertinentes.

- **Phase d'investigation**

Cette étape comprend une série d'analyses pour lesquelles nous avons développé plusieurs techniques d'investigation, notamment :

1. Le rapport photographique.
2. La collecte et l'analyse de données pertinentes sur site.
3. La collecte d'informations auprès des autorités compétentes en matière d'urbanisme, d'architecture et de construction de la wilaya de Tlemcen, comprenant des données statistiques et d'autres informations pertinentes.

- **Processus de conception architecturale**

Notre recherche suit un processus architectural en quatre étapes : tout d'abord, l'élaboration d'un programme architectural qualitatif et quantitatif pertinent ; ensuite, l'établissement des grandes lignes de l'implantation de l'équipement et de ses annexes selon les principes de la démarche HQE (Haute Qualité Environnementale) ; puis la conceptualisation

et l'idéalisation du projet ; enfin, la finalisation à travers la création d'un dossier graphique détaillé, suivi d'un processus d'évaluation basé sur les 14 cibles de la démarche HQE.

## **7. Structure de mémoire :**

Ce mémoire est structuré en cinq chapitres, précédés d'une introduction générale. L'introduction présente de manière générale le thème abordé, son importance dans le contexte régional et local, ainsi que les motivations pour le choix du site et du type de projet. Elle expose également la problématique traitée, les hypothèses envisagées, les objectifs visés, la méthodologie employée, et enfin, la structure globale du mémoire.

- **Chapitre I : Approche théorique**

Dans ce premier chapitre, nous analysons en profondeur les concepts sémantiques en lien avec notre sujet d'étude. Nous explorons le champ lexical du projet, en mettant l'accent sur des éléments tels que le tourisme montagnard, le tourisme durable et le visitor center. Nous abordons également les concepts spécifiques liés à notre option choisie, comme le climat et la conception bioclimatique.

- **Chapitre II : Approche analytique**

Ce deuxième chapitre consiste en une analyse approfondie de différents exemples, en tenant compte des critères thématiques, programmatiques et techniques liées à la conception bioclimatique. Par la suite, nous procédons à une étude contextuelle détaillée du site et du terrain sélectionnés.

- **Chapitre III : Programmation architectural et principe d'organisation spatial**

Dans ce troisième chapitre, nous abordons les aspects clés de la mise en œuvre du projet, notamment la phase de programmation architecturale et l'organisation spatiale. Nous mettons en place les grandes lignes du projet en suivant les principes de la démarche HQE (Haute Qualité Environnementale) et présentons le concept architectural du projet ainsi que son évolution.

- **Chapitre IV : Réponse architecturale**

Le quatrième chapitre se concentre sur la proposition architecturale en mettant l'accent sur les aspects fonctionnels, structurels, esthétiques et techniques. Nous présentons en détail les solutions et les choix architecturaux adoptés dans notre projet.

# **CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE**

## **Introduction :**

Dans ce chapitre, nous entreprendrons une exploration sémantique des concepts intrinsèques à notre thème, en plongeant dans le lexique caractéristique de notre projet architectural. Nous accorderons une attention particulière au tourisme montagnard, au tourisme durable et au visitor center, des éléments qui se fondent harmonieusement dans l'architecture environnante. Nous approfondirons également des concepts spécifiques en lien avec notre option, tels que le climat et la conception bioclimatique, qui guident la création de solutions architecturales en harmonie avec leur environnement.

## **1. Tourisme :**

### **1.1. Tourisme et ses caractéristiques :**

#### ***1.1.1. Présentation des notions de tourisme :***

##### **a) Définition de Tourisme :**

D'après les normes internationales établies par la commission statistique de l'ONU, le tourisme peut être défini comme tout déplacement effectué en dehors de son domicile habituel pour une durée d'au moins une nuit et au plus un an, quelle que soit la raison du voyage (affaires, vacances, santé, etc.).<sup>2</sup>

##### **b) Définition de produit touristique :**

D'après l'Organisation mondiale du tourisme, le produit touristique se compose d'un ensemble de prestations et de services tels que l'hébergement, la restauration, l'animation, le transport, les excursions et les visites, offerts autour d'un site ou d'un centre d'intérêt particulier.<sup>3</sup>

---

<sup>2</sup> Division de statistique des Nations Unies, *Recommandations internationales sur les statistiques du tourisme 2008*, Series M No. 83, Rev.1 - Handbook on Industrial Statistics (Small and Medium Enterprises). United Nations, 2010, 1, [https://unstats.un.org/unsd/publication/Seriesm/SeriesM\\_83rev1f.pdf](https://unstats.un.org/unsd/publication/Seriesm/SeriesM_83rev1f.pdf)

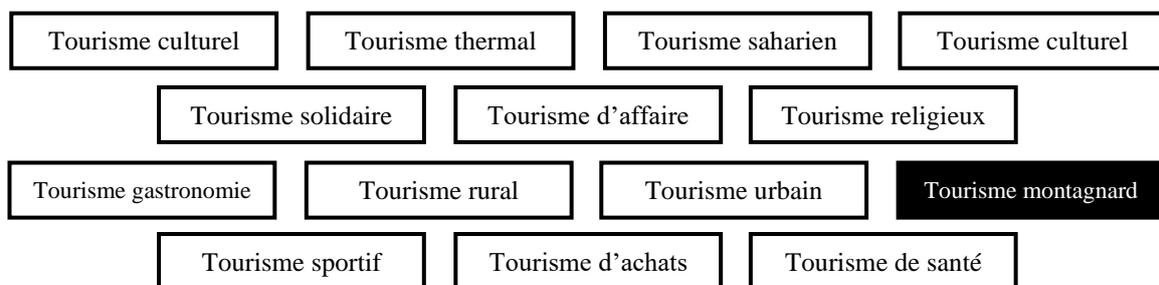
<sup>3</sup> « Développement de produits », Organisation mondiale du tourisme, Consulté le 3 juin 2023, <https://www.unwto.org/fr/developpement-de-produits>

### c) Définition de randonné :

La randonnée pédestre est une activité sportive ou physique en plein air qui consiste à concevoir et à parcourir un itinéraire en marchant sans courir. Elle peut être pratiquée sur différents types de terrains qui permettent de se déplacer à pied sans avoir recours à des équipements ou des techniques d'alpinisme pour progresser.<sup>4</sup>

#### 1.1.2. Types de tourisme :

Étant donné que le tourisme est un phénomène complexe, la classification des différents types de tourisme peut être une tâche difficile et peut aboutir à un résultat partiel et restrictif. Néanmoins, pour aider à orienter et comprendre le phénomène touristique, nous sommes proposés une classification suivant les règles prescrites, qui est généralement recommandée et acceptée, et peut être considérée comme fiable :



**Figure 1 :** Types de tourisme.  
Source : Auteur

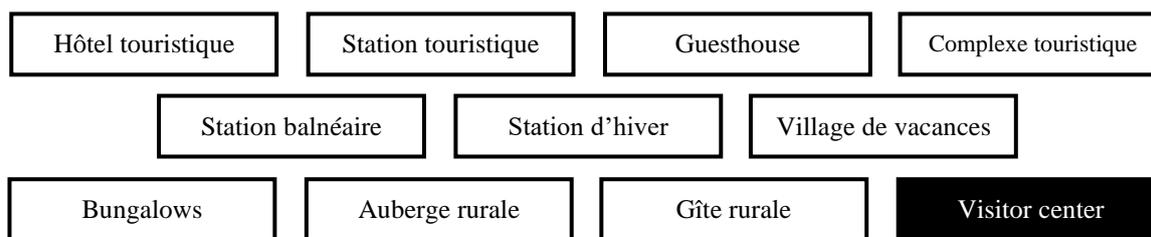
#### 1.1.3. Typologie des équipements touristiques :

Les équipements touristiques comprennent l'ensemble des aménagements, modes d'hébergement, modes de transport et entreprises de services touristiques qui forment l'infrastructure touristique d'une région ou d'un pays. Il existe différents types d'équipements touristiques, notamment :<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> « Définition de la randonnée pédestre », Ministère chargé des sports, Consulté le 3 juin 2023, <https://www.sportsdenature.gouv.fr/randonnee-pedestre/reglementation/definition>

<sup>5</sup> « Produits touristiques : concept, typologie et promotion », ESLSCA Business School, Consulté le 3 juin 2023, <https://www.eslsca.ma/blog/produits-touristiques-concept-typologie-et-promotion>

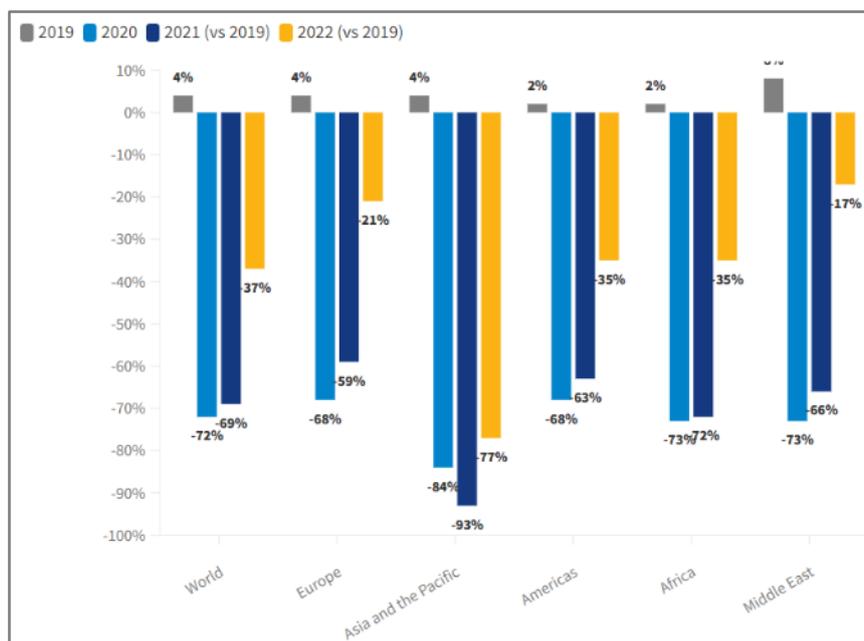


**Figure 2 :** Typologie des équipements touristiques.  
**Source :** Auteur

#### 1.1.4. Le tourisme dans le monde :

Le tourisme est un secteur économique majeur représentant 12 % du PNB mondial et 6,5 % des exportations mondiales. En termes d'emplois, le 'World Tourism and Travel Council' estime que le tourisme emploie 231 millions de personnes dans le monde.<sup>6</sup>

Selon le dernier Baromètre du tourisme mondial de l'OMT, le tourisme international a connu une croissance de 182 % en glissement annuel pour le premier trimestre de 2022, avec environ 117 millions d'arrivées internationales dans les destinations du monde entier, par rapport aux 41 millions d'arrivées au premier trimestre 2021.<sup>7</sup>



**Figure 3 :** Arrivées de touristes internationaux, monde et régions.

**Source:** World Tourism Organization (UNWTO) ©  
 Données telles que collectées par l'OMT, janvier 2023. Publié le 17/01/2023

<sup>6</sup> Université des Antilles, « Le tourisme en Haïti : un secteur en quête de développement », Consulté le 3 juin 2023, <https://journals.openedition.org/etudescaribeennes/882>.

<sup>7</sup> Organisation mondiale du tourisme, « Tourisme culturel », Consulté le 3 juin 2023, <https://www.unwto.org/fr/taxonomy/term/347>.

Selon les scénarios prospectifs de l'OMT pour 2023, les arrivées de touristes internationaux pourraient atteindre de 80 % à 95 % de leurs niveaux d'avant la pandémie cette année.<sup>8</sup>

### ***1.1.5. Le tourisme en Algérie :***

Bien que l'Algérie dispose de ressources naturelles uniques qui pourraient en faire un lieu attrayant pour les touristes, le secteur du tourisme en Algérie reste faible et en deçà de son potentiel.<sup>9</sup> Pourtant, le tourisme est une activité économique importante pour les Algériens et les visiteurs étrangers.<sup>10</sup> Afin de développer ce secteur, une stratégie nationale du tourisme à l'horizon 2035 a été présentée lors d'un conseil ministériel en avril 2023, visant à faire de l'Algérie une destination touristique de choix grâce à une stratégie efficace basée sur les expériences réussies d'autres pays de la région.<sup>11</sup>

## **1.2. Tourisme montagnard :**

### ***1.2.1. Tourisme montagnard :***

Le tourisme de montagne est un type d'activité touristique pratiqué à l'intérieur d'un espace géographique déterminé et délimité, comme peuvent l'être des collines ou des montagnes, présentant des caractéristiques et des propriétés particulières propres à tel (le) ou tel (le) paysage, topographie, climat. Cette forme de tourisme offre des activités telles que la randonnée, le ski, l'escalade et d'autres activités de plein air qui permettent aux touristes de profiter de la beauté naturelle de la région.<sup>12</sup>

### ***1.2.2. Le potentiel touristique de la montagne en Algérie :***

Le tourisme montagnard en Algérie reste largement sous-exploité malgré les nombreuses opportunités offertes par le paysage montagneux diversifié du pays. L'Algérie possède des régions montagneuses propices au développement du tourisme, notamment l'Atlas tellien qui

---

<sup>8</sup> Organisation mondiale du tourisme, « Le tourisme en bonne voie pour retrouver en 2023 ses niveaux d'avant la pandémie dans certaines régions », Consulté le 3 juin 2023, <https://www.unwto.org/fr/news/le-tourisme-en-bonne-voie-pour-retrouver-en-2023-ses-niveaux-d-avant-la-pandemie-dans-certaines-regions>.

<sup>9</sup> Algerian Scientific Journal Platform, « Une Etude D'évaluation Des Contraintes Du Secteur Du Tourisme En Algérie », Consulté le 3 juin 2023, <https://www.asjp.cerist.dz/en/downArticle/494/5/1/114859>.

<sup>10</sup> Algerian Scientific Journal Platform, « Le Tourisme En Algérie Entre Attractivité Territorial Et Compétitivité Des Destinations », Consulté le 3 juin 2023, <https://www.asjp.cerist.dz/en/article/116389>.

<sup>11</sup> Algerie9, « Stratégie nationale du tourisme à l'horizon de 2035 : les objectifs et les axes clés », Consulté le 3 juin 2023, <https://algerie9.com/strategie-nationale-du-tourisme-a-lhorizon-de-2035-les-objectifs-et-les-axes-cles>

<sup>12</sup> Organisation mondiale du tourisme, « Tourisme de montagne », Consulté le 3 juin 2023, <https://www.unwto.org/fr/%20tourisme-montagne>.

traverse le pays de l'ouest à l'est.<sup>13</sup> Des lieux tels que Chréa, Tikjda et Talaguief offrent des possibilités de pratiquer des activités de montagne.<sup>14</sup> Le parc national du Djurdjura est un lieu populaire pour la randonnée et le trekking. De plus, le massif de l'Aurès dans l'est de l'Algérie, ainsi que le célèbre massif du Tassili N'Ajjer dans le sud du pays, offrent des paysages uniques et des sites de peintures rupestres qui attirent également les amateurs de tourisme montagnard.<sup>15</sup>

L'année 2023 est prometteuse pour le tourisme en Algérie, car le massif du Tassili N'Ajjer a été inclus dans la liste des destinations touristiques incontournables à visiter dans le monde par le prestigieux journal américain "The New York Times". Cette reconnaissance internationale pourrait attirer davantage de visiteurs pour découvrir la beauté et la richesse culturelle des montagnes en Algérie.<sup>16</sup>

### **1.3. Tourisme durable :**

Selon le nouveau rapport lancé par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et l'Organisation mondiale du tourisme (OMT) : *"Le tourisme durable peut offrir aux communautés de montagne une voie vers la prospérité et l'inclusion"*.<sup>17</sup>

#### **1.3.1. Définition de tourisme durable.**

Selon UNWTO, le tourisme durable est : « *Un tourisme qui tient pleinement compte de ses impacts économiques, sociaux et environnementaux actuels et futurs, en répondant aux besoins des visiteurs, des professionnels, de l'environnement et des communautés d'accueil* ». <sup>18</sup>

---

<sup>13</sup> Wikipédia, "Atlas tellien", Consulté le 3 juin 2023, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Atlas\\_tellien](https://fr.wikipedia.org/wiki/Atlas_tellien).

<sup>14</sup> Bourdieu, Pierre, "La géographie de l'Algérie", Méditerranée 25, no. 2 (1976) : 3-14, Consulté le 3 juin 2023, [https://www.persee.fr/doc/medit\\_0025-8296\\_1976\\_num\\_25\\_2\\_1663](https://www.persee.fr/doc/medit_0025-8296_1976_num_25_2_1663).

<sup>15</sup> Viator, "Excursion d'une journée privée dans les montagnes de l'Atlas et les sentiers berbères", Consulté le 3 juin 2023, <https://www.viator.com/fr-FR/tours/Algeria/Private-Day-Trip-To-Atlas-Mountains-Berber-Trails/d21801-66536P1>.

<sup>16</sup> Algérie Presse Service, "Le New York Times classe le Tassili n'Ajjer parmi les lieux touristiques à visiter en 2023", Consulté le 3 juin 2023, <https://www.aps.dz/algerie/150084-le-new-york-times-classe-le-tassili-n-ajjer-parmi-les-lieux-touristiques-a-visiter-en-2023>.

<sup>17</sup> Organisation mondiale du tourisme, "Le tourisme durable peut offrir aux communautés de montagne une voie vers la prospérité et l'inclusion", Consulté le 3 juin 2023, <https://www.unwto.org/fr/news/le-tourisme-durable-peut-offrir-aux-communaut-es-de-montagne-une-voie-vers-la-prosp-erite-et-l-inclusion>.

<sup>18</sup> Acteurs Du Tourisme Durable, "Le tourisme durable", Consulté le 3 juin 2023, <https://www.tourisme-durable.org/tourisme-durable/definitions>.

### **1.3.2. Les principes de tourisme durable :**

Les principes du tourisme durable sont :

1. Utiliser de manière optimale les ressources environnementales en préservant les processus écologiques essentiels et en contribuant à la conservation des ressources naturelles et de la biodiversité.
2. Respecter l'authenticité socioculturelle des communautés d'accueil en préservant leur patrimoine culturel et leurs valeurs traditionnelles.
3. Assurer des activités économiques viables à long terme en apportant des retombées socioéconomiques équitablement réparties pour tous les acteurs, y compris des possibilités d'emploi et de revenus stables et des services sociaux pour les communautés locales, tout en contribuant à la lutte contre la pauvreté.

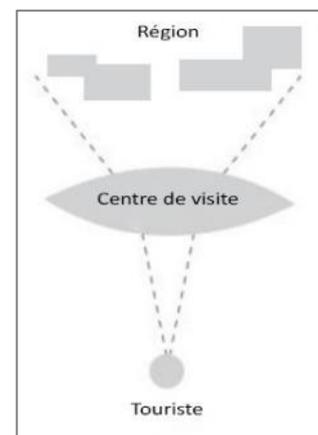
### **1.3.3. Ecotourisme :**

L'écotourisme est une pratique touristique durable qui implique la visite de zones naturelles qui sont en grande partie préservées ou peu perturbées dans le but de découvrir et d'apprécier la beauté du paysage ainsi que la faune et la flore sauvages qu'elles abritent.<sup>19</sup>

### **1.4. Visitor center :**

#### **1.4.1. Définition d'un visitor center :**

Un visitor center de tourisme montagnard est un édifice destiné à accueillir les visiteurs souhaitant découvrir les montagnes et les activités touristiques associées. C'est un lieu d'information et de promotion des ressources naturelles et culturelles de la région montagneuse.<sup>20</sup>



**Figure 4 :** schéma indiquant le rôle d'un visitor center pour les touristes.

Source : <https://issuu.com/>

---

<sup>19</sup> Organisation mondiale du tourisme, "L'écotourisme et les zones protégées", Consulté le 3 juin 2023, <https://www.unwto.org/fr/sustainable-development/ecotourism-and-protected-areas>.

<sup>20</sup> Patel, Hisham, "Visitor Center Report", Consulté le 3 juin 2023, [https://issuu.com/hishptl/docs/visitor\\_center\\_report](https://issuu.com/hishptl/docs/visitor_center_report).

### ***1.4.2. Les multiples facettes d'un visitor center :<sup>21</sup>***

- Il a une fonction polyvalente et peut accueillir des expositions, des ateliers et d'autres événements.
- Le rôle principal d'un visitor center est d'informer les visiteurs et de représenter l'identité du lieu.
- Il offre une expérience immersive pour donner un aperçu de ce qu'ils peuvent voir et vivre lors de leur visite.
- Il joue un rôle dans l'éducation expérientielle en permettant aux visiteurs d'acquérir des connaissances théoriques avant de partir en visite.
- L'architecture et la conception du centre sont importantes pour créer une atmosphère accueillante et influencer l'expérience des visiteurs.
- L'intégration de principes de durabilité est essentielle pour respecter l'environnement et montrer l'exemple aux visiteurs.

## **2. Le climat et l'architecture :**

### **2.1. Contexte climatique :**

#### ***2.1.1. Changement climatique :***

Les changements climatiques se réfèrent aux variations à long terme des modèles météorologiques et de la température. Ces variations peuvent être dues à des facteurs naturels, tels que les changements du cycle solaire, ainsi que des activités humaines.<sup>22</sup>

#### ***2.1.2. Effet de serre :***

L'effet de serre est un mécanisme naturel qui consiste en l'absorption d'une partie du rayonnement infrarouge émis par la surface de la Terre, qui à son tour reçoit le rayonnement solaire, par les gaz atmosphériques situés dans la partie basse de l'atmosphère.<sup>23</sup>

---

<sup>21</sup> Wikipédia, "Visitor center", Consulté le 3 juin 2023, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Centre\\_d%27accueil](https://fr.wikipedia.org/wiki/Centre_d%27accueil).

<sup>22</sup> Nations Unies, "Qu'est-ce que le changement climatique ?", Consulté le 3 juin 2023, <https://www.un.org/fr/climatechange/what-is-climate-change>.

<sup>23</sup> Selectra, "Effet de serre : définition et explications", Consulté le 3 juin 2023, <https://climate.selectra.com/fr/comprendre/effet-de-serre>.

### 2.1.3. Réchauffement climatique :

Le réchauffement climatique se réfère à une hausse de la température moyenne à la surface de la Terre. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) attribue principalement cette augmentation aux activités humaines qui produisent des gaz à effet de serre, qui emprisonnent une partie de la chaleur du soleil dans l'atmosphère et empêchent son échappement vers l'espace. Cette rétention de la chaleur provoque une hausse de la température à la surface terrestre.<sup>24</sup>

### 2.1.4. Climat :

Selon l'Organisation Météorologique Mondiale, le climat peut être défini comme la moyenne des conditions météorologiques d'un lieu, telles que la température et les précipitations, calculées sur une période d'au moins 30 ans.<sup>25</sup>

Différentes échelles sont utilisées pour décrire le climat en fonction de la taille de la zone géographique considérée :<sup>26</sup>

- Macroclimat est le climat général d'une région donnée.
- Mésoclimat est le climat d'une zone plus petite, comme une ville ou une vallée.
- Climat local et microclimat pour une petite zone à l'échelle de l'individu ou d'un seul espace confiné comme une cour ou un parc.

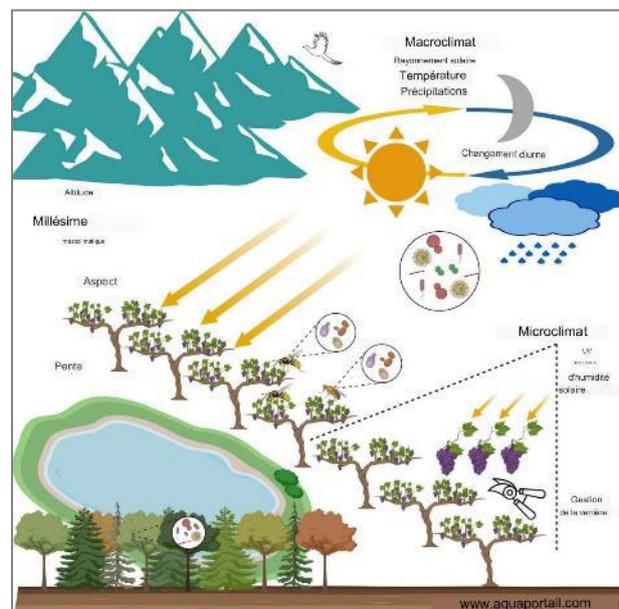


Figure 5 : Schéma comparatif entre mésoclimat, macroclimat et microclimat

Source : <https://www.aquaportail.com/>

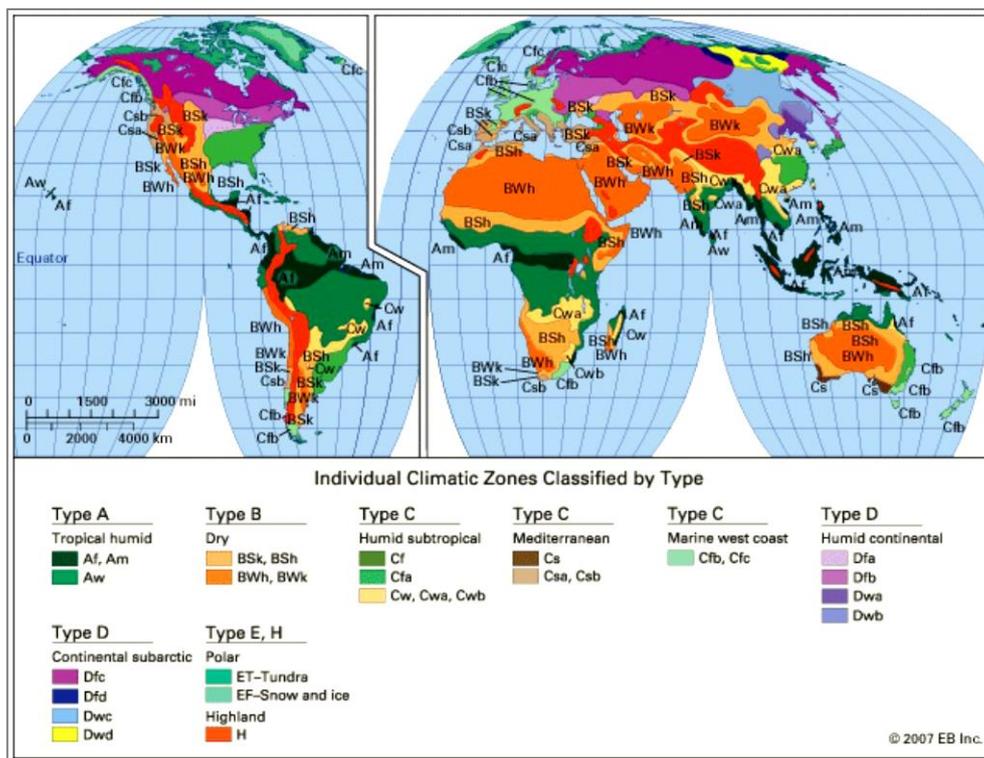
<sup>24</sup> Youmatter, "Définition du réchauffement climatique", Consulté le 3 juin 2023, <https://youmatter.world/fr/definition/definition-rechauffement-climatique>.

<sup>25</sup> L'OMM (l'Organisation météorologique mondiale). Changements climatiques. Climat.be. <https://climat.be/changements-climatiques/causes/climat-et-meteo>

<sup>26</sup> Richard Hyde, *bioclimatic housing innovative designs for warm climates*, (London, Earthscan, 2008), 301-302.

### 2.1.5. Climats du monde :

La classification des climats des régions continentales dépend de facteurs tels que la latitude, l'altitude, la proximité des plans d'eau et la densité du couvert végétal. La classification de Köppen, l'une des plus connues, divise les climats en cinq grandes familles : tropical, subtropical, tempéré, steppique et polaire. Il existe également des classifications basées sur d'autres critères tels que les vents dominants, la pluviosité ou l'altitude. Malgré la complexité de la variété des climats, ils sont classés en fonction des objectifs des observateurs.<sup>27</sup>



**Figure 6 :** Classification des climats au monde selon Köppen.

Source : <http://www.meteo45.com/>

<sup>27</sup> Meteo45, “Classification des climats”, Consulté le 3 juin 2023, [https://meteo45.com/classification\\_des\\_climats.html](https://meteo45.com/classification_des_climats.html).

### 2.1.6. Le climat en Algérie :

L'Algérie, pays situé dans la zone subtropicale du Nord-Africain, présente des climats variés selon les régions (Nord-Sud, Est-Ouest). La frange nord du pays, englobant le littoral et l'Atlas tellien, est de type méditerranéen avec des étés chauds et secs ainsi que des hivers humides et frais. Les hauts plateaux centraux ont un climat semi-aride tandis que la chaîne de l'Atlas saharien marque le début d'un climat désertique.<sup>28</sup>

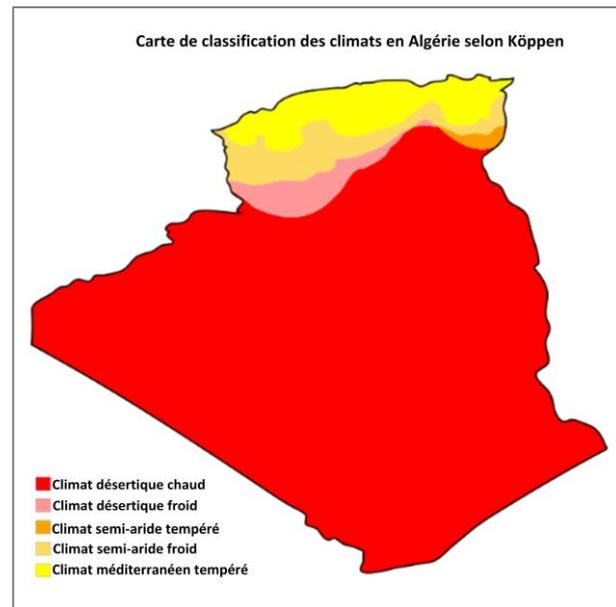


Figure 7 : Figure 7 Carte des climats de l'Algérie selon la classification de Köppen.

Source : <https://fr.maps-algeria.com/>

## 2.2. Architecture bioclimatique :

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

L'architecture bioclimatique est une approche de conception architecturale qui prend en compte les conditions climatiques locales pour maximiser le confort thermique et énergétique d'un bâtiment tout en minimisant son impact environnemental.<sup>29</sup>

#### a) Stratégie passive :

Les stratégies passives incluent l'utilisation de matériaux locaux, la conception de bâtiments pour maximiser l'utilisation de la lumière naturelle et la ventilation naturelle.

#### b) Stratégie active :

Les stratégies actives incluent l'utilisation de technologies telles que les systèmes de récupération de chaleur et les panneaux solaires.

---

<sup>28</sup> Climate Data, "Climat Algérie", Consulté le 3 juin 2023, <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie-164/>

<sup>29</sup> Techno-Science.net, « Architecture bioclimatique », Consulté le 3 juin 2023, <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Architecture-bioclimatique.html>.

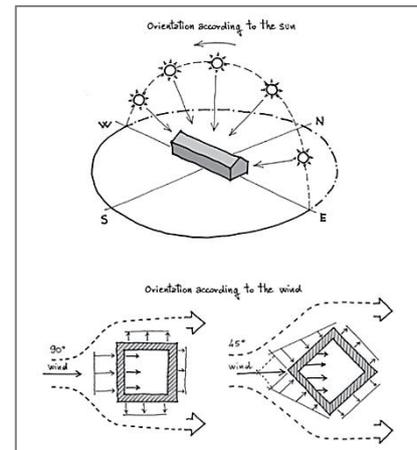
## 2.2.2. Paramètres de conception bioclimatique de masse :

### a) Implantation et Orientation :<sup>30</sup>

L'implantation judicieuse d'un édifice est la tâche la plus importante de l'architecte. Elle détermine l'éclairage, les apports solaires, les déperditions, les possibilités d'aération, etc. mais aussi les qualités de l'habitat : communications, vues, rapports de voisinage, etc.

La règle de base est : minimiser les façades orientées est et ouest et tenir en compte les vents dominants locaux, en raison de leur lien avec la ventilation naturelle.

La meilleure orientation d'un bâtiment par rapport au soleil est l'axe Est-Ouest, afin de maximiser les façades nord et sud (faciles à protéger avec de petits porte-à-faux) et de minimiser celles orientées est et ouest (qui sont difficiles à protéger), réduisant ainsi les gains de chaleur au minimum.

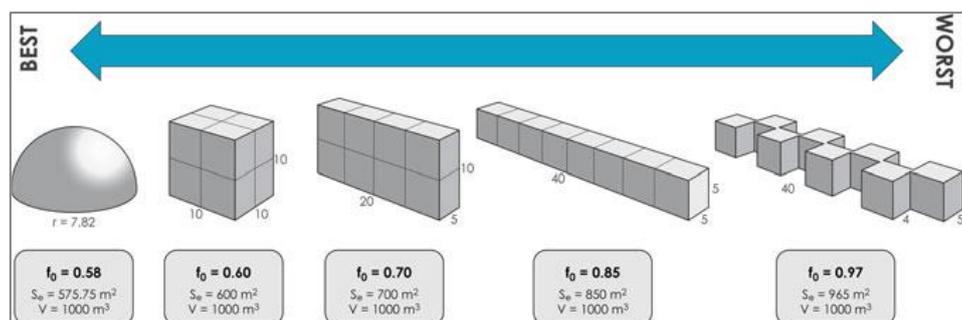


**Figure 8 :** Orientation selon le soleil et vent.

**Source:** Livre de "Sustainable Building Design for Tropical Climates".

### b) Forme (compacité) :

La capacité d'un bâtiment à stocker ou à restituer de la chaleur est liée à son volume, sa masse et sa forme.<sup>31</sup>



**Figure 9 :** Influence le facteur de forme du bâtiment ( $f_0$ ) sur les pertes thermiques du bâtiment.

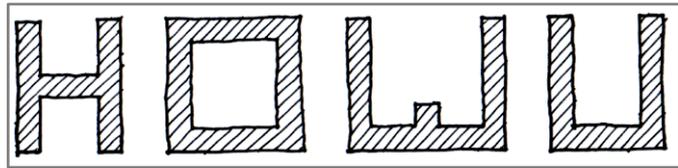
**Source:** livre de "Climate Adaptability of Buildings Bioclimatic Design in the Light of Climate Change"

<sup>30</sup> United Nations Human Settlements Programme, *Sustainable Building Design for Tropical Climates: Principles and Applications for Eastern Africa*. (Nairobi, UN-Habitat, 2014), 55.

<sup>31</sup> Mitja Košir, *Climate Adaptability of Buildings Bioclimatic Design in the Light of Climate Change*, (Switzerland, Springer Nature Switzerland AG, 2019), 150, Consulté le 3 juin 2023, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-18456-8>.

Le rapport surface sur volume (S/V) détermine la vitesse de chauffage pendant la journée et la vitesse de refroidissement pendant la nuit.

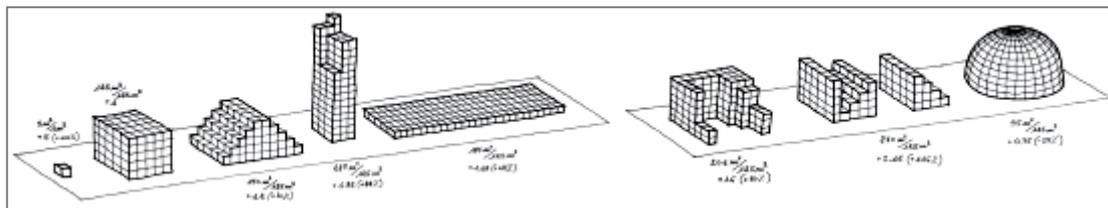
Les pertes et les gains de chaleur augmentent à mesure que l'on s'éloigne de la forme plus compacte.



**Figure 10 :** Exemples de plans de bâtiment avec un bon accès à la lumière naturelle et avec un bon potentiel de ventilation naturelle.

**Source:** Livre de “Sustainable Building Design for Tropical Climates”.

La forme et la compacité optimales dépendent du type de climat :<sup>32</sup>



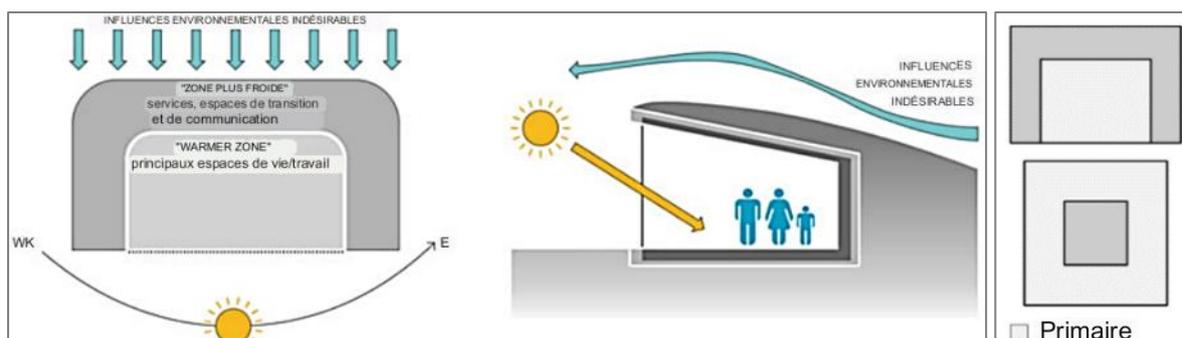
**Figure 11 :** Evolution du coefficient de forme pour différentes combinaisons d'un volume de 125 m<sup>3</sup>.

**Source:** Livre de “Sustainable Building Design for Tropical Climates”.

### c) Le zonage thermique :

Le zonage thermique est une technique en architecture bioclimatique qui consiste à diviser un bâtiment en différentes zones en fonction de leur besoin en chauffage ou en refroidissement. Cette technique peut aider à économiser de l'énergie et à améliorer la qualité de l'environnement intérieur.<sup>33</sup>

Il existe deux stratégies principales pour le zonage thermique selon la description de l'architecte Matjaž Košir : la rétention de chaleur et l'exposition au rayonnement solaire.<sup>34</sup>



**Figure 12 :** Mesure de conception bioclimatique de zonage et d'orientation de l'espace.

**Source:** livre “Climate Adaptability of Buildings Bioclimatic Design in the Light of Climate Change”.

<sup>32</sup> United Nations Human Settlements Programme, *Sustainable Building Design for Tropical Climates: Principles and Applications for Eastern Africa*. (Nairobi, UN-Habitat, 2014), 53-54.

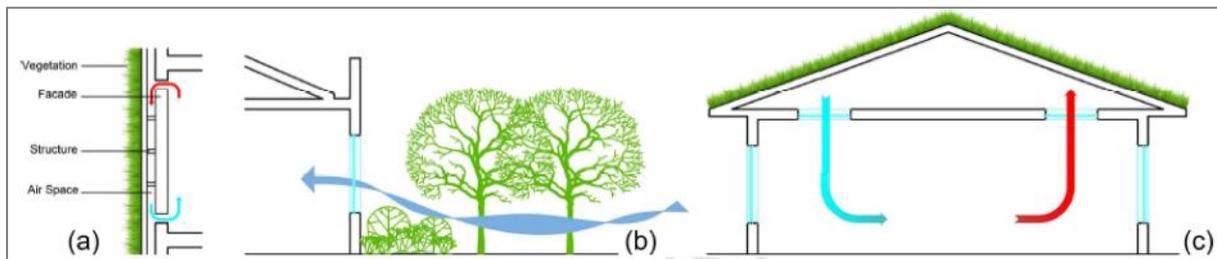
<sup>33</sup> Samuel Courgey et Jean-Pierre Oliva, *La conception bioclimatique des maisons économes et confortables en neuf et en réhabilitation*, (Mens, Terre vivante, 2006), 47.

<sup>34</sup> Mark DeKay et G. Z. Brown, *Sun, Wind, and Light: Architectural Design Strategies*, (États-Unis, John Wiley & Sons, 2014), 226.

#### d) Végétation et eau :

La végétation et l'eau peuvent jouer un rôle important en architecture bioclimatique en créant un microclimat agréable et en réduisant les besoins en chauffage et en climatisation de l'édifice.

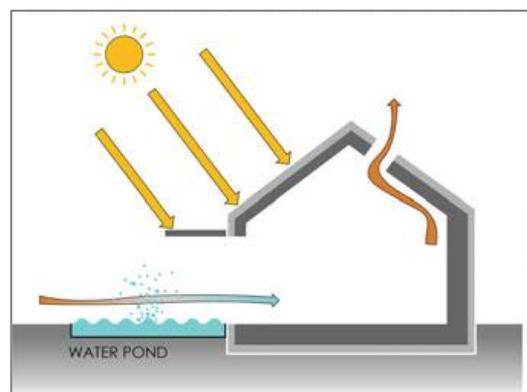
Voici comment intégrer la végétation dans un édifice en architecture bioclimatique : utilisez des plantes grimpantes pour protéger de la chaleur et de l'humidité, plantez des arbres et des arbustes pour créer de l'ombrage et protéger des vents froids, créez des jardins sur les toits et les terrasses pour profiter de l'espace disponible et améliorer la qualité de l'air intérieur.<sup>35</sup>



**Figure 13 :** Stratégie d'humidification : (a) système de mur végétal ; (b) planter des arbres autour du bâtiment et du site ; et (c) un système de toit vert en pente.

**Source:** Livre de "Bioclimatic design strategies: A guideline to enhance human thermal comfort in humid climate".

Quant à l'eau, voici comment l'intégrer : utilisez des bassins, des fontaines ou des jets d'eau pour rafraîchir l'air intérieur, créez des toits végétalisés avec des systèmes de récupération d'eau de pluie pour réduire la consommation d'eau, utilisez des douches et des toilettes à faible consommation d'eau, et intégrez des systèmes de gestion de l'eau pour réutiliser l'eau de pluie et réduire la consommation d'eau potable.<sup>36</sup>



**Figure 14 :** Échange de chaleur par évaporation fournie en utilisant l'évaporation directe d'un étang avec un système de fontaine

**Source :** livre « Design Primer for Hot Climates ».

<sup>35</sup> ManuelCorreiaGuedes et GustavoCantuaria, *Bioclimatic Architecture in Warm Climates A Guide for Best Practices in Africa*, (Switzerland, Springer Nature Switzerland AG, 2019), 167, Consulté le 3 juin 2023, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-12036-8>.

<sup>36</sup> Alain Liébard et André De Herde, *Traite d'Architecture et d'Urbanisme bioclimatiques : Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable*, (Paris, Observ'ER 2005), 77.

### e) Impact des matériaux de construction :<sup>37</sup>

Pour une performance énergétique efficace en architecture bioclimatique, le choix des matériaux de construction est important. Voici quelques éléments à considérer :

- Privilégier les matériaux de construction durables et écologiques tels que la brique, le bois et le béton recyclé.
- Opter pour des matériaux à faible impact environnemental qui ne nécessitent pas de traitements chimiques.
- Utiliser des matériaux de masse tels que la brique ou le béton pour les murs et les plafonds afin de stocker la chaleur et maintenir une température intérieure stable.
- Incorporer des matériaux isolants tels que la laine de roche ou la laine de verre dans les murs et les plafonds des chambres et des espaces de stockage pour maintenir une température intérieure fraîche.

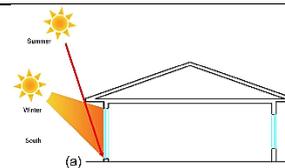
#### 1.2.2. Paramètres de conception bioclimatique de détails :

##### a) Détails passifs :

###### ○ *Chauffage Solaire* :

Le chauffage solaire est l'utilisation de l'énergie solaire pour répondre aux besoins de chauffage. Les systèmes de chauffage solaire passif doivent être conçus de manière à répondre naturellement aux besoins de refroidissement, de chauffage et d'éclairage naturel du bâtiment.<sup>38</sup>

Lumière du jour directe à travers les hautes fenêtres du côté sud.

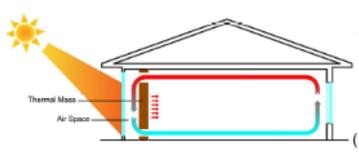
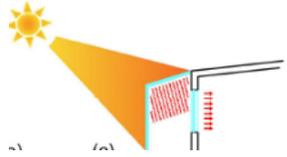


**Figure 15** : Chauffage solaire du côté sud.

**Source**: livre « Bioclimatic design strategies: A guideline to enhance human thermal comfort in humid Climate »

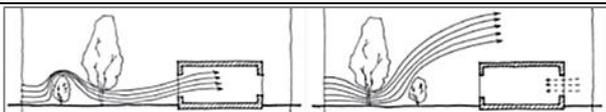
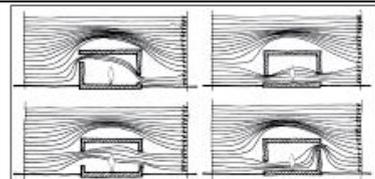
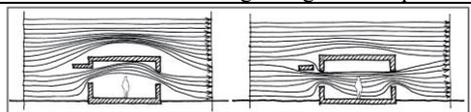
<sup>37</sup> United Nations Human Settlements Programme, *Sustainable Building Design for Tropical Climates: Principles and Applications for Eastern Africa*. (Nairobi, UN-Habitat, 2014), 107.

<sup>38</sup> Francisco Manzano-Agugliaro et al., *Review of bioclimatic architecture strategies for achieving thermal comfort*, (Spain, ElsevierLtd, 2015), 739, Consulté le 3 juin 2023, <https://www.researchgate.net/publication/277690927>.

<p><b>Le mur trombe :</b> est un mur épais est construit en béton ou pierre sur la face sud d'un bâtiment, avec une surface vitrée vers le soleil. La chaleur solaire est absorbée par le mur et stockée dans la masse thermique, qui restitue la chaleur à l'intérieur de l'espace habitable au fil du temps.</p>	 <p><b>Figure 16 :</b> Système de mur trombe.  <b>Source:</b> livre « Bioclimatic design strategies: A guideline to enhance human thermal comfort in humid Climate »</p>
<p><b>Les serres :</b> sont conçues pour capter passivement la lumière du soleil à travers leur vitrage. Tout en permettant une bonne ventilation pour éviter la surchauffe.</p>	 <p><b>Figure 17 :</b> Effet de serre.  <b>Source:</b> livre « Bioclimatic design strategies: A guideline to enhance human thermal comfort in humid Climate »</p>

○ **Ventilation naturelle :**

La ventilation naturelle se produit lorsque des variations de température ou de pression se produisent entre les différentes façades d'un bâtiment. Cette méthode permet d'éliminer la chaleur produite à l'intérieur ainsi que les apports solaires.<sup>39</sup>

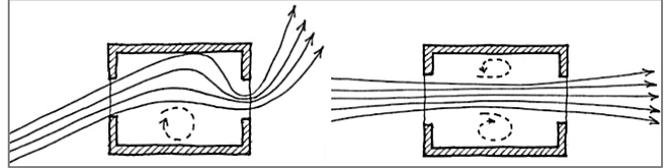
<p><b>Végétation :</b> Pour maximiser l'effet de refroidissement du vent, il convient d'utiliser des arbres à haute cime et d'éloigner les buissons du bâtiment.<sup>40</sup></p>	 <p><b>Figure 18 :</b> Effet des arbres a hautes couvertures et des buissons.  <b>Source:</b> livre "Sustainable Building Design for Tropical Climates"</p>
<p><b>Ventilation traversante :</b> consiste à faire circuler l'air dans un bâtiment en créant une différence de pression entre deux côtés opposés. Cette différence de pression est créée en ouvrant des fenêtres ou des portes à des emplacements opposés.<sup>41</sup></p>	
<p>L'air entre alors par l'ouverture la plus basse et sort par l'ouverture la plus haute. Les meilleures conditions sont créées lorsque l'ouverture de sortie est plus haute et plus large que l'entrée</p>	 <p><b>Figure 19 :</b> Modèle de débit d'air selon la position des ouvertures.  <b>Source:</b> livre "Sustainable Building Design for Tropical Climates"</p>
<p>Un porte-à-faux horizontal au-dessus de l'ouverture dévie le flux vers le haut. Si le porte-à-faux est éloigné du mur, le flux est dévié à mi-hauteur.</p>	 <p><b>Figure 20 :</b> Effet d'un débord horizontal au-dessus de l'ouverture.  <b>Source:</b> livre "Sustainable Building Design for Tropical Climates"</p>

<sup>39</sup> Alain Liébard et André De Herde, *Traite d'Architecture et d'Urbanisme bioclimatiques : Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable*, (Paris, Observ'ER 2005), 135.

<sup>40</sup> United Nations Human Settlements Programme, *Sustainable Building Design for Tropical Climates: Principles and Applications for Eastern Africa*. (Nairobi, UN-Habitat, 2014), 69.

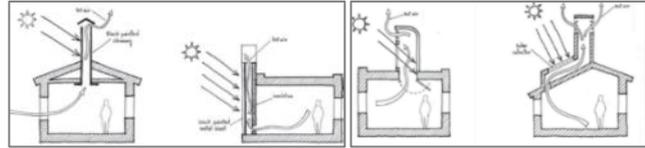
<sup>41</sup> Mark DeKay et G. Z. Brown, *Sun, Wind, and Light: Architectural Design Strategies*, (États-Unis, John Wiley & Sons, 2014), 245.

Si le vent souffle obliquement, la ventilation implique une zone plus large et plus de mouvement d'air est induit. Si le vent souffle parallèlement aux ouvertures, il n'y a pas de mouvement d'air significatif.



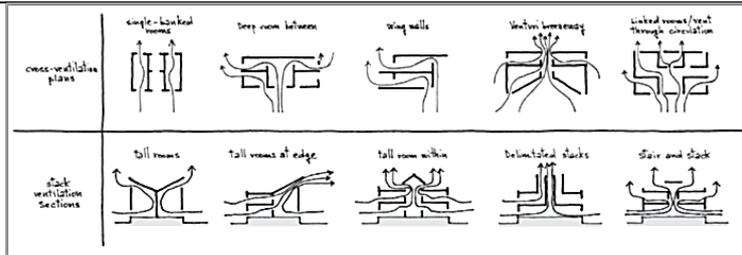
**Figure 21 :** Effet de l'alignement des ouvertures sur la ventilation.  
**Source:** livre "Sustainable Building Design for Tropical Climates"

**Ventilation de cheminée solaire :** utilise le principe de convection pour faire circuler l'air. Elle implique la présence d'une d'un conduit vertical pour évacuer l'air chaud de l'intérieur du bâtiment, créant une différence de pression qui aspire l'air frais à travers les ouvertures.



**Figure 22 :** Différents types de cheminée solaire.  
**Source:** livre "Sustainable Building Design for Tropical Climates"

**La ventilation croisée :** est une combinaison des deux techniques de ventilation naturelle mentionnées ci-dessus. Elle utilise des ouvertures situées sur deux façades opposées du bâtiment pour créer une circulation d'air en mouvement croisé, permettant ainsi un renouvellement d'air efficace et constant.<sup>42</sup>

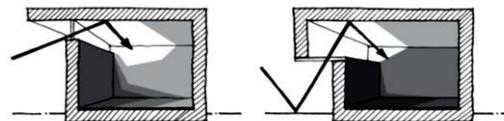


**Figure 23 :** Stratégies d'organisation des salles facilitant à la fois la ventilation transversale et la cheminée.  
**Source:** livre de "Sustainable Building Design for Tropical Climates"

○ **Lumière du jour :**

Profiter de la lumière du jour est essentiel afin de fournir un confort visuel, de réduire la quantité d'énergie conventionnelle utilisée et en même temps, de diminuer les gains thermiques à l'intérieur causés par l'éclairage artificiel.<sup>43</sup>

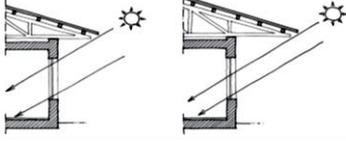
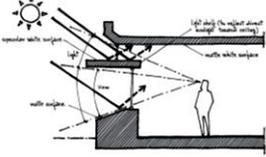
Types d'ouverture permettant de réduire l'éblouissement en climat chaud-aride.



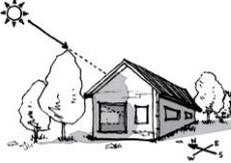
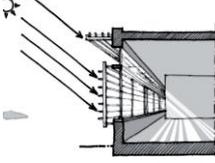
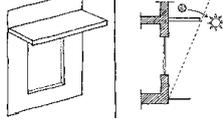
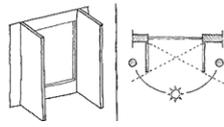
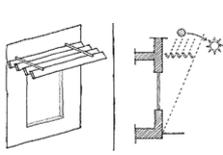
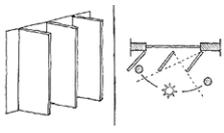
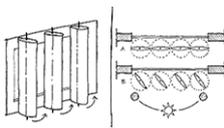
**Figure 24 :** Types d'ouverture permettant de réduire l'éblouissement.  
**Source:** livre "Sustainable Building Design for Tropical Climates"

<sup>42</sup> United Nations Human Settlements Programme, *Sustainable Building Design for Tropical Climates: Principles and Applications for Eastern Africa*. (Nairobi, UN-Habitat, 2014), 77.

<sup>43</sup> Ibid, 81.

<p>En climat chaud-humide, les toitures surplombantes aident à réduire l'éblouissement du ciel</p>	 <p><b>Figure 25 :</b> Les toitures surplombantes.  <b>Source:</b> livre “Sustainable Building Design for Tropical Climates”</p>
<p>L'étagère lumineuse est un moyen bien établi pour faciliter la pénétration de la lumière dans une pièce, il est conçu pour fournir de l'ombre et pour protéger de l'éblouissement direct.</p>	 <p><b>Figure 26 :</b> Etagère légère avec fenêtre encastrée.  <b>Source:</b> livre “Sustainable Building Design for Tropical Climates”</p>

○ *Brise de soleil :*

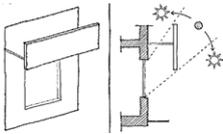
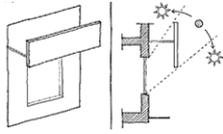
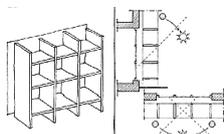
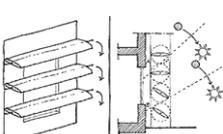
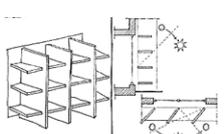
<p>Dans le premier cas, la principale cause d'ombrage est le profil du contexte orographique et la présence d'éléments d'ombrage tels que des arbres, des bâtiments, etc.<sup>44</sup></p>	 <p><b>Figure 27 :</b> Ombres jetées par le contexte.  <b>Source:</b> livre “Sustainable Building Design for Tropical Climates”</p>		
<p>Dans le second cas, des éléments et des composants spécifiques sont utilisés, tels que des porte-à-faux, des ombrages, etc.<sup>45</sup></p>	 <p><b>Figure 28 :</b> Ombres projetées par les éléments du bâtiment.  <b>Source:</b> livre “Sustainable Building Design for Tropical Climates”</p>		
<p><b>Types horizontaux<sup>46</sup></b> <span style="float: right;"><b>Types verticaux<sup>47</sup></b></span></p>			
<p>Les porte-à-faux droits sont plus efficaces en exposition sud</p>		<p>Les nageoires verticales sont plus efficaces sur les expositions proche-est, proche-ouest</p>	
<p>Les persiennes parallèles au mur permettent à l'air chaud de s'échapper et sont plus efficaces en cas d'exposition au sud</p>		<p>Les nageoires verticales inclinées sont plus efficaces sur les expositions est et ouest</p>	
<p>Des persiennes horizontales suspendues à</p>		<p>Les ailerons verticaux rotatifs sont les plus flexibles et les plus ajustables</p>	

<sup>44</sup> United Nations Human Settlements Programme, *Sustainable Building Design for Tropical Climates: Principles and Applications for Eastern Africa*. (Nairobi, UN-Habitat, 2014), 91.

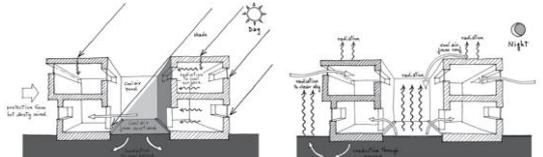
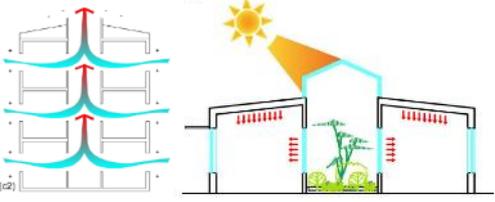
<sup>45</sup> Ibid, 91.

<sup>46</sup> Ibid, 99.

<sup>47</sup> Ibid, 100.

des surplombs solides coupent les rayons inférieurs du soleil. Efficace sur les expositions sud, est et ouest		conditions quotidiennes. Plus efficace sur les expositions est et ouest	
<b>Types d'agrégats<sup>48</sup></b>			
Une bande verticale parallèle au mur coupe les rayons inférieurs du soleil. Efficace sur les expositions sud, est et ouest		Les types agrégats sont des combinaisons de types horizontaux et verticaux. Plus efficace dans les climats chauds sur les expositions est et ouest	
Les persiennes horizontales rotatives sont réglables pour les conditions quotidiennes et saisonnières. Efficace sur les expositions sud, est et ouest		Agrégat avec des nageoires verticales inclinées (inclinées vers le nord). Plus efficace dans les climats chauds sur les expositions est et ouest	

○ **Dispositifs architecturaux :**

<b>Un patio :</b> est un espace extérieur ouvert situé au centre d'un bâtiment. Il est généralement entouré de murs ou de bâtiments. Son principe consiste à créer un espace extérieur protégé de la chaleur et du bruit, tout en permettant une circulation naturelle de l'air et de la lumière. <sup>49</sup>	
<b>Atrium :</b> est un espace intérieur vitré ouvert sur plusieurs niveaux, qui permet la circulation de l'air et de la lumière naturelle. Son principe est de créer un espace central qui fonctionne comme un puits de lumière et qui permet une ventilation naturelle en tirant l'air chaud vers le haut et en permettant à l'air frais de circuler vers le bas. <sup>50</sup>	

**Figure 29 :** Effet du patio.  
Source: livre "Sustainable Building Design for Tropical Climates"

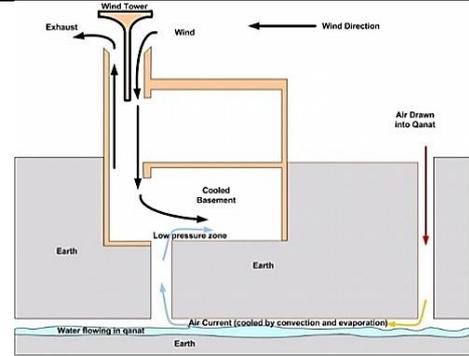
**Figure 30 :** Effet de l'atrium.  
Source: Livre "Bioclimatic design strategies: A guideline to enhance human thermal comfort in humid climate"

<sup>48</sup> Ibid, 100.

<sup>49</sup> United Nations Human Settlements Programme, *Sustainable Building Design for Tropical Climates: Principles and Applications for Eastern Africa*. (Nairobi, UN-Habitat, 2014), 55.

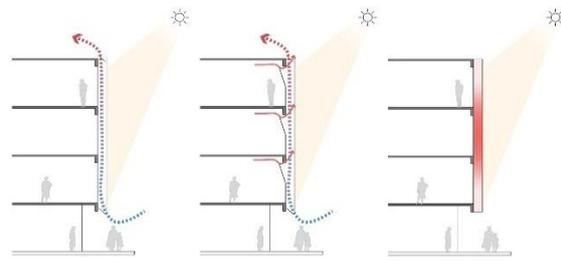
<sup>50</sup> A.B. Daemei et al., *Bioclimatic design strategies: A guideline to enhance human thermal comfort in humid climate*, (Journal of Building Engineering, 2019), <https://doi.org/10.1016/j.jobee.2019.100758>.

**Tour à vent :** est un élément architectural traditionnel des régions chaudes et arides. Son principe consiste à créer une tour verticale avec une ouverture au sommet et des ouvertures latérales pour permettre la circulation de l'air. Lorsque l'air chaud monte, il est aspiré par la tour et l'air frais est aspiré par les ouvertures latérales, créant ainsi un flux d'air naturel qui rafraîchit l'intérieur du bâtiment.<sup>51</sup>



**Figure 31 :** Tour à vent et canal de refroidissement.  
Source : <https://ar.m.wikipedia.org/>

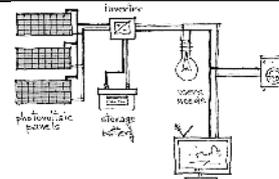
**Façades double peau :** explicite pour les systèmes de façade composés de deux couches, généralement en verre, dans lesquelles l'air circule à travers la cavité intermédiaire. Cet espace peut varier de 20 cm à quelques mètres) agit comme une isolation contre les températures extrêmes, améliorant l'efficacité thermique.<sup>52</sup>



**Figure 32 :** Système façade double peau.  
Source : <https://www.archdaily.com/>

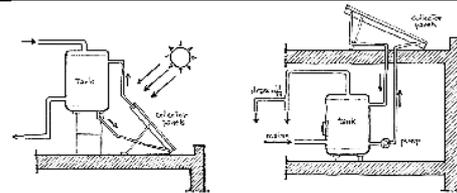
**b) Détails actifs :**

**Les panneaux solaires photovoltaïques :** sont des dispositifs qui convertissent l'énergie solaire en électricité. Les cellules solaires photovoltaïques sont composées de plusieurs couches de matériaux semi-conducteurs qui absorbent la lumière et génèrent un courant électrique.<sup>53</sup>



**Figure 33 :** Systèmes PV autonomes.  
Source: livre "Sustainable Building Design for Tropical Climates"

**Les capteurs solaires thermiques :** sont des équipements qui permettent de convertir l'énergie solaire en chaleur pour le chauffage de l'eau sanitaire ou des locaux. Ils sont composés de tubes sous vide remplis d'un liquide caloporteur qui circule sous l'effet de la chaleur solaire et transfère cette chaleur à un réservoir d'eau.<sup>54</sup>



**Figure 34 :** Système solaire à circulation naturelle (à gauche) et assistée par pompe (à droite).  
Source: livre "Sustainable Building Design for Tropical Climates"

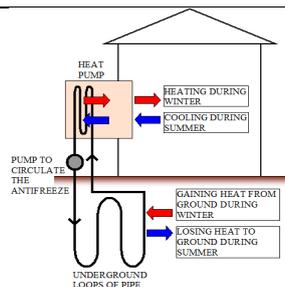
<sup>51</sup> ManuelCorreiaGuedes et GustavoCantuaria, *Bioclimatic Architecture in Warm Climates A Guide for Best Practices in Africa*, (Switzerland, Springer Nature Switzerland AG, 2019), 78, Consulté le 3 juin 2023, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-12036-8>.

<sup>52</sup> Alain Liébard et André De Herde, *Traite d'Architecture et d'Urbanisme bioclimatiques : Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable*, (Paris, Observ'ER 2005), 71.

<sup>53</sup> Peter F. Smith, *Architecture in a Climate of Change: A guide to sustainable design*, (Burlington, Elsevier, 2005), 80-82.

<sup>54</sup> United Nations Human Settlements Programme, *Sustainable Building Design for Tropical Climates: Principles and Applications for Eastern Africa*. (Nairobi, UN-Habitat, 2014), 248-252.

**Une pompe à chaleur :** est un système de chauffage et de climatisation qui utilise l'énergie renouvelable stockée dans l'air, l'eau ou le sol. Son principe consiste à récupérer la chaleur présente dans ces sources d'énergie pour la transférer à l'intérieur d'un bâtiment.



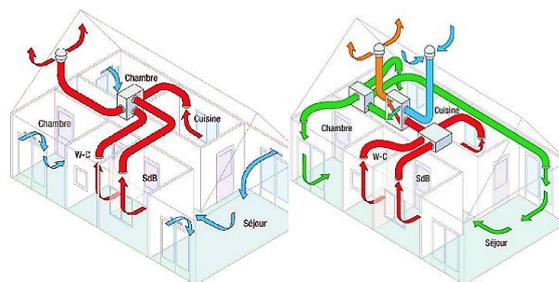
**Figure 35 :** Système Pompe à chaleur.  
Source : <https://blog.uwgb.edu/>

**Le puits canadien :** est un système de ventilation qui utilise l'inertie thermique du sol pour préchauffer ou pré-refroidir l'air entrant dans le bâtiment. Il consiste en un conduit enterré à une profondeur de 1,5 à 3 mètres, qui permet à l'air de circuler à travers des tuyaux enterrés avant d'entrer dans le bâtiment.<sup>55</sup>



**Figure 36 :** Système puits canadien.  
Source : <https://www.lemoniteur.fr/>

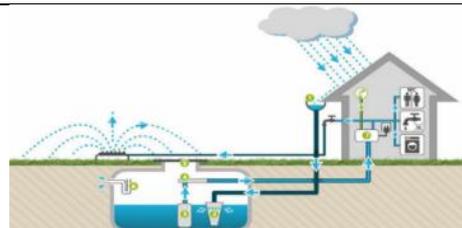
**La VMC simple flux :** est un système de ventilation mécanique contrôlée qui consiste à extraire l'air vicié des pièces de vie d'un bâtiment et à le remplacer par de l'air frais provenant de l'extérieur.<sup>56</sup>



**Figure 37 :** Le fonctionnement d'une VMC simple flux (à gauche), VMC double flux (à droite).  
Source : <https://www.plomberie-morand.com/>

**La VMC double flux :** est un système de ventilation mécanique contrôlée qui renouvelle l'air intérieur tout en récupérant la chaleur de l'air extrait. L'air vicié est extrait des pièces humides, puis la chaleur est récupérée avant d'être rejetée à l'extérieur.<sup>57</sup>

**Le système de récupération d'eau de pluie :** consiste à collecter l'eau de pluie qui tombe sur le toit d'un bâtiment et à la stocker dans un réservoir pour une utilisation ultérieure. L'eau récupérée peut être utilisée pour arroser les plantes, laver les véhicules ou pour un usage domestique non-potable.<sup>58</sup>



**Figure 38 :** Récupération des eaux de pluie  
Source : <https://abitek.ch/>

<sup>55</sup> Samuel Courgey et Jean-Pierre Oliva, *La conception bioclimatique des maisons économes et confortables en neuf et en réhabilitation*, (Mens, Terre vivante, 2006), 171.

<sup>56</sup> Ibid, 186.

<sup>57</sup> Samuel Courgey et Jean-Pierre Oliva, *La conception bioclimatique des maisons économes et confortables en neuf et en réhabilitation*, (Mens, Terre vivante, 2006), 188.

<sup>58</sup> United Nations Human Settlements Programme, *Sustainable Building Design for Tropical Climates: Principles and Applications for Eastern Africa*. (Nairobi, UN-Habitat, 2014), 232.

### 2.3. Confort thermique :

Le confort thermique désigne l'état de satisfaction physique et psychologique d'une personne par rapport à la température de son environnement. Les principes du confort thermique reposent sur la température de l'air, l'humidité, la vitesse de l'air, la radiation thermique et l'activité métabolique. Il est important de maintenir une température ambiante appropriée, un taux d'humidité relative adéquat et une vitesse de l'air adaptée.<sup>59</sup>

### 2.4. Les énergies renouvelables :

Selon Nation Unies Les énergies renouvelables sont des énergies provenant de sources naturelles qui se renouvellent à un rythme supérieur à celui de leur consommation. Les sources d'énergie renouvelables sont abondantes et sont présentes partout autour de nous. Les différents types d'énergies renouvelables :<sup>60</sup>

- **L'énergie solaire** : permet de produire de la chaleur, du froid, de l'éclairage naturel, de l'électricité et des carburants grâce à des technologies telles que les panneaux photovoltaïques et les miroirs solaires concentrant le rayonnement solaire.
- **L'énergie éolienne** : exploite l'énergie cinétique de l'air en mouvement grâce à des éoliennes terrestres ou en mer.
- **L'énergie géothermique** : utilise la chaleur provenant de l'intérieur de la Terre, extraite de réservoirs géothermiques par des puits ou d'autres moyens.
- **L'hydroélectricité** : exploite l'énergie de l'eau se déplaçant des hauteurs vers les basses altitudes, produite à partir de réservoirs et de rivières, avec des centrales hydroélectriques à réservoir ou au fil de l'eau.
- **L'énergie marine** : utilise l'énergie cinétique et thermique de l'eau de mer, produisant de l'électricité ou de la chaleur grâce à des technologies telles que les vagues ou les courants.
- **La bioénergie** : est produite à partir de biomasse telle que le bois, les déjections animales, les cultures agricoles pour produire de la chaleur, de l'électricité, principalement utilisée en milieu rural pour la cuisson, l'éclairage et le chauffage.

### 2.5. Efficacité énergétique :

L'efficacité énergétique vise à maximiser les résultats obtenus par unité d'énergie consommée. Cela implique l'utilisation optimale de l'énergie tout en minimisant les pertes et les gaspillages. L'objectif est de réduire la consommation d'énergie tout en maintenant ou en améliorant la performance des systèmes et des équipements.<sup>61</sup>

---

<sup>59</sup> Ibid, 323.

<sup>60</sup> Nations Unies, « Les énergies renouvelables : qu'est-ce que c'est ? », consulté le 3 juin 2023, <https://www.un.org/fr/climatechange/what-is-renewable-energy>.

<sup>61</sup> ISO, « ISO 50001 — Management de l'énergie », consulté le 3 juin 2023, <https://www.iso.org/fr/iso-50001-energy-management.html>.

### 2.5.1. Les labels énergétiques :

Le label énergie est une certification qui garantit qu'une construction immobilière comporte certaines qualités énergétiques. Il peut par exemple s'agir d'une haute performance énergétique, ou encore d'une faible consommation électrique.

### 2.5.2. Haute Qualité environnementale (HQE) :<sup>62</sup>

La démarche haute qualité environnementale (HQE) est une méthode de conception et de construction de bâtiments qui vise à réduire leur impact sur l'environnement. Elle consiste à prendre en compte l'ensemble des aspects environnementaux d'un projet, depuis sa conception jusqu'à sa fin de vie, en se basant sur des critères de qualité environnementale. La démarche HQE s'appuie sur 14 cibles regroupées en sous familles. Trois niveaux d'exigences existent : Très Performant, Performant et Base. Pour respecter la « Démarche HQE », le bâtiment doit atteindre au minimum : 7 cibles au niveau de base B. 4 cibles supplémentaires (soit 11 cibles) au niveau performant P. 3 cibles supplémentaires (soit 14 cibles) au niveau très performant TP.

<b>Cibles d'écoconstruction</b>	<b>Cibles d'éco-gestion</b>
C1. Relations harmonieuses du bâtiment avec son environnement immédiat. C2. Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction. C3. Chantier à faibles nuisances.	C4. Gestion de l'énergie. C5. Gestion de l'eau. C6. Gestion des déchets d'activités. C7. Gestion de l'entretien et de la maintenance.
<b>Cibles de Confort</b>	<b>Cibles de Santé</b>
C8. Confort hygrothermique. C9. Confort acoustique. C10. Confort visuel. C11. Confort olfactif.	C12. Qualité sanitaire des espaces. C13. Qualité sanitaire de l'air. C14. Qualité sanitaire de l'eau.

**Tableau 1** : Les cibles de la démarche HQE.

Source : Auteur.

### Conclusion :

En conclusion, la création d'un visitor center durable axé sur le tourisme montagnard requiert une approche globale qui intègre harmonieusement différentes stratégies de conception bioclimatique. Il est primordial de prendre en considération l'impact environnemental et l'efficacité énergétique d'édifice afin de réduire son empreinte carbone et de garantir des coûts énergétiques maîtrisés à long terme. Dans le prochain chapitre, nous nous concentrerons sur une approche analytique qui englobera une analyse d'exemples en lien avec notre thématique, ainsi qu'une étude contextuelle approfondie du site et du terrain sélectionné.

---

<sup>62</sup> MARTAA, "Les 14 cibles du référentiel HQE", MAPES Pays de la Loire, Février, 2020, <https://www.mapes-pdl.fr/wp-content/uploads/2020/02/MARTAA-Les-14-cibles-du-r%C3%A9f%C3%A9rentiel-HQE.pdf>.

## **CHAPITRE II : APPROCHE ANALYTIQUE**

## Introduction :

Le présent chapitre se focalisera sur l'analyse approfondie d'une diversité d'exemples liés au thème, au programme et aux aspects techniques bioclimatiques. L'objectif est de définir précisément les exigences spécifiques requises pour notre projet. Par la suite, une analyse contextuelle détaillée de la région de Beni Snous sera entreprise afin de mieux appréhender ses caractéristiques naturelles, ses atouts touristiques ainsi que ses contraintes particulières. Cette démarche nous permettra de sélectionner avec discernement le site d'intervention pour la réalisation de notre projet. Ainsi, nous pourrons exploiter au maximum le potentiel touristique de la région et adopter une approche conceptuelle adéquate.

### 1. Analyse des exemples :

#### 1.1. Critères de choix des exemples :

Dans cette étape, nous allons examiner six projets d'architecture, en les analysant selon trois critères clés : le thème, le programme et les techniques bioclimatiques utilisées. Pour chacun de ces critères, nous avons sélectionné deux exemples qui représentent des approches différentes de l'architecture. En examinant comment chaque projet aborde ces trois aspects clés de l'architecture, ainsi que les interactions entre eux, nous pourrons mieux comprendre comment les architectes créent des espaces significatifs et durables.

	Thème	Programme	Technique bioclimatique
1- Visitor center de la French River	X		
2- Visitor center de Chatouya	X		
3- Visitor center de Parc national de Taijiang		X	X
4- Centre éducatif du Zoo de l'Oregon	X	X	X
5- Visitor center du jardin botanique VanDusen	X	X	X
6- Visitor center du lac Silverwood	X		X

**Tableau 2:** Classification des exemples selon les critères de choix des exemples.

**Source :** Auteur.

### 1.1.1. Exemple 01 : Visitor center de la French River

#### Fiche technique :



Architectes : Baird Sampson Neuert Architects  
Echelle : Régional  
Superficie : 791m<sup>2</sup>  
Gabarit : RDC  
Année : 2006  
Climat : Continental humide  
Emplacement : Alban, Ontario  
Pays : CANADA

Figure 39 : Photo de la façade Est du centre.

Source : <https://www.archdaily.com/>

Le Visitor center de la French River propose une fusion harmonieuse entre architecture et paysage naturel. L'idée centrale est de créer un espace qui met en valeur la beauté naturelle de la région tout en offrant aux visiteurs des installations modernes et fonctionnelles.<sup>63</sup>

### 1.1.2. Visitor center de Chatouya

#### Fiche technique :



Lieu : Tianyu, Qinling  
Climat : Subtropical humide  
Echelle : Local  
Taille : 1 400 m<sup>2</sup>  
Gabarit : RDC  
Période de conception : 09/2015-02/2016  
Période de construction : 03/2016-05/2017

Figure 40 : Photo à une vue d'oiseau sur le centre.

Source : <https://www.archdaily.com/>

Le projet du Centre des visiteurs de Chatouya repose sur une idée de fusion entre architecture contemporaine et patrimoine culturel. L'idée centrale est de créer un espace qui célèbre l'histoire et la tradition de la région tout en offrant une expérience moderne aux visiteurs. Le design du centre s'inspire des formes et des matériaux locaux, tout en intégrant des éléments architecturaux innovants.<sup>64</sup>

---

<sup>63</sup> Baird Sampson Neuert Architects, "French River Visitor Centre / Baird Sampson Neuert Architects", June 01, 2010, ArchDaily, consulté le 3 juin 2023, <https://www.archdaily.com/62175/french-river-visitor-centre-baird-sampson-neuert-architects>.

<sup>64</sup> Tumushi Architects, "Chatouya Visitor Center / Tumushi Architects", 15 Août 2018, ArchDaily, Consulté 3 juin 2023, <https://www.archdaily.com/900058/chatouya-visitor-centre-tumushi-architects>.

### 1.1.3. Visitor center de Parc national de Taijiang

#### Fiche technique :



Figure 41 : Photo à une vue d'oiseau sur le centre.

Source : <https://www.archdaily.com/>

Architectes : Bio-architecture Formosana  
Echelle : Régional  
Superficie : 8260 m<sup>2</sup>  
Gabarit : RDC  
Année : 2016  
Ville : Tainan City  
Climat : Tropical  
Pays : Taïwan

Le projet visitor center de Parc national de Taijiang met en avant l'idée de coexistence harmonieuse entre l'architecture et la nature environnante. L'idée centrale est de créer un espace qui se fond parfaitement dans le paysage du parc national, tout en offrant une expérience immersive et éducative aux visiteurs.<sup>65</sup>

### 1.1.4. Centre éducatif du Zoo de l'Oregon :

#### Fiche technique :



Figure 42 : Photo de l'entrée principale du centre.

Source : <https://www.archdaily.com/>

Architectes : Opsis Architecture  
Certificat : Net Zéro & LEED  
Echelle : Régional  
Gabarit : RDC  
Superficie : 1860 m<sup>2</sup>  
Année : 2016  
Zone climatique du projet : ASHRAE 4C (Tempéré)  
Nombre de visiteurs : 1,6 million  
Ville : Portland  
Pays : États-Unis

Le projet du Centre d'éducation de l'Oregon Zoo se base sur l'idée de création d'un espace éducatif interactif au sein du zoo. L'idée centrale est de fournir aux visiteurs une expérience immersive qui les sensibilise à la conservation de la faune et à la préservation de l'environnement.<sup>66</sup>

---

<sup>65</sup> Bio-architecture Formosana, "Taijiang National Park and Visitor Center / Bio-architecture Formosana", 14 Fev 2020, ArchDaily. Consulté 3 juin 2023, <https://www.archdaily.com/933516/taijiang-national-park-and-visitor-center-bio-architecture-formosana>.

<sup>66</sup> Opsis Architecture, "Oregon Zoo Education Center / Opsis Architecture", 03 Sep 2022, ArchDaily, Consulté 3 juin 2023, [https://www.archdaily.com/988188/oregon-zoo-education-center-opsis-architecture?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.com/988188/oregon-zoo-education-center-opsis-architecture?ad_source=search&ad_medium=projects_tab).

### 1.1.5. Visitor center du jardin botanique VanDusen

#### Fiche technique :



Architectes : Perkins & Will

Superficie : 19483 m<sup>2</sup>

Année : 2011

Echelle : Régional

Ville : Vancouver

Climat : Océanique modéré

Pays : Canada

**Figure 43** : Photo de l'entrée principale du centre.

Source : <https://www.archdaily.com/>

Le visitor center du jardin VanDusen repose sur l'idée de création d'un espace qui célèbre la beauté de la nature et éduque les visiteurs sur la biodiversité. L'idée centrale est de concevoir un bâtiment qui s'intègre harmonieusement dans le paysage et offre une expérience immersive aux visiteurs. Le design met l'accent sur la durabilité environnementale en utilisant des stratégies bioclimatiques, des matériaux écologiques et des systèmes économes en énergie.<sup>67</sup>

### 1.1.6. Visitor center du Silverwood Lake :

#### Fiche technique :



**Figure 44** : Photo sur la façade principale du centre

Source : <https://www.archdaily.com/>

Architectes : Touraine Richmond  
Architectes

Année : 2011

Région : Zone de loisirs de l'État de  
Silverwood Lake, Montagnes de San  
Bernardino

Echelle : Régional

Climat : Méditerranéen d'été chaud

Pays : États Unis

Le projet de visitor center Silverwood Lake se distingue par son concept d'intégration sensible à l'environnement naturel. L'idée centrale est de créer un bâtiment qui se fond harmonieusement dans le paysage lacustre, en valorisant la beauté naturelle des lieux. Le design du projet met en avant des formes organiques et des matériaux durables, favorisant une connexion visuelle et spatiale avec l'environnement.<sup>68</sup>

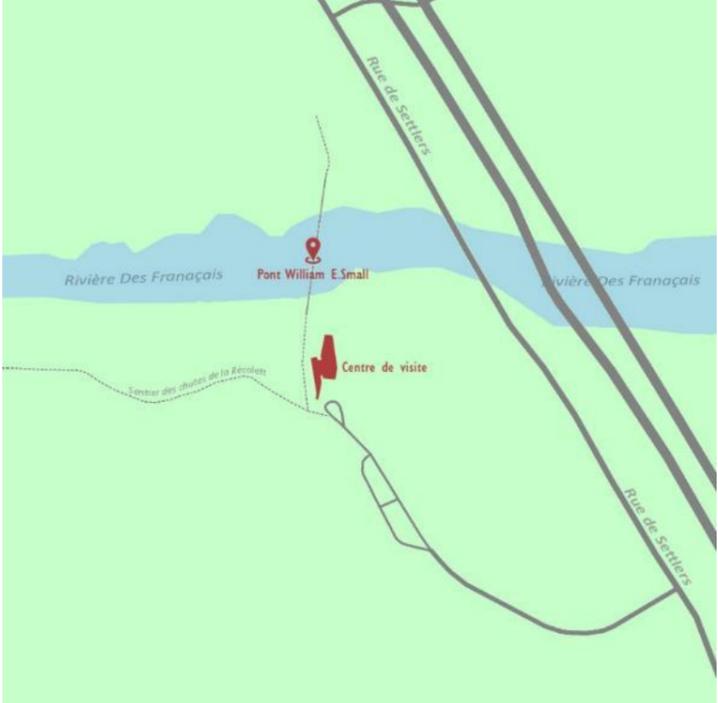
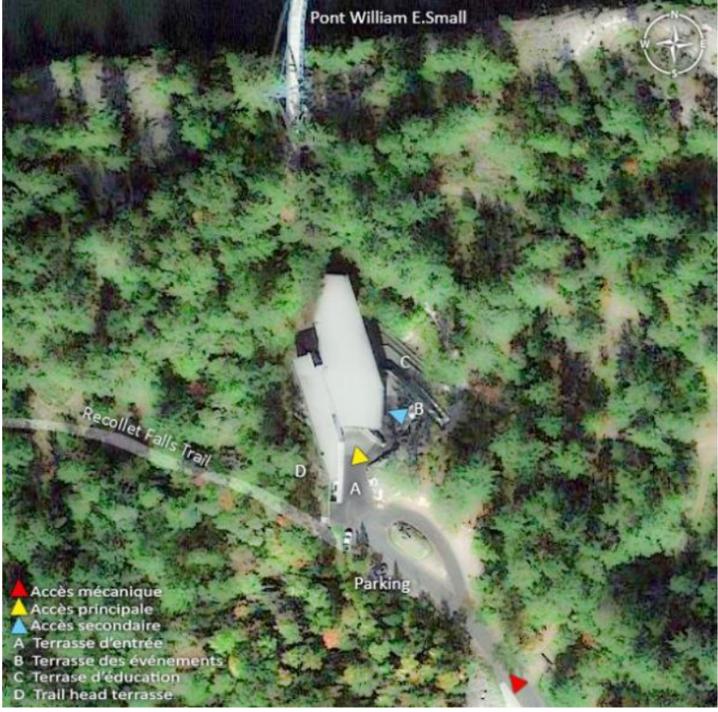
---

<sup>67</sup> Perkins&Will, "VanDusen Botanical Garden Visitor Centre / Perkins&Will", 10 Feb 2021, ArchDaily, consulté 3 juin 2023, <https://www.archdaily.com/956788/vandusen-botanical-garden-visitor-centre-perkins-and-will>.

<sup>68</sup> Touraine Richmond Architects, "Silverwood Lake / Touraine Richmond Architects", 06 Mar 2012, ArchDaily, Consulté 3 juin 2023, <https://www.archdaily.com/212706/silverwood-lake-touraine-richmond-architects>.

1.2. Tableau comparative des exemples :

1.2.1. Exemples liés au thème :

Critères d'analyse	1- Visitor center de la French River	2- Visitor center de Chatouya
Situation	 <p><b>Figure 45 :</b> Plan de situation du visitor center de la French River.  <b>Source :</b> Auteur                      Le projet est situé à côté de la Rue des Settlers, en bordure de la French River, dans un paysage pittoresque.</p>	 <p><b>Figure 46 :</b> Plan de situation du visitor center de Chatouya.  <b>Source :</b> Auteur                      L'édifice est situé au cœur du jardin botanique national de Qinling, s'intégrant harmonieusement au paysage environnant de la vallée de Tianyu.</p>
Plan de masse	 <p><b>Figure 47 :</b> Plan de masse du centre.  <b>Source :</b> Auteur                      Le centre est positionné le long d'un axe Nord-Sud, suivant une topographie inclinée. Il est entouré de trois terrasses extérieures avec trois accès distincts : l'entrée principale depuis la terrasse d'entrée, ainsi que deux autres accès secondaires depuis les terrasses dédiées aux événements. Au sud, il y a un parking accessible par une voie secondaire, accompagné de deux passages piétonniers. L'un d'entre eux, est destiné aux randonneurs, tandis que l'autre mène au pont.</p>	 <p><b>Figure 48 :</b> Plan de masse du centre.  <b>Source :</b> Auteur                      Le centre est entouré de six groupes de huit bâtiments de tailles variées, qui s'étendent le long du côté de la vallée. On peut y accéder depuis deux côtés en voiture, ainsi que par un accès piéton via le pont. Il comprend également deux parkings et une placette publique.</p>

Plans

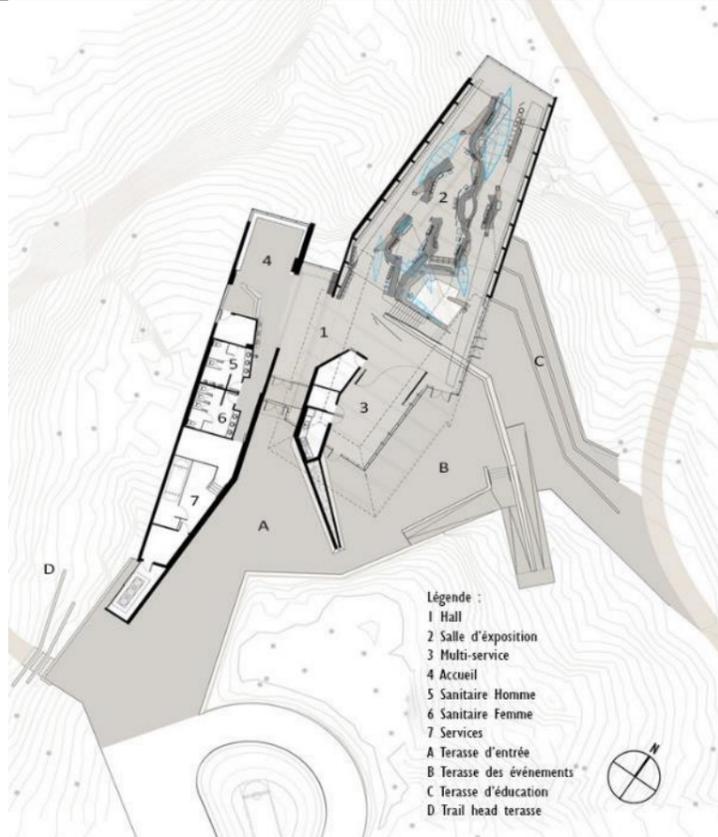


Figure 49 : Plan du centre avec ses grands espaces.  
Source : Auteur

Vers le hall central depuis l'accès principale au Sud, les services sont regroupés autour de celui-ci, ainsi que des espaces extérieurs adjacents. Le visitor center comprend un point d'information touristique local, ainsi qu'une boutique du parc proposant des souvenirs du parc, des livres et des œuvres d'artistes locaux.

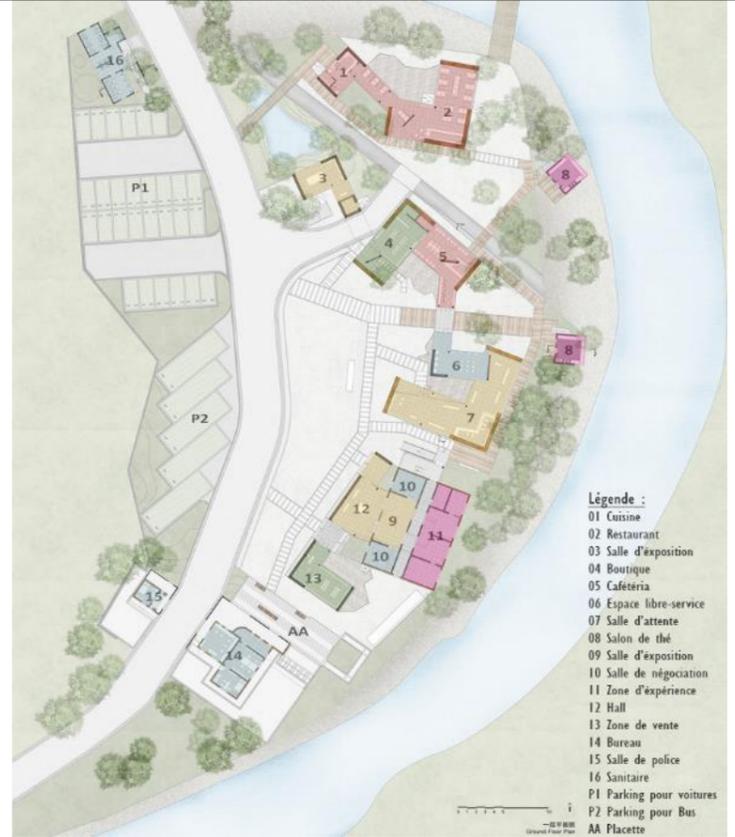


Figure 50 : Plan du centre avec ses grands espaces.  
Source : Auteur

Le centre est conçu en un seul niveau, avec les fonctions de réception, de consommation et d'expérience situées près de la vallée à l'est du site, offrant ainsi une immersion des visiteurs au cœur de la nature. Les fonctions de stationnement, d'hygiène et d'administration sont quant à elles situées de l'autre côté de la rivière, à l'ouest du site.

Programme de base	Accueil	Hall Information	16.42% 09.21%	Accueil	Hall Salle d'attente	06.70% 14.73%
	Exposition	Salle d'exposition	41.88%	Exposition	Salle d'exposition x2	08.52%
	Service	Services Sanitaire x2 Salle polyvalente Dépôt	08.43% 05.29% 10.33% 01.47%	Service	Restaurant	13.25%
					Cuisine	02.98%
Cafétéria					06.86%	
Boutique					06.93%	
Loisir	Terrasse d'éducation Terrasse d'événements	41.88% 27.86%	Loisir	Zone de vente	04.98%	
				Espace libre-service	04.55%	
				Sanitaire	05.33%	
				Bureau d'administration	07.46%	
				Bureau de police	01.38%	
				Salle de négociation x2	03.76%	
				Dépôt	02.03%	
				Parking pour voitures (28place)	22.69%	
				Parking pour bus (5place)	35.73%	
				Salon de Thé x2	04.16%	
				Zone d'expérience	08.37%	
				Placette	08.70%	

Organigramme

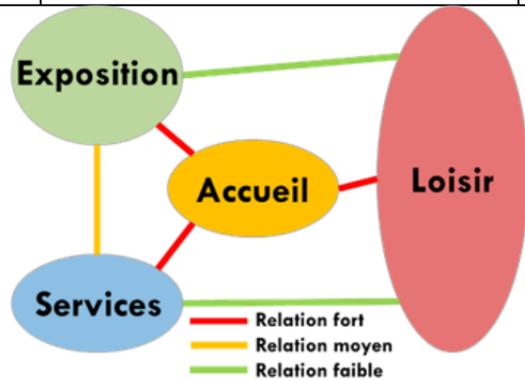


Figure 51 : Organigramme fonctionnel du centre.  
Source : Auteur

La réception occupe une position centrale et établit une forte relation avec les autres espaces du centre. La salle d'exposition bénéficie d'une surface généreuse, offrant ainsi un espace spacieux au sein du centre. De plus, une importance particulière est accordée aux activités extérieures dans le cadre du projet.

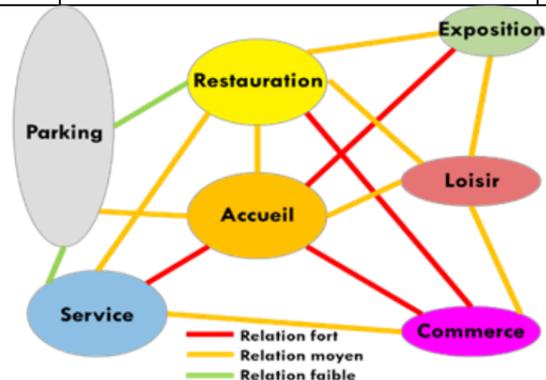
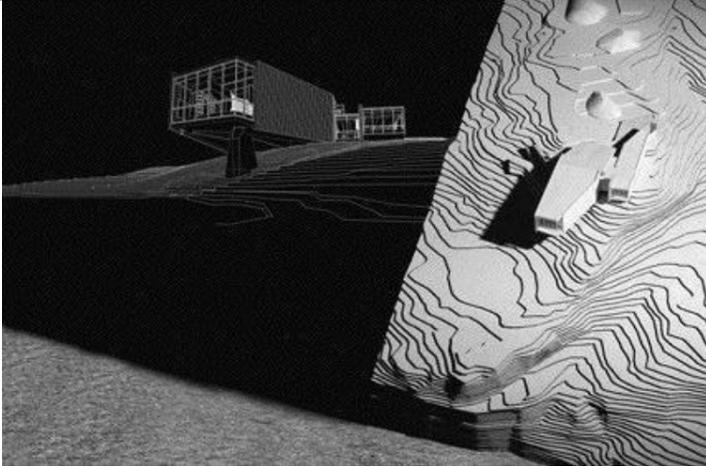
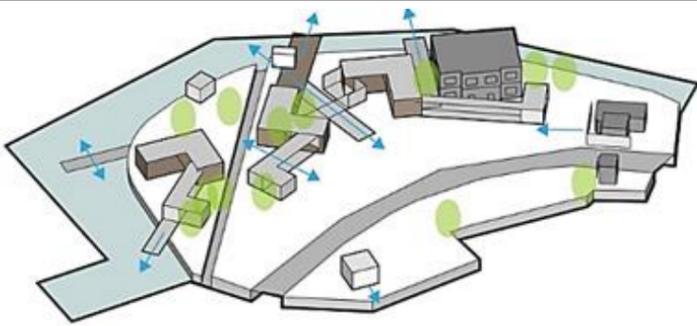
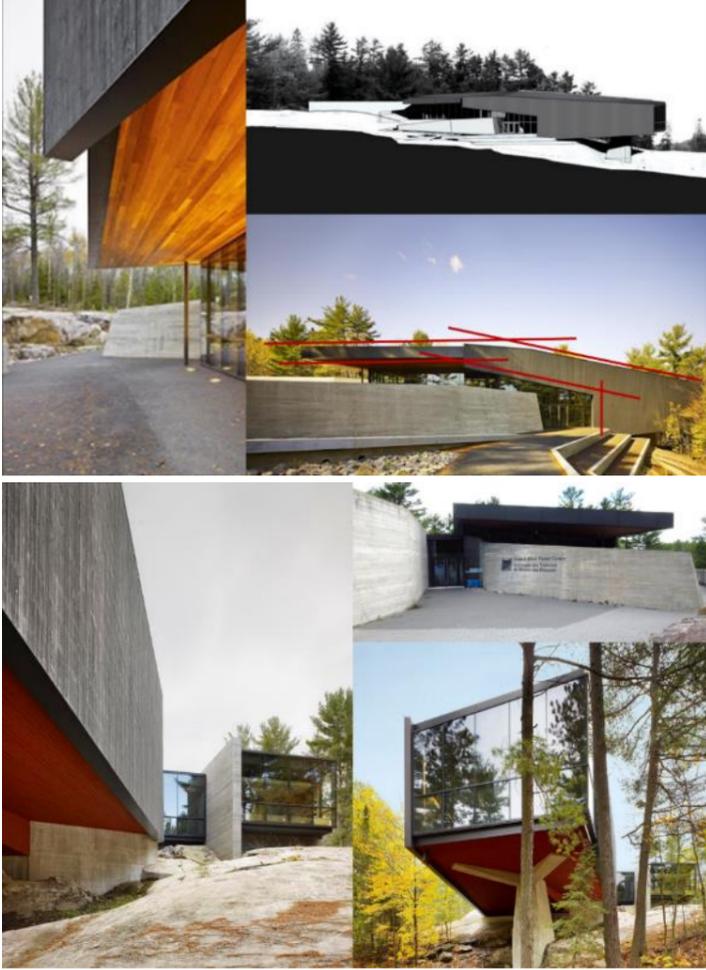
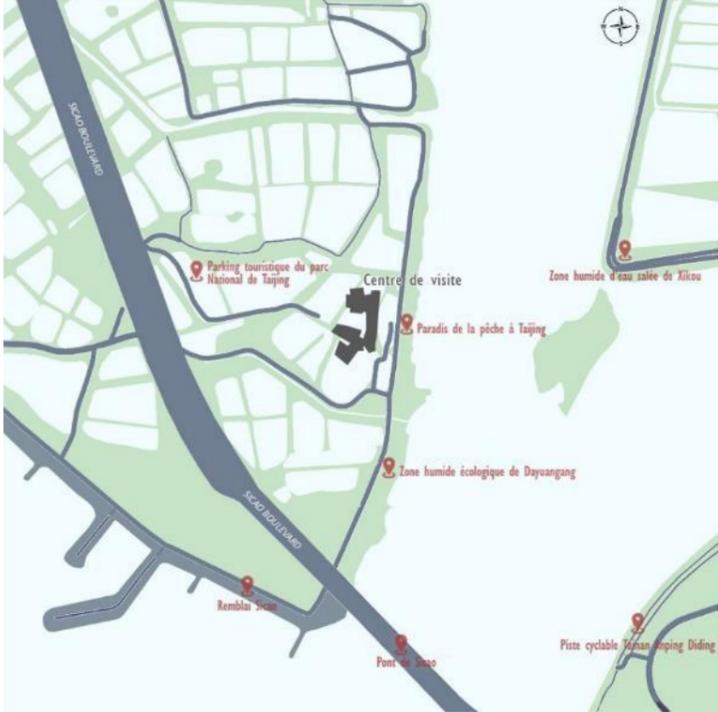
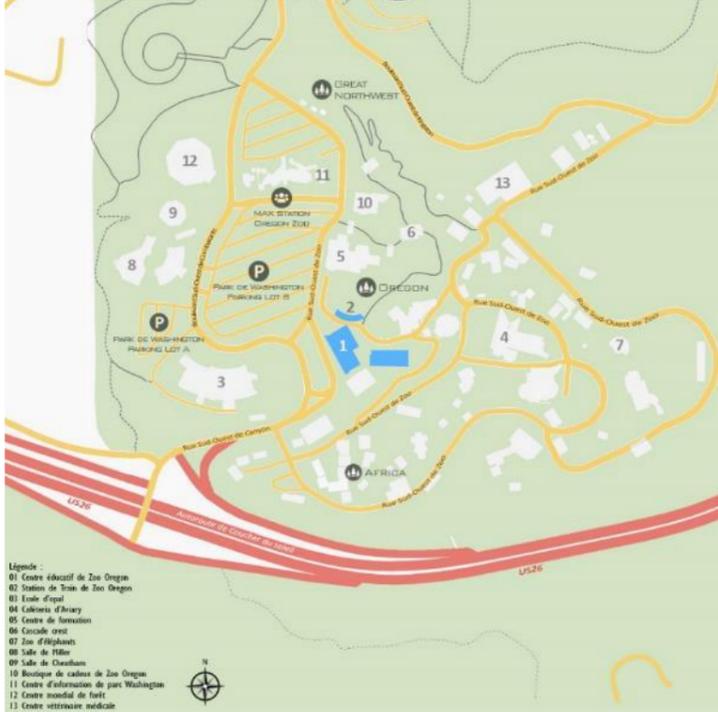


Figure 52 : Organigramme fonctionnel du centre.  
Source : Auteur

Les espaces de même fonction sont étroitement liés, favorisant ainsi une forte relation entre eux. Les espaces de réception ont été divisés pour intégrer les autres fonctions similaires. De plus, les principales fonctions du centre occupent une surface presque égale, assurant ainsi une distribution équilibrée dans l'ensemble du projet.

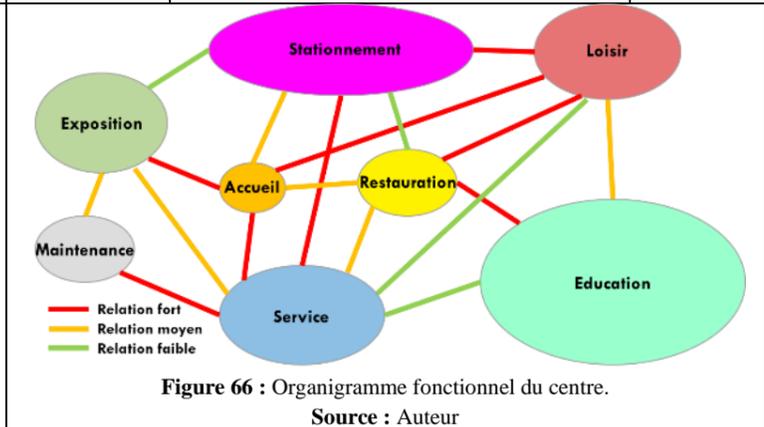
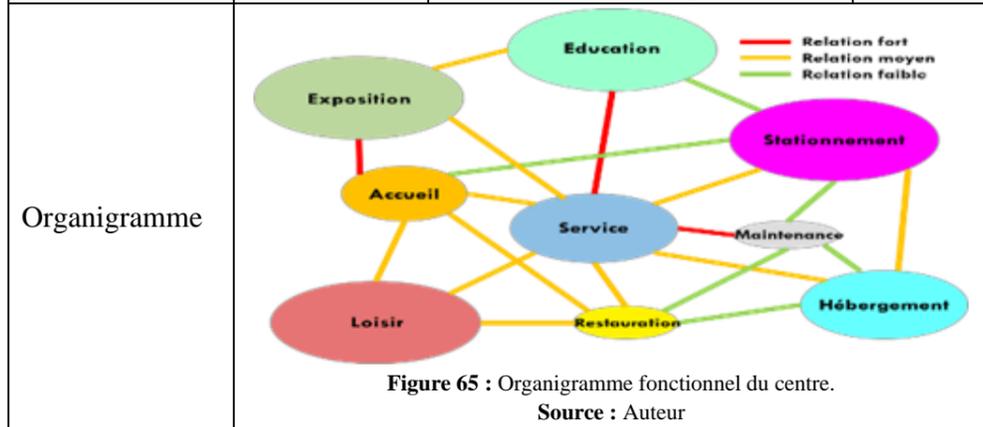
<p>Forme</p>	 <p><b>Figure 53</b> : La forme du centre : Modèle 3d (à gauche), maquette (à droite).  <b>Source</b> : <a href="https://www.canadianarchitect.com/">https://www.canadianarchitect.com/</a></p> <p>La disposition de l'édifice pavillonnaire s'inspire de la forme de la rivière, créant ainsi une fusion harmonieuse entre l'architecture et le relief naturel environnant.</p>	 <p><b>Figure 54</b> : Concept de l'intégration du cadre bâti avec la vallée  <b>Source</b> : <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p>Les six groupes de huit bâtiments sont en forme de parallélépipède et sont orientés selon l'alignement de la vallée, créant ainsi une relation poétique entre l'architecture et le paysage. Cette intégration enrichit la diversité des espaces et favorise les circulations piétonnes entre les différents groupes de bâtiments.</p>
<p>Façades</p>	 <p><b>Figure 55</b> : Photos des façades du centre.  <b>Source</b> : <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p>La notion de transparence est privilégiée pour permettre une exposition visuelle de l'intérieur vers l'extérieur. Les façades ventilées à l'est et à l'ouest présentent un équilibre entre les surfaces pleines et les ouvertures. À l'entrée sud, une façade porteuse est mise en place. Au nord, une façade légère en mur rideau est surélevée par un poteau massif.</p>	 <p><b>Figure 56</b> : Photos des façades du centre.  <b>Source</b> : <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p>La notion de transparence est intégrée pour permettre une exposition visuelle de l'intérieur vers l'extérieur. Les façades ventilées sont conçues avec un équilibre entre les surfaces pleines et les espaces ouverts. En ce qui concerne la liaison entre tradition et modernité, des matériaux locaux ainsi que des matériaux recyclés sont utilisés pour le revêtements extérieurs de la construction.</p>
<p>Matériaux</p>	<p>Bois, Béton exposé, Verre</p>	<p>Terre crue, Bois, pierre, Verre, Acier</p>
<p>Structure</p>	 <p><b>Figure 57</b> : Structure du centre.  <b>Source</b> : <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p>Système de mur rideau par ossature aluminium. Les murs de soutènement paysagers et les colonnes sculpturales sont réalisés en béton architectural exposé. Le toit est composé de panneaux structuraux isolés, soutenus par des cadres de moment résistants aux charges latérales constitués de poutres et de colonnes en lamellé-collé.</p>	 <p><b>Figure 58</b> : coupe sur la salle de thé et espaces principaux du centre.  <b>Source</b> : <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p>La structure des salles de thé est constituée de murs porteurs en pierre, tandis que les espaces principaux des groupes du projet sont dotés d'une structure métallique.</p>

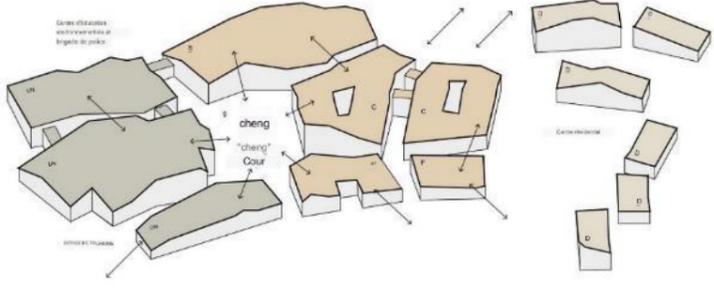
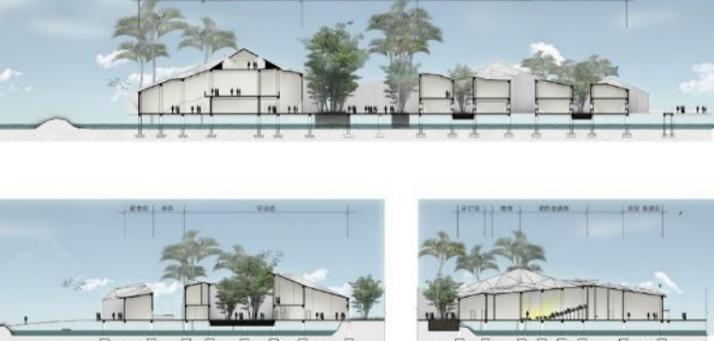
1.2.2. Exemples liés au Programme :

Critère d'analyse	3- Visitor center de Parc national de Taijiang	4- Centre éducatif du Zoo de l'Oregon
Situation	 <p><b>Figure 59</b> : Plan de situation du centre de Parc national de Taijiang.  <b>Source</b> : Auteur</p> <p>Le site du visitor center est situé sur une ferme piscicole de sept hectares, à proximité de la rivière de Taijiang. Il est accessible principalement à l'ouest par le SIACO BOULEVARD, et il est entouré à l'est par la zone humide d'eau salée de Xikou, et au sud par le pont de SICAO.</p>	 <p><b>Figure 60</b> : Plan de situation du centre éducatif du Zoo de l'Oregon  <b>Source</b> : Auteur</p> <p>Le centre fait partie du zoo de l'Oregon, qui s'étend sur 25,9 hectares et est situé à Portland, aux États-Unis. Le zoo est entouré par le parc Washington au nord-est, les Sylvain - Hautes Terres - Collines du Sud-Ouest à l'ouest, et l'autoroute du coucher du soleil (US 26) au sud.</p>
Plan de masse	 <p><b>Figure 61</b> : Plan de masse du centre.  <b>Source</b> : Auteur</p> <p>Le centre est accessible depuis trois côtés : l'accès principal est situé au sud, l'accès pour les personnes handicapées est à l'est, et l'accès secondaire se trouve à l'ouest. Les bâtiments sont disposés en forme d'anneau autour d'un patio central, et le centre est entouré d'un parking, d'une zone d'eau profonde et d'une ferme aquacole.</p>	 <p><b>Figure 62</b> : Plan de masse du centre.  <b>Source</b> : Auteur</p> <p>Le centre est implanté à l'entrée du zoo et du parking du parc de l'Oregon, tandis que les deux autres sont dédiés à différentes activités selon leur fonction, offrant plusieurs points d'accès. Les espaces extérieurs sont conçus pour le plaisir des enfants et les loisirs en famille, dans un environnement dense en végétation.</p>
Plans	<p>Le centre est composé de 14 blocs disposés autour d'un patio central, où chaque bloc est dédié à une fonction spécifique : 3 blocs sont réservés à l'éducation, 2 blocs sont destinés à l'administration, Un bloc est dédié à l'accueil et à l'expérience, Un bloc est prévu pour les activités de loisirs, 7 blocs sont dédiés à l'hébergement (dortoirs du personnel)</p> <p><b>Plan Rdc :</b></p> 	<p>Le centre est construit à un niveau de plain-pied, avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le bloc principal dédié aux espaces de réception, d'information, à l'administration et aux locaux techniques.</li> <li>• Un deuxième bloc réservé à l'éducation et aux services. Les espaces extérieurs sont aménagés pour offrir des activités de loisirs tout au long de la visite du zoo.</li> </ul>  <p><b>Figure 64</b> : Plan du centre avec ses grands espaces.  <b>Source</b> : Auteur</p>



Programme de base	Accueil	Hall Espace d'attente	04.26% 01.70%	Accueil	Conciergerie Espace d'information	01.12% 00.23%
	Exposition	Salle multimédia x2 Exposition x2 Salle polyvalente Salle de conférence	04.39% 05.13% 01.53% 03.91%	Exposition	Salle d'exposition Exposition des animaux	12.61% /
	Education	Salles de recherche Salles de classe Centre de conservation Bibliothèque	00.81% 08.94% 01.53% 03.06%	Education	Espace Ados Auditorium flexible x3 Salle de classe x3 Laboratoire Laboratoire d'essai Laboratoire des tortues	02.80% 13.31% 13.64% 05.28% 03.13% 01.17%
	Loisir	Jetée touristique Ferme aquacole Lac Passerelle au-dessus des fermes	/	Loisir	Vestibule x2 Zoo d'insectes Aire des jeux enfants Placette	00.56% 02.97% / /
	Service	Restaurant Cuisine Bureau Salle des serveurs Infirmierie Salle d'allaitement x6 Toilette x5 Toilettes accessible x5 Salle des pompiers Dépôt Garde-manger Local CVC Salle de télécommunication Salle des machines Salle de drainage Centre d'alimentation Parking Parking pour handicapés	02.24% 00.44% 01.39% 00.60% 00.41% 00.67% 02.88% 00.76% 00.74% 01.53% 00.65% 00.44% 00.30% 00.76% 00.35% 00.59% / /	Service	Cuisine Cuisine de préparation Cafétéria Salle de travail Bureau de police (YCO) Bureau ZAP Bureau UNO Vestiaire Sanitaires employés Sanitaire homme x2 Sanitaire femme x2 Sanitaire handicapé x2 MDF (fibres moyenne densité) Local électrique Dérapage d'eau de pluie Local mécanique IDF (Châssis de distribution intermédiaire) Arrêt de bus Parking pour voitures Parking pour vélo Station du train de zoo	00.72% 01.46% 03.56% 03.40% 00.72% 01.27% 01.05% 00.96% 00.36% 03.24% 03.27% 00.67% 00.52% 01.11% 00.96% 01.74% 01.74% / / / /
	Hébergement	Salle VIP x4 Chambre double x11 Dortoir x7 Lessive Aire de séchage x2	01.76% 04.50% 03.08% 00.28% 00.35%			



	<p>Chaque fonction du centre est regroupée dans un bloc séparé pour ses activités spécifiques, telles que la réception, l'administration, l'hébergement, l'éducation et l'exposition. Tous ces blocs sont situés autour du patio central, créant ainsi une intégration harmonieuse entre les différentes fonctions.</p>	<p>Accueil est étroitement liée aux espaces d'exposition et de services, favorisant ainsi une proximité efficace entre ces fonctions. En revanche, l'espace dédié à l'éducation est situé plus éloigné des autres espaces en raison de la nécessité de minimiser les bruits et les distractions sonores. La fonction de d'accueil et celle de l'éducation occupent la plus grande surface du centre.</p>
<p>Forme</p>	 <p><b>Figure 67</b> : Conception de la forme du projet.  <b>Source</b> : <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p>Le regroupement des blocs autour de la cour est choisi pour représenter la forme des nids d'oiseaux, tandis que les toitures en pente évoquent des collines, donnant ainsi l'impression que le centre fait partie intégrante des îles du parc national de Taijiang. Cette conception architecturale s'inspire de la nature environnante et cherche à créer une harmonie visuelle avec le paysage.</p>	 <p><b>Figure 68</b> : Concept de la forme du projet (à gauche), photo aérienne du projet (à droite).  <b>Source</b> : <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p>Le centre est conçu selon une logique de courbes aléatoires, qui rappellent la forme d'un nid d'oiseau, soulignant ainsi son intégration dans la nature environnante. Les toitures sont également inclinées, ce qui permet de fusionner harmonieusement le projet avec son environnement immédiat. Cette approche architecturale vise à créer une synergie entre le centre et la nature environnante, offrant ainsi une expérience visuelle et esthétique en accord avec le paysage environnant.</p>
<p>Façades</p>	 <p><b>Figure 69</b> : Façade Nord (au-dessus), façade Ouest (au-dessous)  <b>Source</b> : <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p>L'architecte a privilégié la dominance des surfaces pleines par rapport aux ouvertures pour contrôler le rapport plein/vide. Des ouvertures ont été placées dans des espaces restreints, là où l'architecte souhaitait que la lumière du soleil les atteigne de manière spécifique. Cette approche vise à réduire la réflexion de la lumière solaire à l'intérieur du bâtiment.</p>	 <p><b>Figure 70</b> : Photos des façades du centre.  <b>Source</b> : <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p>Le traitement horizontal du plain-pied du centre permet une conception des façades en fonction de chaque espace. Du côté nord-est, on observe une dominance de la transparence grâce à l'utilisation d'un système de mur rideau et à l'habillage en bois des murs et des toitures débordantes. En revanche, du côté sud-ouest, on retrouve une dominance des surfaces pleines. Le vaste toit en porte-à-faux de l'entrée.</p>
<p>Structure &amp; des choix matériaux</p>	 <p><b>Figure 71</b> : Trois coupes sur le centre.  <b>Source</b> : <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p>Le centre utilise des matériaux locaux et écologiques tels que le bambou et le bois, tout en intégrant une structure poteaux-poutres en béton armé. Cela permet de combiner la durabilité du béton avec la chaleur et l'esthétique naturelle du bois. Ainsi, la structure du centre est conçue pour utiliser principalement le béton armé, tandis que le bois est utilisé pour d'autres éléments architecturaux et finitions, mettant en valeur la beauté naturelle et durable de ces matériaux.</p>	 <p><b>Figure 72</b> : Photos de la structure du centre et ses choix matériaux.  <b>Source</b> : <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p>Le projet a été construit en utilisant une structure métallique, qui fournit une résistance structurelle solide. L'habillage extérieur est réalisé en bois, ce qui ajoute une touche chaleureuse et naturelle à l'esthétique du centre. De plus, la charpente est également en bois, ce qui contribue à la création d'un environnement intérieur accueillant et esthétiquement agréable. Cette combinaison de structure métallique et d'habillage en bois offre une fusion harmonieuse entre la durabilité et l'esthétique, en créant un cadre de construction attrayant et fonctionnel.</p>



Le regroupement de blocs massifs au nord est réalisé dans le but de protéger le centre contre les vents froids de l'hiver et de minimiser les pertes de chaleur. Cette disposition permet de créer une barrière naturelle contre les éléments climatiques défavorables, assurant ainsi une meilleure efficacité énergétique et

**Figure 73 :** Blocage de la forme des vents d'hiver.  
 Source : <https://www.archdaily.com/>

une réduction des déperditions thermiques.

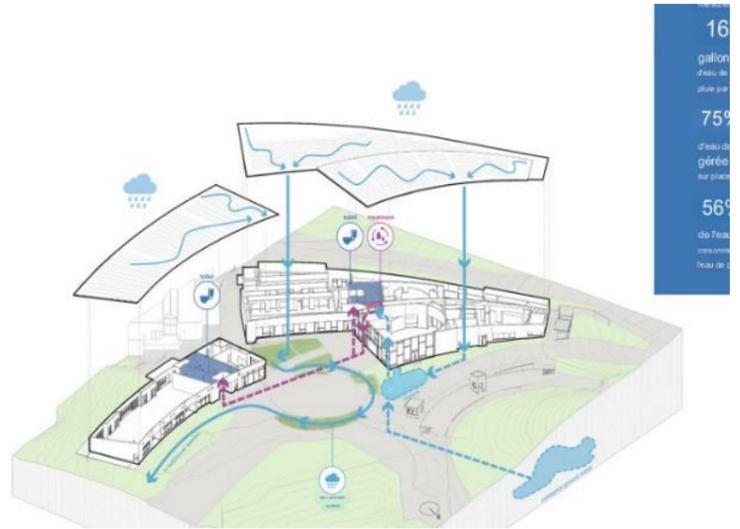


Le regroupement de blocs légers au sud est réalisé dans le but de profiter des vents d'été pour la climatisation de l'intérieur. Cette disposition permet de favoriser la circulation naturelle de l'air et l'apport de brises rafraîchissantes à l'intérieur du centre. Cela contribue à une meilleure régulation thermique et à une réduction de la nécessité d'utiliser des systèmes de climatisation artificiels, favorisant ainsi

une approche plus durable et économe en énergie.

**Figure 74 :** Ouverture de la forme avec les vents d'été.  
 Source : <https://www.archdaily.com/>

La gestion de l'eau est assurée par un système de récupération des eaux pluviales, qui permet de collecter et de stocker l'eau de pluie pour une utilisation ultérieure. Cette eau récupérée peut être utilisée à des fins sanitaires, telles que les toilettes, ainsi que pour l'irrigation des espaces verts. La maintenance régulière de ce système est essentielle pour assurer son bon fonctionnement et son efficacité dans la gestion de l'eau. Cela permet de minimiser la consommation d'eau potable et de promouvoir une utilisation responsable des ressources hydriques.

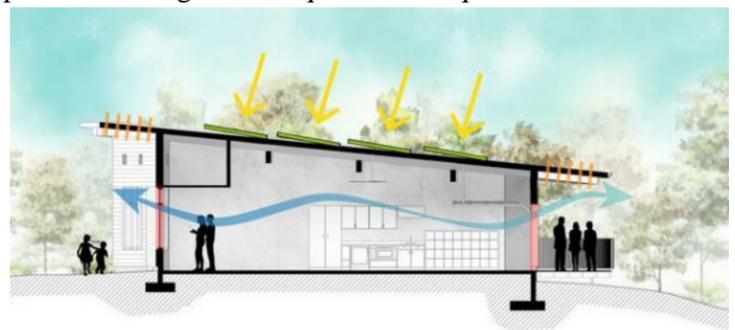


**Figure 75 :** Diagramme de la récupération des eaux pluviales et la réutilisation.  
 Source : <https://lsc-pagepro.mydigitalpublication.com/>

L'utilisation des baies vitrées pour profiter la ventilation naturelle

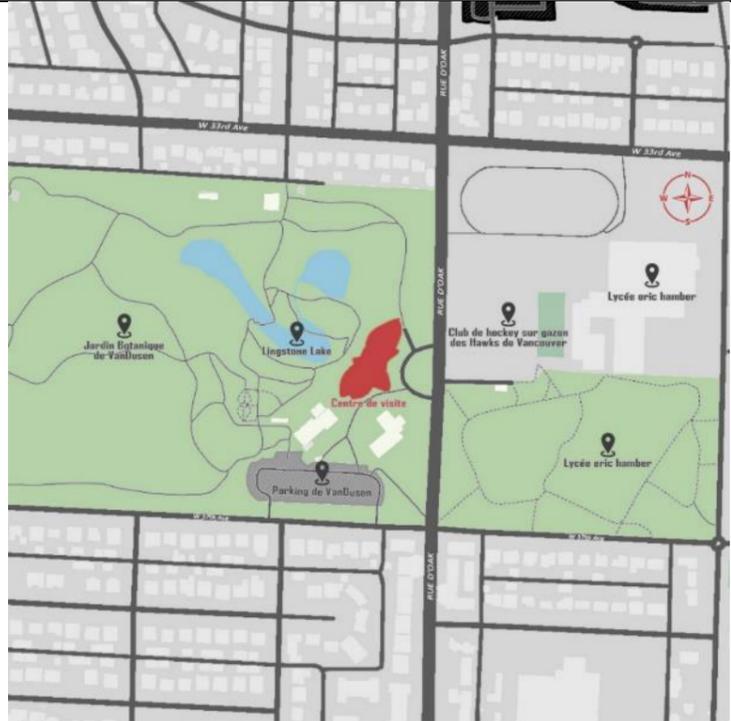
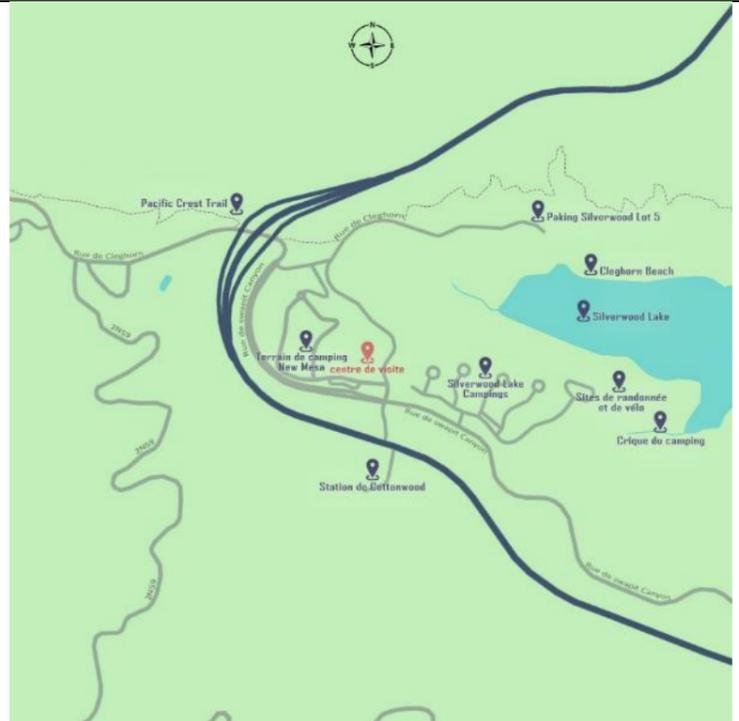
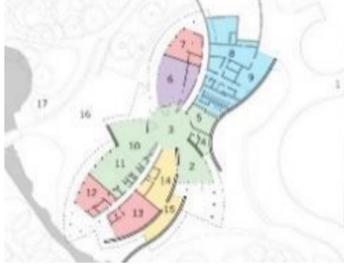
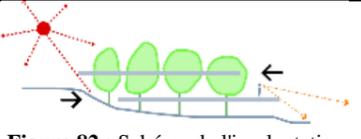
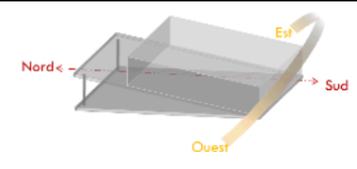
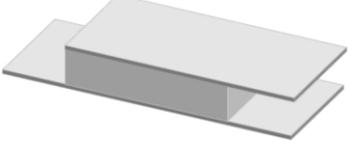
Les portes à faux comme une brise de soleil pour contrôler les rayons solaires d'été

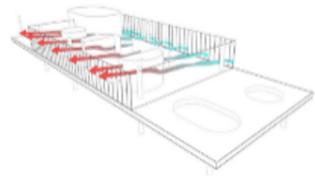
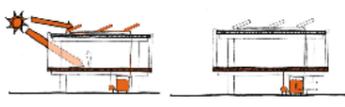
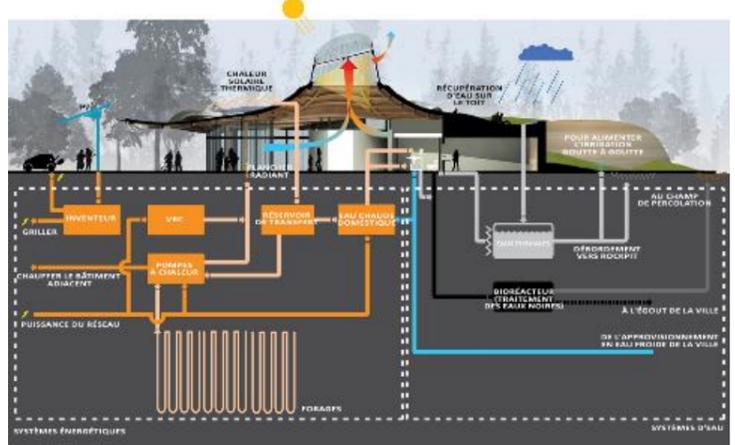
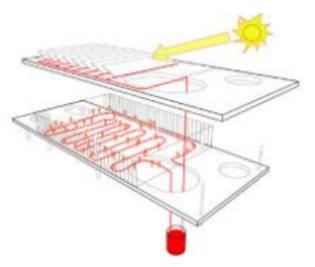
L'utilisation Photo voltaïque au niveau de toiture pour produire l'énergie thermique et électrique



**Figure 76 :** Coupe montre une technique passive et deux actives.  
 Source : <https://www.archdaily.com/>

1.2.3. Exemples liés à l'option bioclimatique :

Critère d'analyse	5- Visitor center du jardin botanique VanDusen	6- Visitor center du Silverwood Lake
Situation	 <p><b>Figure 77:</b> Plan de la situation de visitor center du jardin botanique Vandusen.  <b>Source :</b> Auteur.</p> <p>Le centre est situé dans un cadre suburbain, dans le parc Vandusen de la ville de Vancouver. Il est accessible par la rue d'Oak.</p>	 <p><b>Figure 78 :</b> Plan de la situation de visitor center du Lac Silverwood.  <b>Source :</b> Auteur.</p> <p>Le centre est situé dans les montagnes de San Bernardino, à proximité du lac Silverwood, ainsi que des sites de camping. Il est accessible par la Route 138.</p>
Plan de masse	 <p><b>Figure 79 :</b> Plan de masse du centre.  <b>Source :</b> Auteur.</p> <p>Le centre est implanté selon un axe Nord-Est - Sud-Ouest. On accède au site mécaniquement depuis l'Est, où se trouve également le parking. L'accès principal se situe à l'Est, tandis qu'un accès secondaire mène vers le parc et jardin botanique à l'Ouest.</p>	 <p><b>Figure 80 :</b> Plan de masse du centre.  <b>Source :</b> Auteur.</p> <p>Le centre est implanté le long de l'axe Nord / Sud, parallèlement à la voie principale. Il est accessible par un accès mécanique depuis le Sud et deux accès piétons. Un parking est disponible du côté Est du centre, tandis que des espaces extérieurs comprenant un théâtre en plein air et des sites de camping se trouvent à l'arrière de la voie principale.</p>
Paramètres de conception bioclimatique de masse	 <p><b>Figure 81 :</b> Vue dessus sur la toiture  <b>Source :</b> Auteur.</p> <p><b>Implantation &amp; Orientation :</b> Le centre est implanté sur un axe Nord-Est - Sud-Ouest afin de profiter des rayons solaires du matin et de minimiser l'impact des vents dominants du Sud-Ouest. Il bénéficie également d'une protection naturelle grâce à une ligne d'arbres située au Nord et au Sud du site.</p>  <p><b>Figure 84 :</b> Photo de façade Ouest.  <b>Source :</b> <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p><b>Forme</b>          Le bâtiment est conçu sous la forme de deux ailes courbées qui entourent le centre. Les toits sont végétalisés et présentent des pentes</p>  <p><b>Figure 85 :</b> Plan du centre.  <b>Source :</b> Auteur</p> <p><b>Zonage thermique</b>          Les espaces d'activités sont situés à l'est et au sud du</p>	 <p><b>Figure 82 :</b> Schéma de l'implantation  <b>Source :</b> <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p><b>Implantation</b>          Le centre est implanté sur un terrain accidenté au Nord et est protégé par une linéarité des arbres à l'Ouest et le Sud</p>  <p><b>Figure 83 :</b> Schéma de l'orientation  <b>Source :</b> Auteur</p> <p><b>Orientation</b>          Le centre est implanté sur l'axe NordEst-SudOuest pour profiter les rayons solaires du matin et minimiser les vents dominants Sud-Ouest</p>  <p><b>Figure 87 :</b> Zonage des espaces  <b>Source :</b> Auteur</p> <p><b>Zonage thermique</b>          Les espaces d'activités sont stratégiquement situés au milieu du centre afin de bénéficier de l'éclairage naturel provenant à la fois de l'est et de l'ouest. Cela permet</p>  <p><b>Figure 86:</b> Schéma de la forme  <b>Source :</b> Auteur</p> <p><b>Forme</b>          Le centre a une forme longue et étroite en parallélépipède, ouverte au niveau du sol pour faciliter la ventilation naturelle. Cette conception est</p>

	organiques, ce qui permet de réduire les pertes de chaleur. Cette conception contribue à l'efficacité énergétique du bâtiment en minimisant les déperditions thermiques et en favorisant une intégration harmonieuse avec l'environnement naturel.	bâtiment afin de bénéficier d'un éclairage naturel optimal. À l'inverse, les espaces de stockage et les locaux techniques sont placés au nord pour servir de zone tampon. Les espaces d'éducation sont positionnés en périphérie pour bénéficier d'une isolation acoustique plus efficace. Cette organisation zonale permet d'optimiser l'utilisation des ressources naturelles tout en créant des conditions de travail et d'apprentissage confortables.	particulièrement adaptée en raison de la proximité du centre avec le lac, où l'humidité relative peut être élevée. L'ouverture au niveau du sol permet à l'air frais de circuler à travers le centre, favorisant ainsi une atmosphère plus agréable et confortable pour les occupants.	d'optimiser l'utilisation de la lumière naturelle, créant ainsi un environnement lumineux et agréable. De plus, l'espace de stockage est placé au sud pour minimiser l'impact des rayons solaires directs d'été, assurant une température plus confortable et réduisant les besoins de refroidissement. Enfin, l'espace de l'auditorium est situé au nord pour optimiser l'isolation acoustique, garantissant des conditions acoustiques optimales pour les performances et les présentations.
	 <p><b>Figure 88</b> : Photo de la toiture végétalisée Source : <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p><b>Toiture végétalisée</b> : pour minimiser le coefficient de déperdition thermique de l'enveloppe de bâtiment</p>	 <p><b>Figure 89</b> : Détail de l'atrium (à gauche), Photo sur l'atrium à l'intérieur du projet (à droite). Source : <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p><b>Atrium</b> : Permet la ventilation naturelle et l'éclairage naturel autour l'espace d'accueil</p>	 <p><b>Figure 90</b> : Schéma de ventilation naturel Source : <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p><b>Ventilation naturelle</b> : est provoquée par la différence de température ou de pression entre les façades du centre.</p>	 <p><b>Figure 91</b> : Chauffage à masse thermique de la dalle Source : <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p><b>Chauffage naturel</b> : Les dalles de béton fournissent un retard thermique grâce auquel le bâtiment est ventilé la nuit et fermé le jour</p>
Paramètres de conception bioclimatique de détails	 <p><b>Figure 92</b> : Coupe schématique sur le système énergétique (à gauche), et la gestion d'eau (à droite). Source : <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p><b>Système énergétique</b> : Eau chaude solaire, Cheminée solaire, Pompe à chaleur, panneaux photovoltaïques <b>Gestion de l'eau</b> : collecte des eaux du toit, traitement des eaux pluviales, Bioréacteur de traitement des eaux noires, Champ de percolation</p>	 <p><b>Figure 93</b>: Chauffage des panneaux solaires thermiques Source : <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p><b>Energie Solaire</b> : Les panneaux de toit solaires chauffent l'eau qui circule à travers une dalle de plancher radiante en hiver, lorsque les températures descendent en dessous de zéro, et est réversible en été, lorsque les températures dépassent 38 °C.</p>	 <p><b>Figure 94</b>: Brises soleils verticaux rotatifs Source : <a href="https://www.archdaily.com/">https://www.archdaily.com/</a></p> <p><b>Protection solaire</b> : pour contrôler le flux d'énergie solaire dans le centre, l'architecte utilise les ailerons verticaux rotatifs qui sont les plus flexibles et les plus ajustables aux conditions quotidiennes. Plus efficace sur les expositions est et ouest</p>	

### 1.3. Synthèse :

	Synthèse	Ex 1	Ex 2	Ex 3	Ex 4	Ex 5	Ex 6
Situation	1- La majorité des projets de centre visite sont implanté dans un milieu naturelle vert avec une source d'eau comme attraction touristique.	X	X	X		X	X
	2- Emplacement du visitor center dans un milieu naturelle vert ou suburbaine.	X	X	X	X	X	X
	3- Echelle d'envergure : généralement l'échelle régionale ou locale.	X	X	X	X	X	X
Plan de masse	1- La facilité d'accès au site par une voie principale	X	X	X	X	X	X
	2- Diversification des accès mécaniques, publiques, handicapés, des employés.	X	X	X	X	X	X
	3- Existence de parking pour véhicule et bus.		X	X	X		
	4- L'intégration avec la morphologie du terrain.	X		X	X	X	X
	5- Gabarit RDC (plain-pied) et 1 <sup>er</sup> étage.	X	X	X	X	X	X

	6- L'emplacement du parking à proximité du bâtiment.	X	X	X	X	X	X
	7- L'accès public doit être clair et visible contrairement des employés.	X		X	X	X	X
	8- On distingue les espaces extérieurs suivant : espace verts, placette, Terrasse extérieur, aire de jeux pour les enfants, théâtre en plein air.	X	X	X	X	X	X
Programme	1- Les fonctions principales du visitor center sont : Exposition, Education, Loisir.			X	X	X	
	2- Les fonctions secondaires sont : Hébergement, Commerce, Restauration, Santé, Service.	X	X	X	X	X	
	3- La relation forte entre la fonction de l'accueil, de l'exposition et de l'éducation.	X		X	X	X	X
	4- L'éloignement de la fonction d'éducation par rapport les autres fonctions pour profiter le calme.			X	X	X	
	5- La fonction principale du visitor center est d'informer et de guider les touristes. Le bâtiment doit présenter le lieu/attraction aux touristes et présenter son identité	X	X	X	X	X	X
Architecture	1- La notion de Plain-pied est présentée dans la majorité des exemples.	X	X		X	X	X
	2- Conception dans un seul bloc ou les fonctions similaires représentent chacun dans un bloc		X	X	X		
	3- Les formes s'intègrent harmonieusement avec l'environnement sans l'impacter.	X		X	X		X
	4- La présence de la notion de transparence dans les façades selon la technique d'alternance entre le plein et le vide.	X	X		X	X	X
	5- La transition entre l'espace public vers l'espace privé se fait à travers l'espace semi-privé.		X	X	X	X	
Technique bioclimatique	1- L'implantation parfaite du bâtiment avec le contexte environnemental.	X		X	X	X	X
	2- La bénéfice d'utilisation de végétation existant dans le terrain pour des raisons de ventilation naturelle ou protection solaire.				X		X
	3- L'orientation du bâti suit l'axe le plus favorable par rapport le climat			X	X	X	X
	4- La compacité de la forme dépend du climat (compacte, ouverte...)			X	X	X	X
	5- L'utilisation des matériaux locaux et recyclables (Pierre, Bois, Terre, Acier...)	X	X	X	X	X	
	6- L'utilisation deux types de structure : Structure lourde (mur porteur, voile...) pour les espaces d'éducation, services... Structure Légère (charpente métallique, lamellé collé...) pour les espaces de réception, d'exposition.	X	X	X		X	
	7- L'utilisation des techniques de détails passive pour la ventilation tels que : ventilation traversant, l'Atrium, et d'autre active dans le cas de VMC à simple flux.			X	X	X	X
	8- L'utilisation des brises soleil de différents types : horizontal tels que l'auvent, casquette. Et vertical dans le cas de persiennes soit motorisée ou fixe.				X	X	X
	9- La production de l'énergie électrique par des panneaux photovoltaïque et le chauffage par panneaux solaire thermique ou une pompe à chaleur					X	X
	10- La bénéfice d'utilisation des eaux pluviales stockées pour des raisons domestiques, d'irrigation, etc..				X	X	
	11- L'utilisation des toits végétaux pour améliorer le coefficient thermique de l'enveloppe du bâtiment.					X	

#### 1.4. Programme de base :

Accueil	Exposition	Education	Loisir
Comptoir de réception, Espace d'attente, Espace information touristique	Salle d'exposition, Galerie produits locaux, Salle polyvalente	Salle de classe, Salle de conférence, Bibliothèque, Espace ados, Auditorium flexible, Salle de recherche	Espace détente, Cybercafé, Jeux d'intérieur, Zone d'expérience, Salle multimédia, Théâtre en plein air, Aire de jeux
Service	Hébergement	Commerce	Stationnement
Sanitaire hommes, Sanitaire femmes, Sanitaires handicapés, Sanitaires employés, Vestiaire, Restaurant, Cafétéria, Bureau directeur, Secrétariat, Salle de réunion	Salle VIP, Chambres doubles, Dortoirs, Lessive, Aire de séchage des vêtements	Boutique de curiosités, Salle de négociation	Station de repos, Parking des véhicules, Parking des handicapés, Parking du bus, Parking des vélos

## 2. Analyse contextuelle :

### 2.1. Analyse de la région :

#### 2.1.1. Situation géographique :

La région de Beni Snous est une zone montagneuse située dans le centre-ouest wilaya de Tlemcen, dans le nord-ouest de l'Algérie. Elle s'étend sur une superficie d'environ 55543 ha, avec un relief diversifié comprenant des montagnes, des vallées et des plaines. La région est traversée par la rivière Oued El Khemis, qui irrigue les terres agricoles et les cultures maraîchères. Les villages traditionnels des Beni Snous sont perchés sur les pentes escarpées de la vallée, tandis que de nouvelles zones d'habitation se développent également. La région est réputée pour son paysage pittoresque et son agriculture. Elle est entourée par d'autres localités telles que Sidi Djillali, Sebdu, Beni Bousaid et Sabra.<sup>69</sup>

Communes	Azail	Beni Bahdel	Beni snous	Daira
Surface (ha)	12932	8895	37495	55543

Tableau 3 : Surfaces des communes de la daira Beni Snous.

Source : Auteur.



Figure 95: Situation de la région Beni Snous par rapport à la wilaya de Tlemcen, Algérie.

Source : Auteur

#### 2.1.2. Accessibilité :

Trois (03) chemins de wilaya d'une longueur de 35,6km, traversent la vallée et participent à sa structuration :<sup>70</sup>

-CW 46 : d'une longueur de 11,500 km, reliant à Maghnia.de l'axe routier (CW46), reliant Maghnia à Sebdu, qui lui assure

<sup>69</sup> DUC\_Tlemcen, *BENI SENOUSS PHASE\_VF2003*, Avant-propos (phase III). (26 Juillet 2011), 5.

<sup>70</sup> Ibid, 5.

-CW 54 : d'une longueur de 3,700 km, reliant CW46 à Tlemcen.

-CW 107 : d'une longueur totale de 4,500 km, reliant Sebdou à Sidi Djilali.



Figure 96: Carte graphique montre l'accessibilité à la daïra Beni Snous et ses communes.

Source : Auteur

### 2.1.3. Aperçu historique :<sup>71</sup>

La vallée de Beni Snous est une région ancienne et historiquement importante, enracinée dans l'histoire berbère. Elle a été un poste de l'armée romaine, et les Romains ont subi une défaite à Beni Snous pendant l'époque de Syphax. Pendant la conquête française, les tribus de Beni Snous ont résisté aux forces françaises jusqu'à ce que la région soit soumise après l'arrivée de renforts.

Pendant la révolution, Beni Snous a joué un rôle important en tant que base logistique pour l'Armée de libération nationale (ALN). Les habitants de la région ont une culture riche, célébrant des traditions telles que la fête de l'Yennayer et le Carnaval Ayred. La région a

---

<sup>71</sup> DUC\_Tlemcen, *BENI SENOUSS PHASE\_VF2003*, Avant-propos (phase III). (26 Juillet 2011), 6.

également donné naissance à des savants et rois berbères qui ont contribué à la dynastie des Zianides à Tlemcen, notamment le savant théologien Esnoussi.

Sur le plan architectural, la vallée de Beni Snous abrite des sites historiques remontant à plus de dix siècles, avec de très anciennes médinas, notamment à El Khemis (Zekak), où la mosquée d'El Khemis témoigne de ce passé prestigieux.

#### **2.1.4. Les potentialités :<sup>72</sup>**

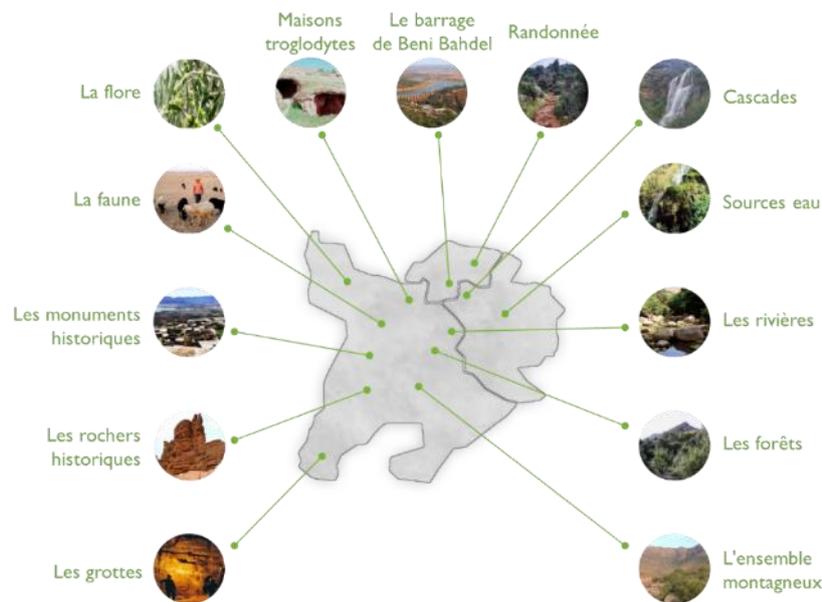
La région de Beni Snous offre un fort potentiel touristique, caractérisé par une diversité de sites naturels, un mélange de paysages variés et une richesse culturelle. Cependant, cette région demeure largement méconnue malgré ses atouts exceptionnels. Il est essentiel de reconnaître et d'exploiter les grandes capacités de Beni Snous pour développer un tourisme de qualité et offrir une expérience authentique aux visiteurs.

- **Les rivières :** La région est traversée par deux rivières majeures, la rivière de Tafna dans la vallée de Tafessa et la rivière de Khemis dans la vallée de Khemis qui se dirige vers le barrage de Beni Bahdel.
- **Les cascades :** Beni Snous abrite plusieurs cascades et cours d'eau qui se jettent dans les rivières, offrant des paysages pittoresques et des chutes d'eau impressionnantes, telles que celles à Djebel Feraoune et Djebel Beni Snous.
- **Le barrage de Beni Bahdel :** Un élément esthétique majeur de la région, ce barrage offre une surface de 1016 km<sup>2</sup> et un volume de 63 millions de m<sup>3</sup>, ajoutant une touche de beauté au paysage naturel et offrant des possibilités de détente, de loisirs et de récréation.
- **Les sources :** Beni Snous possède de nombreuses sources d'eau potable, bien que leur exploitation reste souvent traditionnelle, telles que Ain Ghebali, Ain Tekhmart, Ain El Guesbah, Ain Tayret, Ain Chetaiba et Ain Sidi Ouaryache.
- **L'ensemble montagneux :** La région est dominée par un vaste territoire montagneux qui couvre 80% de sa superficie, avec des chaînes telles que Djebel Mezzazzou, Djebel Tazemmouret, Djebel Melal, Djebel Tassa, Djebel Tissafssafene, Djebel Massai, Djebel Tachouch, Djebel Zegad, Djebel Feraoune, Djebel Tmasekht, Djebel El Guesbah et Djebel Tayret.
- **Les forêts :** Les forêts occupent une part importante du territoire, avec la forêt domaniale de Khemis composée de chênes verts et de genévriers, ainsi que les forêts d'El Mizab et de Boufarouge, abritant des grottes préhistoriques.

---

<sup>72</sup> DUC\_Tlemcen, *BENI SENOUSS PHASE\_VF2003*, Avant-propos (phase III). (26 Juillet 2011), 7-21.

- **La faune et la flore :** La région bénéficie de précipitations abondantes et de conditions climatiques favorables, favorisant une flore diversifiée avec une variété de chênes, d'oliviers, de figuiers et de grenades. La faune est également riche, comprenant des espèces giboyeuses telles que le sanglier, le lièvre, la perdrix, les étourneaux, ainsi qu'une grande variété d'oiseaux tels que l'aigle, l'épervier, le faucon, la buse et le busard. L'apiculture est également présente dans la région.
- **Les randonnées :** La carte de randonnées de la région de Beni Snous a été élaborée en recueillant les différents itinéraires proposés par les randonneurs sur le site web Wikiloc. Elle offre une vue d'ensemble complète du réseau de sentiers disponibles dans la région. Cette carte présente une diversité de parcours adaptés à tous les niveaux, allant des chemins simples aux trajets plus exigeants pour les randonneurs chevronnés. Les différents types de paysages, tels que les forêts, les montagnes et les lacs, sont clairement indiqués, ce qui permet aux randonneurs de choisir les itinéraires qui correspondent le mieux à leurs préférences.<sup>73</sup> (Annexe n°2)



**Figure 97:** Diagramme des potentialités touristiques de la région Beni Snous.  
Source : Auteur

### 2.1.5. Climat :

Le climat de la région est classé comme Semi-aride Froid selon classification de Koppen.

La température annuelle du district est de 20,45 °C. la région reçoit généralement environ 20,2 millimètres de précipitations et a 43,6 jours de pluie (11,95 % du temps) par an.

---

<sup>73</sup> Wikiloc Outdoor SL, "Carte de Randonnée et GPS : Sentier à la région Beni Snous", Wikiloc, Consulté 3 juin 2023, <https://fr.wikiloc.com/wikiloc/>.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Peut	Juin	Juil	Août	Sep	Nov	Oct	Déc	Année
Record élevé en °C (°F)	23h43 (74,17)	31,57 (88,83)	28,94 (85,17)	31,57 (88,83)	38,7 (101,66)	39,72 (103,5)	44,81 (112,66)	44,81 (112,66)	40,74 (105,33)	38,67 (99,61)	33,89 (90,86)	26,48 (79,66)	44,81 (112,66)
Moyenne élevée °C (°F)	16,29 (61,32)	16,78 (62,2)	19,21 (66,7)	22,21 (71,98)	25,73 (78,31)	29,4 (84,92)	33,53 (92,35)	34,9 (93,36)	29,94 (85,89)	26,18 (79,12)	20,18 (68,32)	17,08 (63,28)	24h25 (75,65)
Moyenne quotidienne °C (°F)	13h32 (54,18)	12,71 (55,0)	14,04 (58,89)	15,21 (64,78)	22,22 (72,0)	25,14 (79,05)	29,67 (85,77)	30,25 (86,45)	26,13 (79,03)	22,24 (72,03)	16,58 (61,84)	13,66 (56,59)	20h45 (68,81)
Moyenne basse °C (°F)	7,35 (45,23)	7,15 (44,87)	8,14 (46,65)	10,7 (51,26)	14,21 (57,69)	18,3 (65,3)	22,37 (72,27)	23,3 (73,94)	20,12 (68,22)	16,21 (61,18)	11,63 (52,93)	8,83 (47,89)	14h8 (57,29)
Record bas °C (°F)	1,02 (33,84)	-2,04 (28,33)	-1,02 (30,16)	5,09 (41,16)	6,11 (43,0)	12,22 (54,0)	14,26 (57,67)	18h33 (64,99)	13,24 (55,83)	9,17 (48,51)	3,05 (37,51)	0,0 (0)	2,04 (28,33)
Précipitations moyennes mm (pouces)	34,56 (1,36)	20,85 (1,02)	27,04 (1,06)	34,81 (1,37)	19,91 (0,83)	45,1 (0,18)	2,29 (0,09)	8,35 (0,21)	14h09 (0,57)	21,89 (0,91)	30,71 (1,21)	33,92 (0,94)	20,2 (0,8)
Jours de précipitations moyennes (21,0 mm)	5,84	5,09	5,55	5,93	3,24	1,39	0,65	1,11	2,31	2,87	5,18	4,44	3,64
Humidité relative moyenne (%)	64,48	66,97	68,4	67,26	69,25	53,15	45,52	50,47	58,3	68,95	61,4	62,95	59,99
Heures d'ensoleillement mensuelles moyennes	9,62	10h39	10,73	11,02	12,79	14,88	12,7	11,89	10h44	11,16	9,19	8,4	11,14

Figure 98: Climat de la région Beni Snous, Météo par mois.

Source : <https://tckctck.org/>

### 2.1.6. Choix de site :

Le choix est porté sur la commune de Beni Bahdel comme site d'intervention pour le développement du tourisme de montagne et l'option bioclimatique dans la région de Beni Snous. Ce choix est justifié par son climat exceptionnel, son accessibilité, ses potentialités touristiques, ses sources d'attraction liées à l'eau, ses terrains dégagés et ses opportunités de randonnée. Beni Bahdel offre un environnement propice à la réalisation de mon projet.

	Beni Snous	Beni Bahdel	Azails
Exceptionnalité du microclimat	★★	★★★	★★
Accessibilité	★★★	★★★	★★
Produits touristiques	★★★	★★★	★★
Source d'eau	★★	★★★	★
Terrains dégagés	★★	★★	★
Randonnée	★★★	★★★	

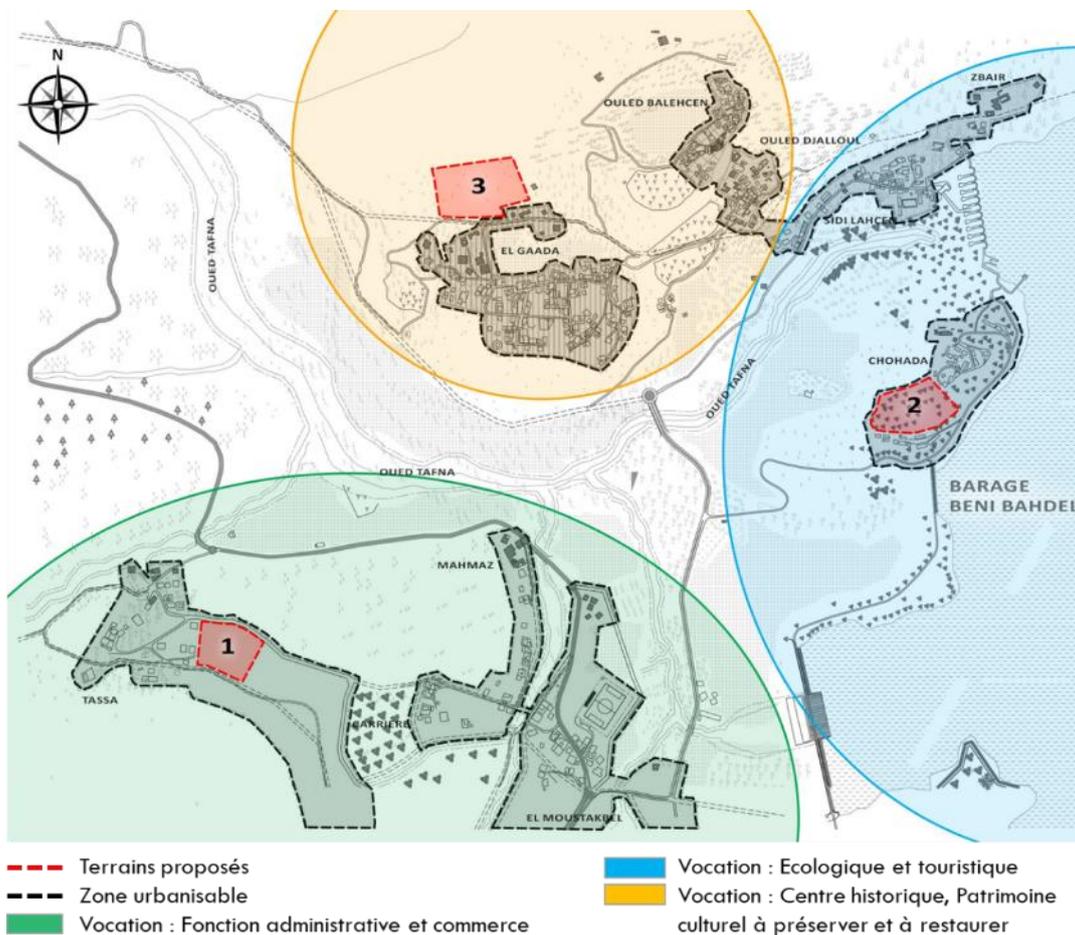
Figure 99: Schéma critères du choix site d'intervention.

Source : Auteur

## 2.2. Choix du terrain :

### 2.2.1. Critères des choix terrains :

On a présélectionné trois terrains susceptibles d'accueillir un tel projet :



**Figure 100:** Plan de site d'intervention Ben Bahdel.  
**Source :** POS de la commune Ben Bahdel, traité par l'auteur

### a) Fiche technique des terrains.

Terrain			
Situation	Sud-Ouest de la commune (village de TASSA)	Est de la commune (Village de CHOHADA)	Nord de la commune (village de EL GAADA)
Surface	3 ha	3 ha	3 ha
Gabarit environnante	R+1	R+1	R+1
Nature du terrain	Argileux	Argileux + rocheux	Argileux

**Tableau 4 :** Information générales sur les terrains proposé  
**Source :** Auteur.

### 2.2.2. Analyse de SWOT :

La définition de l'analyse SWOT et ses principes sont présentées dans la partie Annexes (Annexe n°3).

N° du Terrain	Forces	Faiblesses	Opportunités	Menaces
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 façades.</li> <li>• 2 accès mécanique.</li> <li>• Accès piéton.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidenté.</li> <li>• Peu visible.</li> <li>• Les ombres l'attrapent le soir</li> <li>• Destinée à la fonction administrative et commerce.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proche au chemin de wilaya.</li> <li>• Vue sur le barrage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque d'éboulement.</li> <li>• Carrière.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 façades</li> <li>• 2 accès mécaniques.</li> <li>• 2 accès piéton.</li> <li>• Bien visible.</li> <li>• Terrain dégagé.</li> <li>• Destinée à la fonction écologique et touristiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidenté</li> <li>• Les arbres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proche au barrage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Risque de la contamination de la nappe d'eau.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un accès mécanique.</li> <li>• 3 façades.</li> <li>• Bien ensoleillé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidenté.</li> <li>• Non visible.</li> <li>• Destinée à la fonction centre historique, patrimoine culturel à préserver et à restaurer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proche au des chemins des randonnées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terrain dans le secteur non urbanisable.</li> </ul>

Après avoir réalisé une analyse SWOT approfondie, le terrain numéro deux s'est avéré être le choix optimal. Ce terrain présente de nombreuses forces et opportunités qui correspondent parfaitement au thème du tourisme de montagne et à l'approche bioclimatique. Ces éléments favorables offrent un potentiel prometteur pour la réalisation d'un projet architectural réussi et durable dans cette région.

## 2.3. Analyse climatique :

### 2.3.1. Diagramme Solaire :

Le diagramme solaire est un outil utilisé en astronomie et en architecture pour représenter la trajectoire du soleil dans le ciel. Il permet de déterminer la position du soleil à différents moments de la journée et de l'année, ainsi que l'angle d'incidence des rayons solaires sur une surface. En architecture, il est utilisé pour optimiser la conception des bâtiments en exploitant l'énergie solaire naturelle. Il aide à déterminer les orientations et inclinaisons idéales pour maximiser l'éclairage naturel et l'efficacité énergétique.<sup>74</sup>

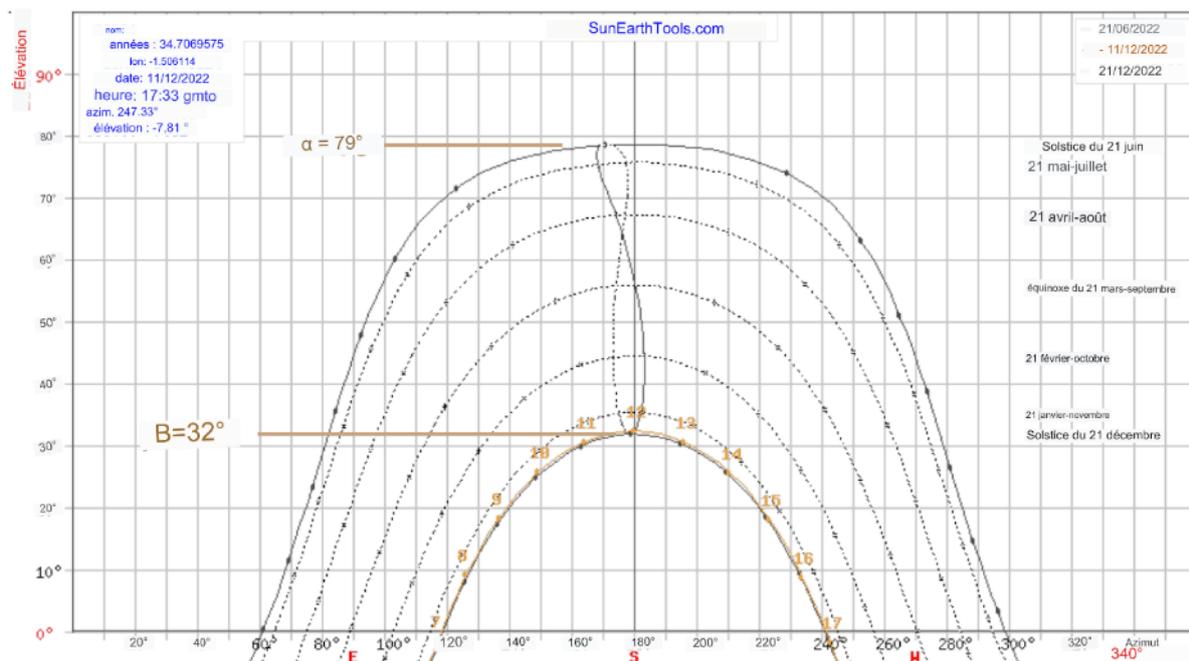


Figure 101: Diagramme Solaire du terrain d'intervention.

Source : <https://www.sunearthtools.com/>

### 2.3.2. Diagramme de Givoni :

Le diagramme de Givoni est un outil utilisé en architecture pour évaluer et représenter les conditions de confort thermique d'un bâtiment. Le diagramme de Givoni permet de visualiser les variations de température et d'humidité en fonction du temps dans une zone donnée. Il est

<sup>74</sup> Izard, J, "Les diagrammes solaires", enviroBOITE, Consulté le 3 juin 2023, [https://www.enviroboite.net/IMG/pdf/0607\\_Diagrammes\\_solaires\\_Izard\\_V2.pdf](https://www.enviroboite.net/IMG/pdf/0607_Diagrammes_solaires_Izard_V2.pdf).

utilisé pour analyser les performances énergétiques d'un bâtiment et pour orienter les décisions de conception en matière d'isolation, de ventilation, de protection solaire, etc.<sup>75</sup>

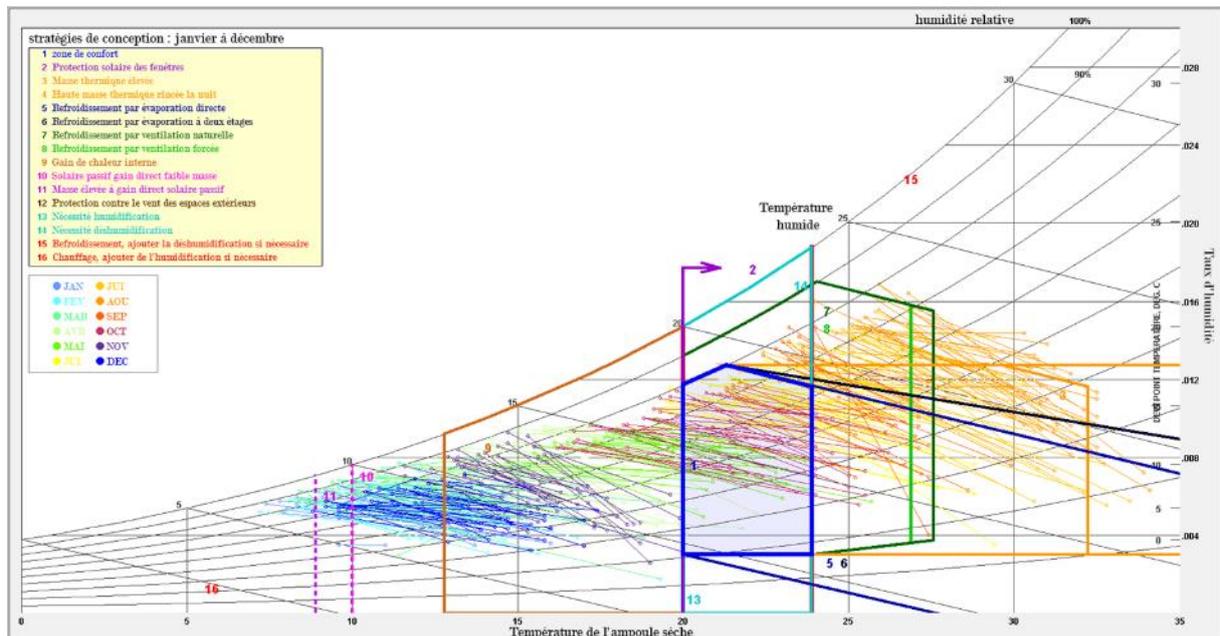


Figure 102: Diagramme de Givoni pour le terrain d'intervention par mois.

Source : Auteur

Mois	Recommandation du diagramme
Novembre Décembre Janvier Février Mars	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gain de chaleur interne</li> <li>○ Solaire passif gain direct faible masse</li> <li>○ Mass élevée à gain direct solaire passif</li> <li>○ Chauffage, ajouter de l'humidification si nécessaire</li> </ul>
Avril	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Protection solaire des fenêtres</li> <li>○ Gain de chaleur interne</li> <li>○ Solaire passif gain direct faible masse</li> <li>○ Mass élevée à gain direct solaire passif</li> <li>○ Chauffage, ajouter de l'humidification si nécessaire</li> </ul>
Mai Juin	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La moitié des journées sont dans la zone de confort</li> <li>○ Protection solaire des fenêtres</li> <li>○ Mass thermique élevée</li> <li>○ Refroidissement par évaporation directe</li> <li>○ Refroidissement par évaporation à deux étages</li> <li>○ Refroidissement par ventilation naturelle</li> <li>○ Refroidissement par ventilation forcée</li> <li>○ Gain de chaleur interne</li> <li>○ Solaire passif gain direct faible masse</li> </ul>

<sup>75</sup> “Agence de la transition écologique”, “Annexes 26”, Consulté le 3 juin 2023, [https://ocean-indien.ademe.fr/sites/default/files/annexes\\_mayenergie\\_min.pdf](https://ocean-indien.ademe.fr/sites/default/files/annexes_mayenergie_min.pdf).

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mass élevée à gain direct solaire passif</li> </ul>
Juillet Août	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Protection solaire des fenêtres</li> <li>○ Mass thermique élevée</li> <li>○ Haute masse thermique rincée la nuit</li> <li>○ Refroidissement par évaporation directe</li> <li>○ Refroidissement par évaporation à deux étages</li> <li>○ Refroidissement par ventilation naturelle</li> <li>○ Refroidissement par ventilation forcée</li> <li>○ Nécessité déshumidification</li> <li>○ Refroidissement, ajouter la déshumidification si nécessaire</li> </ul>
Septembre	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La moitié des journées sont dans la zone de confort</li> <li>○ Protection solaire des fenêtres</li> <li>○ Mass thermique élevée</li> <li>○ Refroidissement par évaporation directe</li> <li>○ Refroidissement par évaporation à deux étages</li> <li>○ Refroidissement par ventilation naturelle</li> <li>○ Refroidissement par ventilation forcé</li> <li>○ Nécessité déshumidification</li> <li>○ Refroidissement, ajouter la déshumidification si nécessaire</li> </ul>
Octobre	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ La moitié des journées sont dans la zone de confort</li> <li>○ Protection solaire des fenêtres</li> <li>○ Mass thermique élevée</li> <li>○ Refroidissement par évaporation directe</li> <li>○ Refroidissement par évaporation à deux étages</li> <li>○ Refroidissement par ventilation naturelle</li> <li>○ Refroidissement par ventilation forcé</li> <li>○ Gain de chaleur interne</li> <li>○ Solaire passif gain direct faible masse</li> <li>○ Mass élevée à gain direct solaire passif</li> <li>○ Refroidissement, ajouter la déshumidification si nécessaire</li> <li>○ Chauffage, ajouter de l'humidification si nécessaire</li> </ul>

**Tableau 5 :** Recommandations du diagramme de Givoni pour le terrain d'intervention par mois similaires.

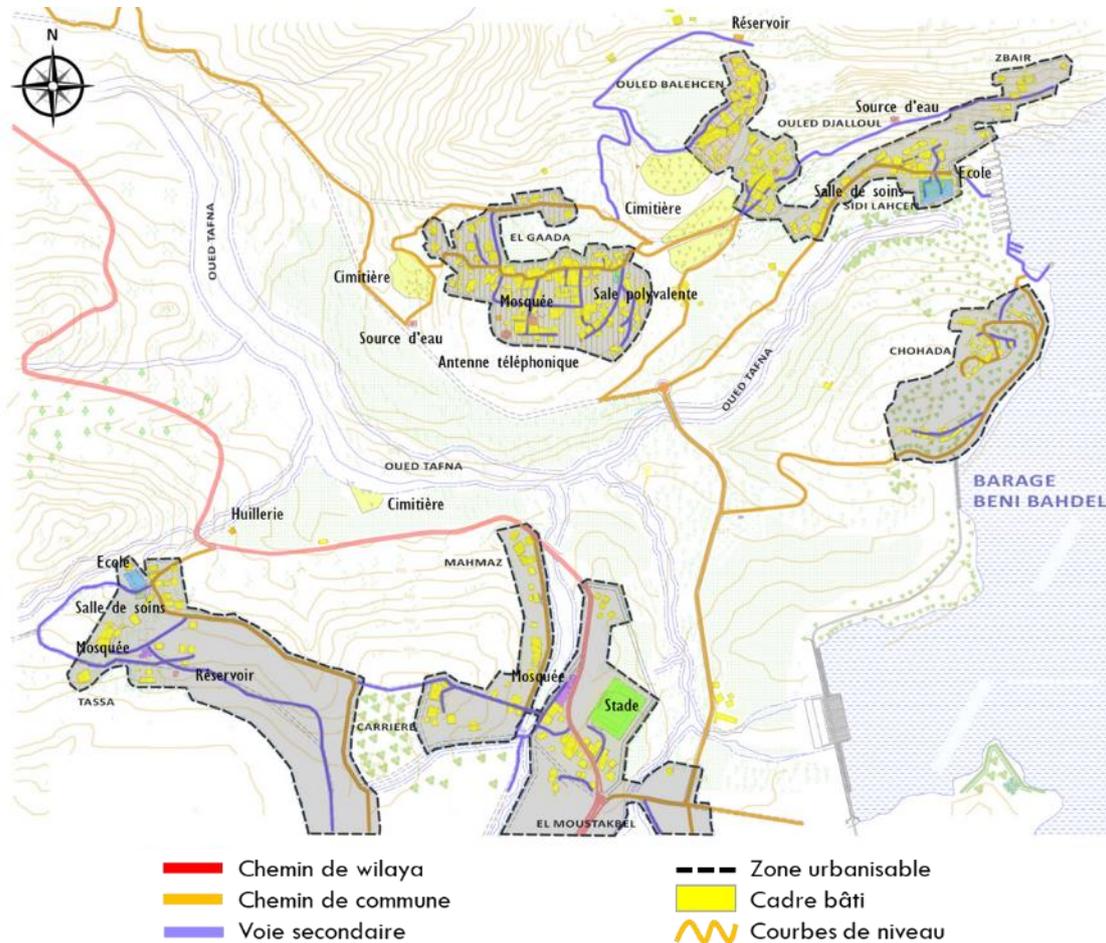
**Source :** Auteur.

## 2.4. Analyse de site :

### 2.4.1. Accessibilité générale :

La commune de Béni Bahdel, située au Sud-Ouest de Tlemcen, est un espace montagneux appartenant aux Monts de Tlemcen. Elle bénéficie d'une bonne accessibilité grâce à l'axe routier CW46 qui la relie à Maghnia et Sebdou. La présence du barrage de Béni Bahdel a contribué à la stabilité de la population et au développement de la région. Géographiquement, la commune est entourée par Sidi Medjahed et Bouhlou au Nord, Azails à l'Est et au Sud, et

Béni Snous à l'Ouest. La population est principalement concentrée dans l'AS-Béni Bahdel et l'ACL-Carrière, avec une zone éparsée comprenant plusieurs centres ruraux. Cependant, certains de ces centres ruraux ont été dépeuplés en raison de problèmes sécuritaires.



**Figure 103:** plan d'accessibilité de la commune Beni Bahdel  
 Source : POS de la commune Ben Bahdel, traité par l'auteur

## 2.5. Analyse du terrain :

### 2.5.1. Délimitation :

La forme du terrain est irrégulière de 3 ha de surface.  
 Le terrain est dégagé sur les 4 façades.



**Figure 104 :** Plan du terrain d'intervention.  
 Source : POS de la commune Ben Bahdel, traité par l'auteur

### 2.5.2. Desserte du terrain :

Après nombreuses visites au site d'intervention, on arrivera à déterminer les perçus visuels de l'environnement immédiat du terrain :



**Figure 105 :** Vue sur les maisons historiques de la colonie et troglodytes.  
**Source :** Auteur.



**Figure 106 :** Vue sur l'oued et village El Mostakbel.  
**Source :** Auteur.



**Figure 107 :** Vue panoramique sur le barrage Beni Bahdel.  
**Source :** Auteur.



**Figure 108 :** Maisons du village Chohada.  
**Source :** Auteur.

### 2.5.3. Existant sur terrain.

Le terrain d'intervention est caractérisé par un couvert végétal dense dans le sens opposé au barrage Beni Bahdel.



**Figure 109 :** Photos prises sur le terrain d'intervention montrant ce qu'il contient.  
**Source :** Auteur.

#### 2.5.4. Circulation mécanique & piétonne :

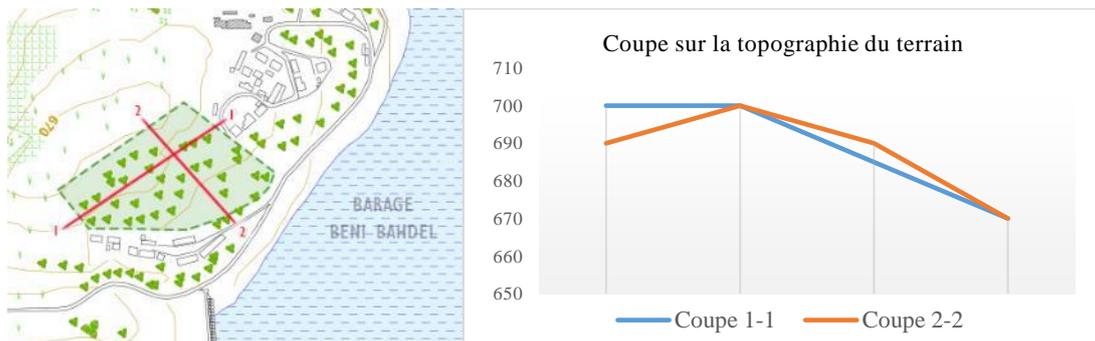
Terrain accessible par 2 voies mécaniques secondaire l'un des deux proches et l'autre longue plus moins pour attendre le sommet. Ainsi, le terrain accessible à tous les côtés pour les piétonnes.



**Figure 110 :** Plan de circulation piétonne et mécanique autour le terrain d'invention.  
**Source :** POS de la commune Ben Bahdel, traité par l'auteur.

#### 2.5.5. Topographie :

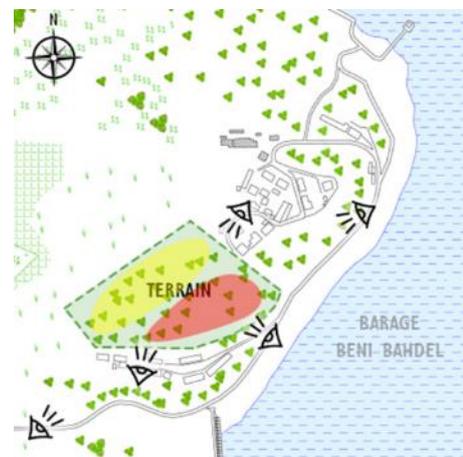
Le terrain très accidenté où : Coupe 1-1 est de 7% de pente, Coupe 2-2 est de 14% de pente et d'une dénivelée de 30m les deux sens.



**Figure 111 :** Deux Coupes topographiques sur le terrain d'invention.  
**Source :** POS de la commune Ben Bahdel, traité par l'auteur.

#### 2.5.6. Visibilité du terrain :

Le terrain est bien visible où : la zone jaune est importante pour attirer la vue des gens loin, enfin que la zone rouge est visible pour les gens qui arrivent au centre du village.



**Figure 112 :** Visibilité du terrain aux différents points de vue.  
**Source :** POS de la commune Ben Bahdel, traité par l'auteur.

### 2.5.6. Viabilisation :

Le terrain d'intervention est raccordé aux réseaux de gaz, électricité et eau potable.



**Figure 113 :** Viabilisation du terrain d'intervention.

**Source :** POS de la commune Ben Bahdel, traité par l'auteur.

### Conclusion :

Dans ce chapitre analytique, nous avons examiné divers exemples internationaux pour identifier les exigences conceptuelles liées au thème, au programme et aux aspects techniques. Les résultats et les conclusions de ces analyses ont été regroupés dans un programme qui servira de fondement à notre réponse architecturale pour résoudre notre problématique globale. Parallèlement, une analyse approfondie du site d'intervention a été effectuée afin de comprendre ses exigences actuelles. Enfin, afin de compléter notre étude, nous avons mené une analyse détaillée sur le terrain pour recueillir des données spécifiques qui constitueront la base de nos prochains chapitres.

**CHAPITRE III :**  
**PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET**  
**PRINCIPE D'ORGANISATION SPATIALE**

## **Introduction :**

Ce chapitre vise à fournir une réponse architecturale à la problématique du projet de recherche en élaborant une programmation architecturale et technique. Pour atteindre cet objectif, nous nous appuyerons sur les conclusions de l'analyse thématique et analytique issus des exemples et des normes techniques, en accord avec les critères spécifiques du site d'intervention. Deux autres aspects importants seront également abordés dans ce chapitre. La première partie exposera les décisions prises en conformité avec l'approche Haute Qualité Environnementale (HQE), à travers un schéma de principe. La seconde partie se concentrera sur l'évolution formel et fonctionnel du projet tirée à partir d'un concept.

## **1. Programmation architecturale et technique :**

### **1.1. Définition :**

La programmation en architecture est une étape cruciale pour déterminer la forme et les fonctionnalités d'un bâtiment. Elle implique de présenter les besoins quantitatifs et qualitatifs, tout en prenant en compte les contraintes pour optimiser la qualité des espaces. Cette démarche vise à organiser les activités, déterminer les besoins en surface, les modes de distribution et les conditions de vie pour les utilisateurs. Le but de la programmation est de faire des choix fonctionnels en évaluant les différents scénarios élaborés, plutôt que de se concentrer sur les quantités. En résumé, la programmation joue un rôle clé dans l'élaboration du programme du projet d'architecture.<sup>76</sup>

### **1.2. Elaboration du programme :**

Les questions que pose le programmeur se résument à Qui fait Quoi, Comment et Quand ? Dans un travail d'analyse et de synthèse, il révèle et met en relation les différents besoins fonctionnels, les données du site

**Quoi :** Un visitor center de tourisme de montagne

---

<sup>76</sup> Jodelle Zetlaoui-Léger, « *La programmation architecturale et urbaine. Émergence et évolutions d'une fonction* », Les Cahiers de la recherche architecturale et urbaine [En ligne], 24/25 | 2009, mis en ligne le 01 septembre 2017, consulté le 3 juin 2023, <http://journals.openedition.org/crau/312>.

**Pour qui :**

1. Les touristes locaux et internationaux qui cherchent à découvrir les paysages montagneux et les valeurs environnementales de la région.
2. Les familles qui cherchent à passer du temps ensemble en découvrant de nouvelles choses.
3. Les groupes de loisirs et les retraités qui cherchent à découvrir de nouvelles destinations touristiques.

**Pourquoi :**

1. Sensibiliser aux valeurs environnementales et à la préservation de la montagne
2. Offrir une expérience éducative et divertissante pour les visiteurs
3. Promouvoir le tourisme durable dans la région
4. Développer la connaissance de la flore et de la faune de la montagne
5. Contribuer au développement économique local en stimulant les activités touristiques.

**Comment :**

1. Étude de site : Commencez par effectuer une analyse approfondie du site, en prenant en compte les conditions locales, la topographie, le climat, la biodiversité et les communautés locales.
2. Détermination des objectifs : Déterminez les objectifs clés du visitor center de tourisme de montagne, tels que la sensibilisation aux valeurs environnementales, l'éducation des visiteurs et la promotion du tourisme durable.
3. Conception architecturale : Conception un édifice respectueux de l'environnement qui soit à la fois fonctionnel et esthétique, en utilisant des matériaux durables et en minimisant l'impact environnemental.

**Où :** A côté de barrage de Beni Bahdel à la région Beni Snous.

**1.3. Définition des usagers/utilisateurs :**

Usagers	Utilisateurs
Touristes / Vacanciers Résidents locaux / Familles Elèves et étudiants Scientifiques et chercheurs Groupes de loisirs et randonneurs	Équipe : d'accueil, de renseignements, d'animation, de production, de réservation, de billetterie, de service, de cuisine, d'entretien, de vente.

Les besoins de chaque usagers et utilisateurs sont présentés dans la partie Annexes (Annexe n°4).

#### 1.4. Détermination des fonctions :

Un visitor center visé au tourisme de montagne contient huit fonctions qui sont :

- Quatre fonctions principales : Accueil, Education, Exposition, Loisir
- Quatre fonctions secondaires : Services, Commerce, Hébergement, Stationnement.

#### 1.5. Programme de base :

Accueil	Exposition	Education	Loisir
Comptoir de réception Consigne Espace d'attente Espace information touristique Bureaux de renseignements	Salle d'exposition, Salle de découverte de la nature Galerie pour produits locaux Salle polyvalente	Salle de classe Salle de conférence Bibliothèque Espace ados Auditorium flexible Salle de recherche Atelier	Espace détente Jeux d'intérieur Zone d'expérience Salle multimédia Théâtre en plein aire Aire de jeux Jardin botanique
Service	Commerce	Hébergement	Stationnement
Sanitaire H + F Sanitaires handicapés Sanitaires employés Vestiaire Restaurant Cafétéria Bureau directeur Espace de travail Salle de réunion Comptoir de réservation Guichet de billetterie	Boutique de souvenir Boutique de curiosités Salle de négociation	Salle VIP Chambres doubles Dortoirs Lessive Aire de séchage des vêtements	Station de repos Parking véhicule Parking handicapé Parking Bus Parking Vélo

#### 1.6. Organisation fonctionnelle et spatiale :

##### 1.4.1. Matrice relationnelle :

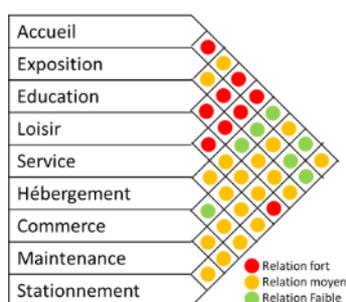
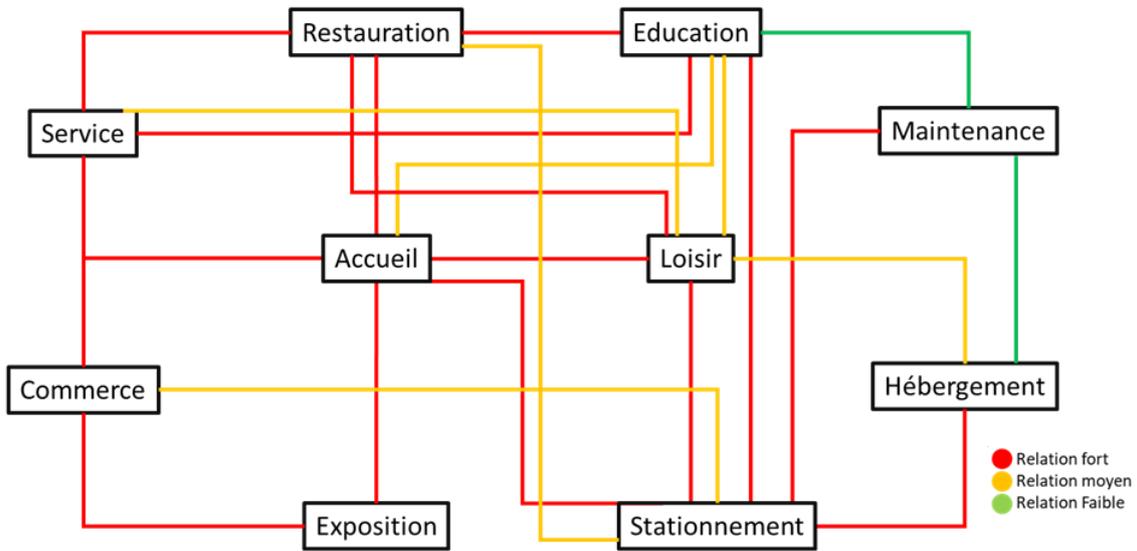


Figure 114 : La matrice fonctionnelle du projet

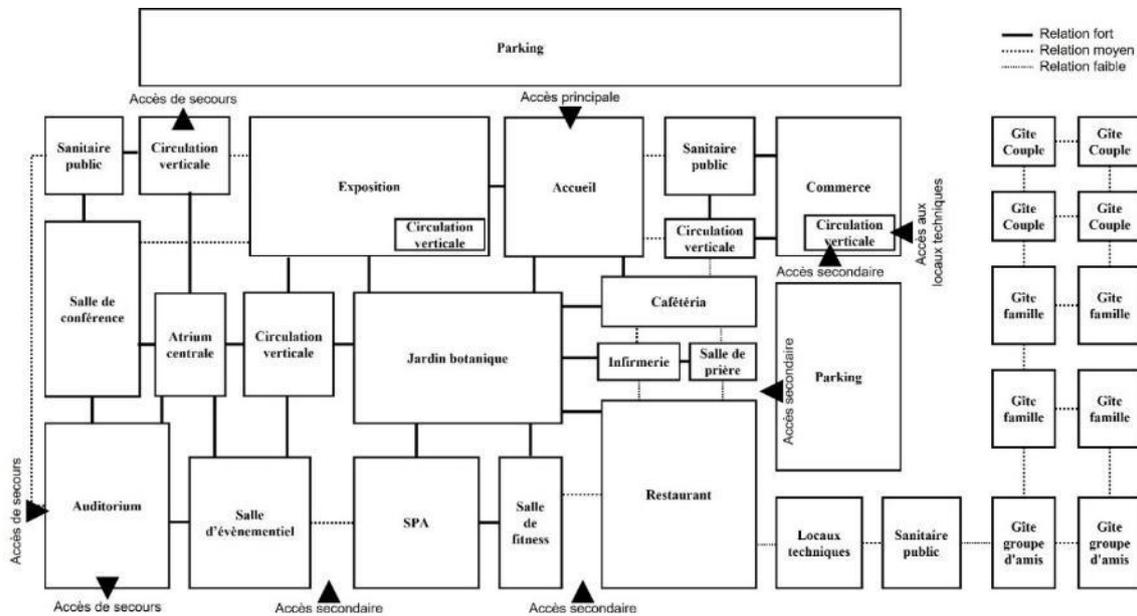
Source : Auteur.

### 1.4.2. Organigramme fonctionnelle :



### 1.4.3. Organigramme spatiale :

- Niveau rez-de-chaussée :



- Niveau 1<sup>er</sup> étage :

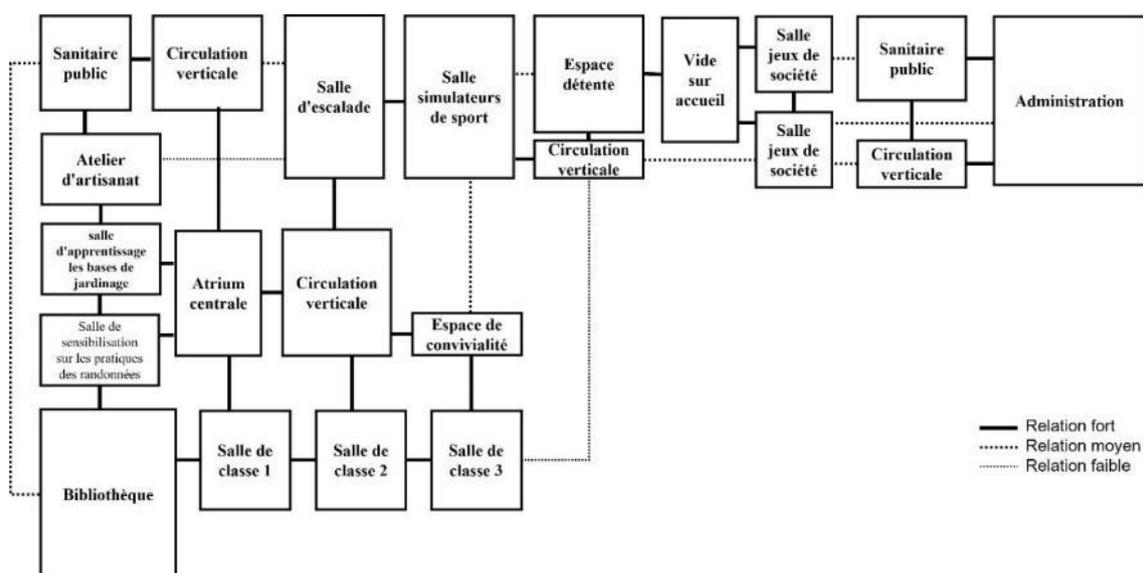


Figure 117 : Organigramme spatiale du niveau 1er étage du projet.

Source : Auteur.

- Niveau sous-sol :

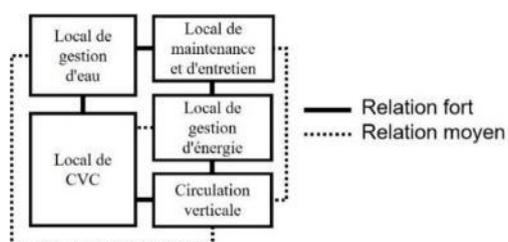


Figure 118 : Organigramme spatiale du niveau sous-sol du projet.

Source : Auteur.

## 1.6. Capacité d'accueil :

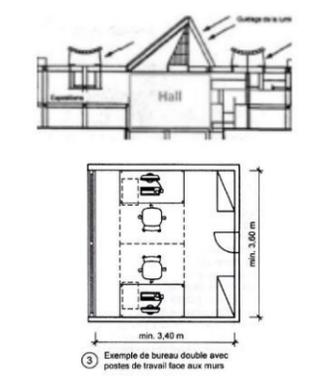
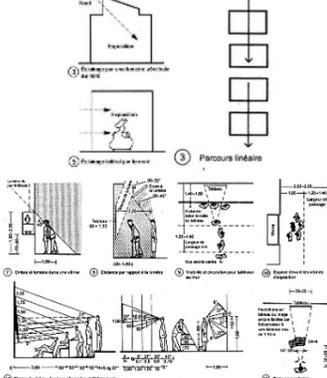
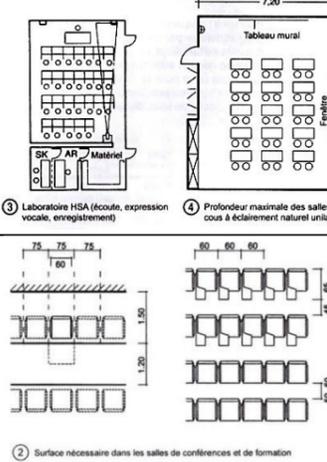
*Echelle d'appartenance* : Régionale.

*Vocation* : Tourisme de loisir éducatif.

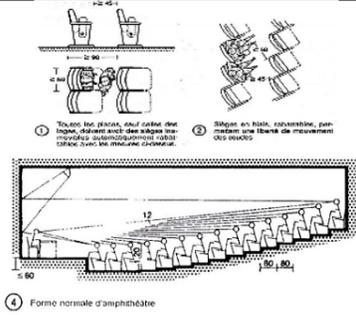
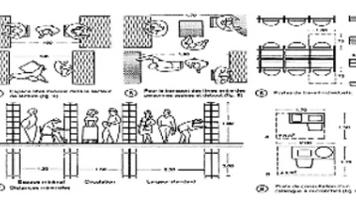
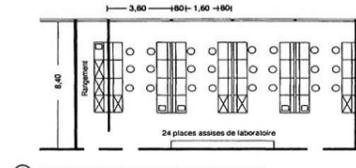
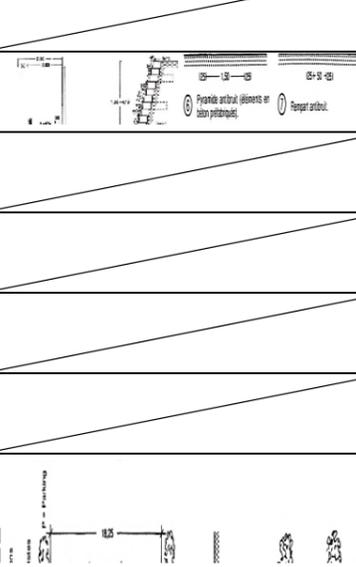
Equipement	Type	Seuils d'ajustement de la 5 <sup>ème</sup> catégorie <sup>77</sup>
Musée	Y	200
Centre de vacances	R	200
Total	400 visiteurs par jour	

## 1.7. Programme Spécifique et Qualitatif :

<sup>77</sup> Batiweb. "Tout savoir sur les ERP : établissement recevant du public, règles, définition et classification". Batiweb. 2021. Consulté le 3 juin 2023, <https://www.batiweb.com/actualites/architecture/>.

Fonction	Espace	Sous-espace	Surface unitaire	Nombre	S.T Sous-espace	S.T Espaces	Surface de fonction	Normes qualitatifs et dimensionnelles <sup>78</sup>
Accueil 6	Hall d'accueil	Comptoir de réception	10	1	10	255	340	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conception ouverte et accueillante pour créer une première impression positive chez les visiteurs.</li> <li>• Agencement fonctionnel pour faciliter la circulation des visiteurs et l'orientation vers les différentes zones du projet.</li> <li>• Éclairage adéquat pour mettre en valeur les caractéristiques architecturales et créer une atmosphère chaleureuse.</li> <li>• Normes de sécurité strictes, y compris des systèmes de surveillance et des procédures de contrôle d'accès.</li> </ul>
		Consigne/bagage	30	1	30			
Espace d'attente	185	1	185					
Escalier en gradin	30	1	30					
Bureaux de renseignements	Espace information touristique	Agence de voyage	30	1	30	85	340	
		Comptoir de réservation	25	1	25			
Guichet de billetterie	13	1	13					
		17	1	17				
Exposition 14	Salle d'exposition permanente	Découverte l'histoire de la région	63	1	63	304	440	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Éclairage adéquat pour mettre en valeur les éléments exposés et créer une atmosphère adaptée.</li> <li>• Espaces de présentation bien aménagés, comprenant des socles, des étagères ou des supports appropriés pour les objets exposés.</li> <li>• Zones de repos ou de contemplation pour permettre aux visiteurs de profiter pleinement des expositions.</li> <li>• Systèmes audiovisuels intégrés pour fournir des informations supplémentaires et créer une expérience immersive.</li> </ul>
		Découverte les activités en plein air	76	1	76			
Découverte la faune et la flore		70	1	70				
Galerie pour produits locaux	95	1	95					
Salle d'exposition temporaire	Salle d'évènementiel	136	1	136	136	440		
Education 28	Salle de classe	Salle de cours	65	3	195	246	1088	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La surface minimale d'une salle de classe est de 1m<sup>2</sup> par élève.</li> <li>• La hauteur sous plafond doit être d'au moins 2,50 mètres.</li> <li>• La largeur de la porte d'entrée doit être d'au moins 1,20 mètre.</li> <li>• La salle de classe doit être équipée d'un éclairage suffisant et d'un système de ventilation adéquat.</li> </ul>
		Espace de convivialité pour prof	33	1	33			
Zone pour les équipements pédagogiques		6	3	18				
Salle de conférence	Zone pour la présentation	85	1	85	128			
		Zone pour les sièges	30	1		30		
		Zone pour les équipements de présentation						
								

<sup>78</sup> Neufert, Ernst, et Peter Neufert. Neufert 10° Edition-Fr. Scribd, 2013.

	Auditorium	Espace de siège pour les spectateurs	200	1	200	353	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des systèmes de contrôle sophistiqués sont mis en place pour gérer les équipements audiovisuels, l'éclairage et les systèmes de sonorisation de l'auditorium.</li> <li>• Des mesures de sécurité incendie strictes sont respectées, avec des systèmes de détection et d'extinction appropriés, ainsi que des voies d'évacuation clairement signalées.</li> </ul>	 <p>① Tenir les pieds sur les côtés des sièges, éviter tout déplacement inapproprié vers l'avant de la salle.</p> <p>② Siège en bois, confortable, permet une liberté de mouvement des pieds.</p> <p>④ Forme normale d'amphithéâtre</p>	
		La régie	16	1	16				
		Espace de projection (scène)	36	1	36				
		Arrière scène	22	2	44				
		Loge	17	2	34				
Salon d'honneur	23	1	23						
	Bibliothèque	Comptoir de réception	10	1	10	186	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le choix d'un endroit calme au sein du projet pour la localisation de la bibliothèque.</li> <li>• Le rayonnage à étagères doit être accessible à tous les lecteurs.</li> <li>• L'accessibilité du rayonnage à étagères à tous les lecteurs.</li> <li>• La largeur de la circulation est 1.30m, et la largeur entre les tables est 1.50m.</li> </ul>		
		Bureau du personnel	11	1	11				
		Rayonnages	41	1	41				
		Espace de lecture	107	1	107				
		Archive	17	1	17				
	Salle sensibilisation sur la pratique des randonnées	Espace de travail	52	1	52	60	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un aménagement engageant avec des éléments visuels informatifs.</li> <li>• Une organisation spatiale permettant une circulation fluide et des zones dédiées.</li> </ul>		
		Zone de stockage	8	1	8				
	Salle d'apprentissage les bases de jardinage	Espace de travail	52	1	52	60	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des sièges confortables pour favoriser l'apprentissage actif.</li> <li>• Un éclairage adéquat pour une visibilité optimale.</li> </ul>		
		Vestiaire	4	2	8				
	Atelier d'artisanat	Espace de travail	47	1	47	55	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des postes de travail ergonomiques pour le confort des artisans.</li> <li>• Un éclairage adéquat pour une visibilité des détails et des couleurs.</li> </ul>		
		Vestiaire	4	2	8				
Loisir int	Jeux d'intérieur	Jeux pour enfants	82	1	82	322	387	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilation adéquate, éclairage adéquat.</li> <li>• Sécurité des équipements et des aménagements.</li> <li>• Adaptation aux différentes tranches d'âge.</li> <li>• Accessibilité pour les enfants en situation de handicap.</li> <li>• Gestion efficace des espaces pour une utilisation optimale.</li> </ul>	
		Jeux de société	30	1	30				
Simulateurs de sport		108	1	108					
Salles d'escalade		102	1	102					
	Espace détente		65	1	65	65			
Loisir ext	Théâtre en plein aire	Théâtre en gradins	478	1	478	478	3700	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des sièges confortables pour les spectateurs, une zone de circulation claire et des équipements de son et d'éclairage adéquats.</li> <li>• Des chemins bien définis et balisés, des panneaux d'orientation et d'information.</li> <li>• Un espace ouvert avec des zones de repos, des bancs, des plantations, des fontaines ou des jeux d'eau.</li> <li>• Des parois d'escalade sûres et variées, des systèmes d'ancrage et d'assurage adéquats.</li> <li>• Une voie séparée des routes principales, une signalisation claire, une surface lisse et sécurisée, des aires de repos et des connexions pratiques avec d'autres itinéraires cyclables.</li> </ul>	
		Sentiers de randonnée		446	1	446			
	Espace de repos	Type moyen	26	12	312	552			
		Type grand	48	5	240				
	Terrasse des chalets		28.16	4	112.64	156.1			
			21.73	2	43.46				
	Placette		670	1	670	670			
Espace pour escalade		82	1	82	82				
Esplanade	Piste piétonne	690	1	690	2300				
	Piste cyclable	1150	1	1150					
	Ceinture de végétation	460	1	460					

	Aire de jeux		670	1	670	670	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des équipements de jeu sûrs et adaptés à différents groupes d'âge, des revêtements amortissants pour prévenir les blessures, des aires de repos pour les parents ou les accompagnateurs.</li> <li>• Des sentiers balisés et entretenus, des panneaux de signalisation pour guider les cyclistes, des équipements pour la sécurité tels que des casiers de rangement des vélos.</li> </ul>			
	Circulation VTT		710	1	710	710		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des sentiers balisés et entretenus, des panneaux de signalisation pour guider les cyclistes, des équipements pour la sécurité tels que des casiers de rangement des vélos.</li> </ul>		
	Tyrolienne		325	1	325	325				
	Jardin botanique (Patio)		336	1	336	336		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des espaces thématiques bien délimités, des panneaux d'information sur les plantes et la faune, des jardins bien entretenus avec une variété de plantes locales, des installations pour l'irrigation.</li> </ul>		
Restauration	Restaurant	Comptoir de réception	11	1	11	407	532	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il comporte deux parties essentielles : la salle de consommation : son aménagement doit permettre une disposition non rigide des tables afin d'improviser des dispositions particulières et son éclairage et la couleur du mobilier doivent procurer une certaine.</li> <li>• La cuisine quant à elle définit la zone de travail comprend ses différents espaces de cuisson, de stockage, de nettoyage et personnels biens placés pour avoir une meilleure organisation de travail.</li> <li>• Orienté la salle de consommation au sud et l'espace de préparation ou nord.</li> </ul>		
		Zone de consommation	243	1	243					
	Cafétéria	Comptoir de réception	12	1	12	125	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bonne aération et bon éclairage.</li> <li>• Eclairage artificiel (spots) afin de ne pas gêner l'intimité du client.</li> <li>• Muni d'un comptoir bien éclairé et visible de partout.</li> <li>• Confort acoustique indispensable</li> <li>• Orientation : Est, Ouest, Sud</li> </ul>			
		Zone de consommation	87	1	87					
Administration	Bureau de directeur	Bureau	14	1	14	143	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il est préférable d'isoler la fonction administrative par rapport aux aires publiques, afin de sécuriser les documents administratifs et les biens personnels des employés du centre.</li> <li>• L'accès à l'administration doit être séparé de l'entrée principale du centre.</li> <li>• Aménagement fonctionnel pour favoriser la communication et l'interaction</li> <li>• Éclairage adéquat pour une visibilité optimale</li> <li>• Prises de courant et connexions Internet pour l'alimentation des appareils électroniques</li> <li>• Confidentialité et insonorisation pour préserver la confidentialité des discussions.</li> </ul>			
		Secrétariat	Salle d'attente	16	1				16	31
		Bureau de comptable	Bureau	14	1				14	23
		Bureau d'animateur d'activités	Salle d'archive	9	1				9	23
		Salle de réunion		23	1				23	23
		Salle de négociation		17	1				17	17
		Sanitaire personnelles (H+F)		1.5	4				6	6
		Sanitaire PMR		3	2				6	6

Services	Sanitaire public intérieur	Sanitaire hommes Sanitaire femmes Sanitaires handicapés	1.5 1.5 3	9 9 4	13.5 13.5 12	39	508	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hygiène optimale avec des installations de lavage des mains et des toilettes propres.</li> <li>• Accessibilité pour les personnes à mobilité réduite avec des toilettes adaptées et des rampes d'accès.</li> <li>• Séparation des genres avec des espaces distincts pour les hommes et les femmes.</li> <li>• Sécurité assurée grâce à un éclairage adéquat, des dispositifs de verrouillage fonctionnels et des mesures de prévention des actes de vandalisme.</li> </ul>	<p>④ Comme figure 3, portes ouvrant vers l'extérieur.</p> <p>WC DEF. FEM</p>
	Sanitaire public extérieur	Sanitaires hommes Sanitaires femmes Sanitaires handicapés	1.5 1.5 3	6 6 2	9 9 6	24		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Système de rayonnage ou d'étagères robuste pour soutenir le poids des articles et assurer une utilisation efficace de l'espace.</li> <li>• Contrôle de la température et de l'humidité pour préserver la qualité des biens stockés, si nécessaire.</li> </ul>	<p>⑤ Normes à respecter en matière de normes pour les rayonnages</p> <p>⑥ Rayonnage robuste pour les produits lourds</p>
	Douche public extérieur	Douches hommes Douches femmes Douches handicapés	1.5 1.5 3	3 3 2	4.5 4.5 6	15		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confidentialité assurée par des cloisons ou des rideaux pour protéger l'intimité des patients.</li> <li>• Présence d'une salle d'attente confortable pour les patients et leurs accompagnants.</li> </ul>	<p>⑦ Surface minimale pour l'accueil des malades chroniques</p>
	Stockage	Dépôt	74	1	74	74		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Éclairage adéquat pour faciliter le tri, le lavage et le pliage du linge.</li> <li>• Systèmes de ventilation et d'évacuation appropriés pour éliminer les vapeurs et les odeurs potentielles.</li> </ul>	<p>⑧ Éclairage adéquat et ventilation</p> <p>⑨ Ventilation</p> <p>⑩ Évacuation</p>
	Infirmierie	Bureau de réception Espace de travail Stockage pharmacie	12 15 15	1 1 1	12 15 15	42		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencement fonctionnel avec des zones dédiées pour les ablutions, la prière individuelle et la prière collective.</li> <li>• Acoustique bien contrôlée pour permettre une résonance claire des prières et éviter les distractions sonores.</li> <li>• Accès facile et inclusif pour les personnes à mobilité réduite.</li> <li>• Normes d'hygiène strictes pour maintenir la propreté de l'espace de prière.</li> <li>• Respect des sensibilités culturelles et religieuses dans la conception et la décoration de la salle de prière.</li> </ul>	<p>⑪ Personnes lors de la prière</p>
	Blanchisserie	/	34	1	34	34		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilation adéquate pour assurer une bonne circulation de l'air.</li> <li>• Revêtements de sol appropriés pour réduire les risques de blessures et offrir une surface antidérapante.</li> <li>• Espaces de rangement pour les équipements et les accessoires, afin de maintenir l'ordre et la propreté.</li> </ul>	<p>⑫ Rangée d'armoires à deux niveaux</p> <p>⑬ Armoire à casiers</p>
	Salle de prière	Salle de prière pour hommes Salle de prière pour femmes Lieu d'ablution pour hommes Lieu d'ablution pour femmes	11 11 9 9	1 1 1 1	11 11 9 9	40		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Éclairage doux et apaisant pour créer une ambiance relaxante et harmonieuse.</li> <li>• Contrôle de la température et de l'humidité pour assurer le confort des clients dans les différentes installations.</li> <li>• Hygiène rigoureuse avec des normes de propreté élevées pour maintenir un environnement sain.</li> </ul>	<p>⑭ Sauna dans un hôtel 5,50 x 8,50 m</p>
	Salle de fitness	Comptoir de réception Espace d'exercice Vestiaire Douche Sanitaire	8 98 9 1.5 2	1 1 1 4 1	8 98 9 6 2	123			
	Spa (H+F)	Sauna Douche Sanitaire Vestiaire Salon de massage Salle de soins corporels Espace de repos	7 1.5 1.5 1 12 12 10	4 8 2 6 2 2 2	28 12 3 6 24 24 20	117			
	Hébergement	Chalet pour couple	Chambre/Salon	17	1	28x5		140	454



## 1.8. Programme spécifique quantitatif de projet :

Surface de terrain = 2,53ha	
Surface de bâti = 4260m <sup>2</sup>	Surface de tous les planchers = 6536m <sup>2</sup>
CES = 0.17	COS = 0.26
Circulation intérieur (20%) = 1307 m <sup>2</sup>	Circulation extérieur (30%) = 7590m <sup>2</sup>

Tableau 6: Programme spécifique quantitatif de projet.

Source : Auteur.

## 2. Schéma de principe :

La démarche de haute qualité environnementale dans la conception du projet vise à intégrer les principes de durabilité dès le début de la conception. En adoptant cette approche, l'objectif est de créer un schéma de principe qui soit respectueux de l'environnement, économiquement viable et socialement responsable.

### 2.1. Décisions suivant la démarche HQE :

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

##### a) Accessibilité :

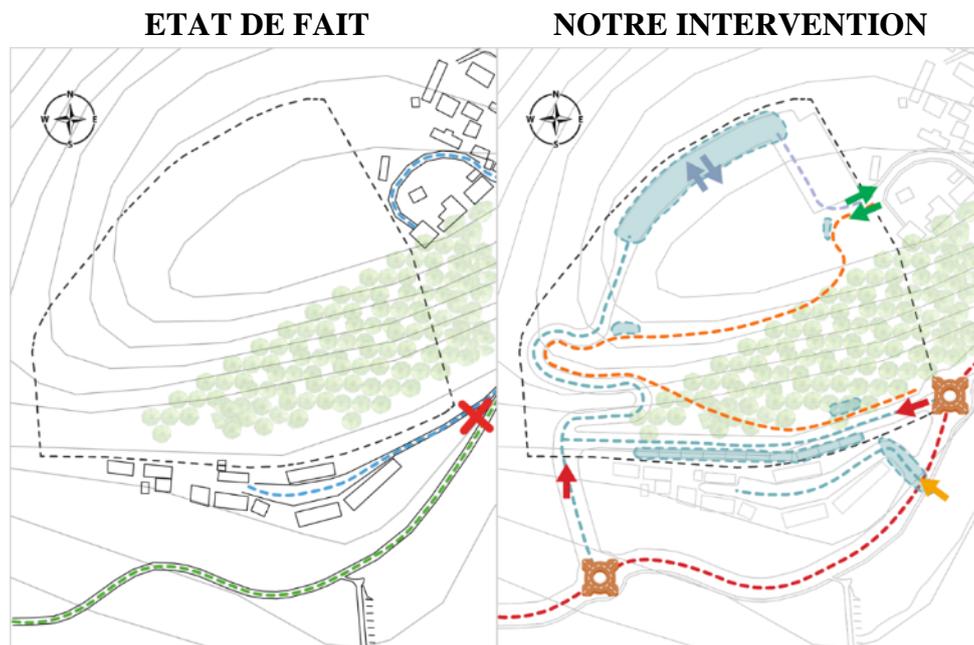


Figure 119 : Restructuration l'accessibilité du terrain d'intervention.

Source : Auteur.

**Critère avantageux :** Terrain bien accessible par deux flux faibles :

- — Flux moyen
- — Flux faible
- ✗ Virage inapproprié

## Décision :

Restructuration l'accessibilité de l'environnement pour notre projet et village voisin au sud :

— Elargir la voie principale à 10m pour faciliter l'évacuation d'un cas incendie(accident).

○ Mettre la voie mécanique à l'entrée du village plus douce et plus large.

Elargir la voie secondaire du site.

Création deux carrefours, un au Sud-Ouest et l'autre au Sud-Est pour accéder au terrain facilement et pour sécuriser et facilité la circulation mécanique dans tous les côtés du projet.

➔ Création deux accès mécaniques pour le terrain du projet.

■■ Création deux voies mécaniques dans le terrain pour disposer 2 places de stationnement,

○ le 1<sup>er</sup> à l'entrée pour Bus et Vélo, at l'autre au nord pour véhicules d'usagers et employées cause la zone ombragée en raison du sommet.

— Piste cyclable + piétonne (Esplanade).

— Voie secondaire en cas d'incendie.

↕ Accès piétonne principale.

↕ Accès piétons pour les randonnées.

## b) Plateformes :

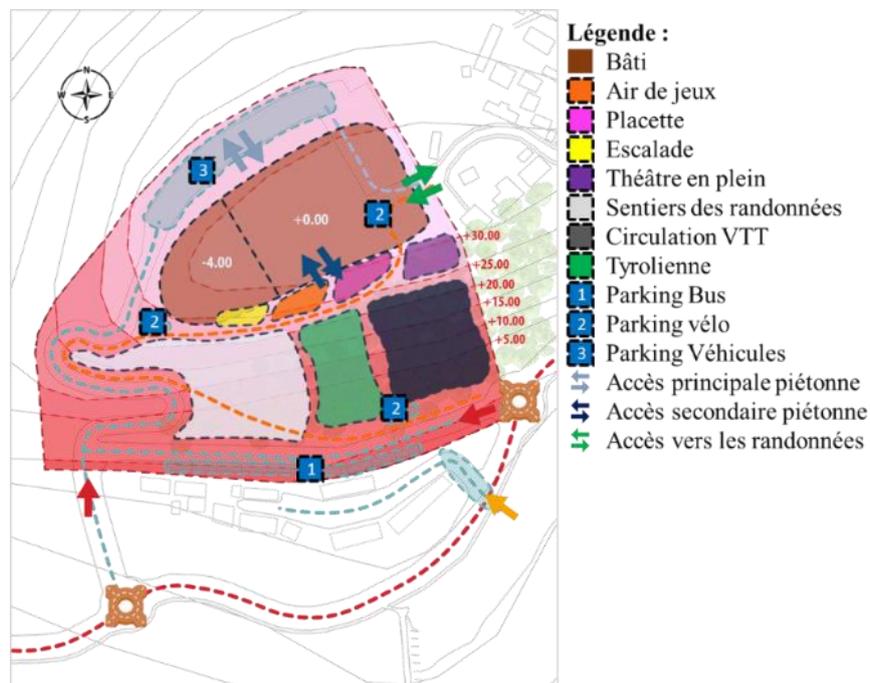


Figure 120 : L'implantation des espaces extérieurs.

Source : Auteur.

**Critère avantageux :** Le terrain très accidenté 14% (30m) où :



La présence d'un couvert végétal d'arbres dans le sens de la pente pour éviter le glissement de terrain.

### Décision :

- La zone Rouge où le couvert végétal existant sera réservé pour les espaces extérieurs : (théâtre en plein air, aire de jeux, escalade, Jardin botanique, sentiers des randonnées, placette, esplanade).
  - La zone marronne sera réservée pour le bâti parce qu'il suit le même tracé que le village voisin donner une expression qu'il fait partie d'un nid d'oiseau entoure le couvert végétal (2 plateformes)
  - La zone Blue pour Stationnement avec 3 plateformes
    - La zone Blue pour Stationnement avec 3 plateformes
- ↕ Exposez un accès piétonne secondaire au sud du bâti pour accéder aux espaces extérieurs
- ↕↕↕ Exposez un accès des randonnées à l'Est coté village pour le départ des randonnées et les activités en plein air.

### c) Visibilité :

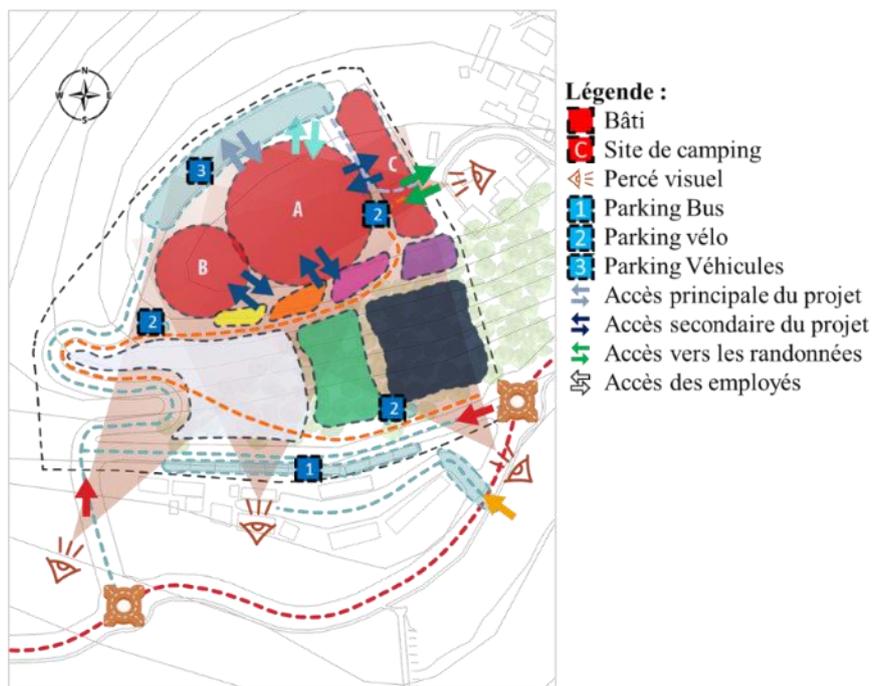


Figure 121 : Les percées visuelles importantes du terrain et implantation des blocs principales.

Source : Auteur.

### Critère avantageux :

Terrain bien visible.

La zone plus visible est la zone Nord.

La zone OUEST et EST Sont moins visibles et plus calmes.

### Décision :

Devisez le bâti du projet en deux blocs principaux :

Maintenir bloc (A) Proche au stationnement plus les activités Extérieures donc réservé les activités actives donc exposez l'entrée principale du Bloc au Nord.

Placée bloc (B) A l'arrière du Bloc (A) à la zone plus loin de l'entrée principale à l'Ouest, pour des usagers spécifiques qui ont consacrées aux activités qui demandent calme et concentration, comme l'éducation et la formation.

Site (C) de camping au Nord-Est réservez pour l'hébergement pour profiter la vue panoramique et aussi le départ des randonnées et les activités en plein air.

#### d) Zoning fonctionnel :

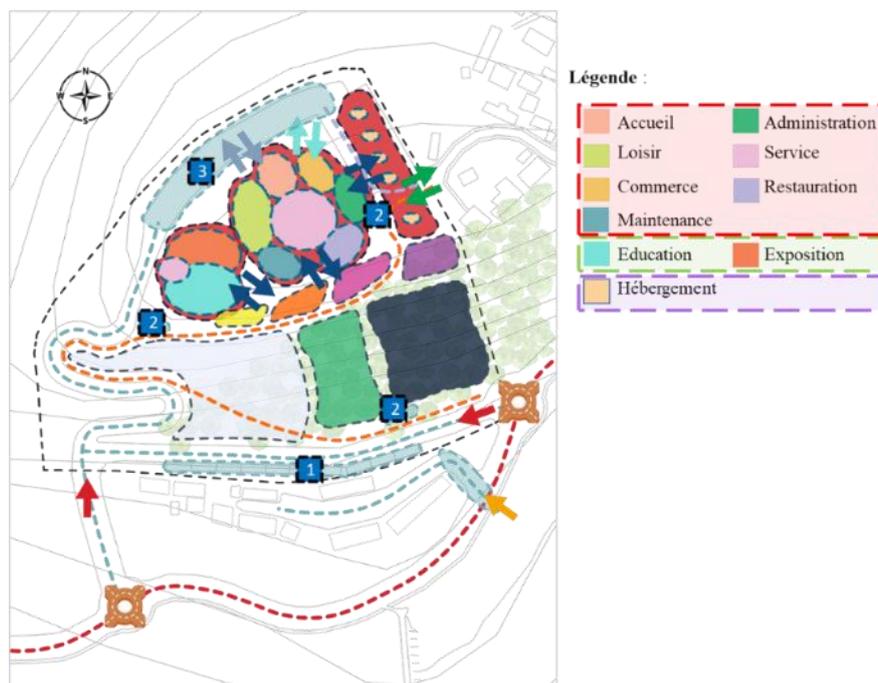


Figure 122 : L'implantation des fonctions de projet.  
Source : Auteur.

#### Critère avantageux :

Bloc (A) est plus visible et proche au Parking où on a exposé l'accès principale.

Bloc (B) est plus loin à l'entrée et plus calme.

Site (C) met au Nord où il profite le calme et la vue panoramique.

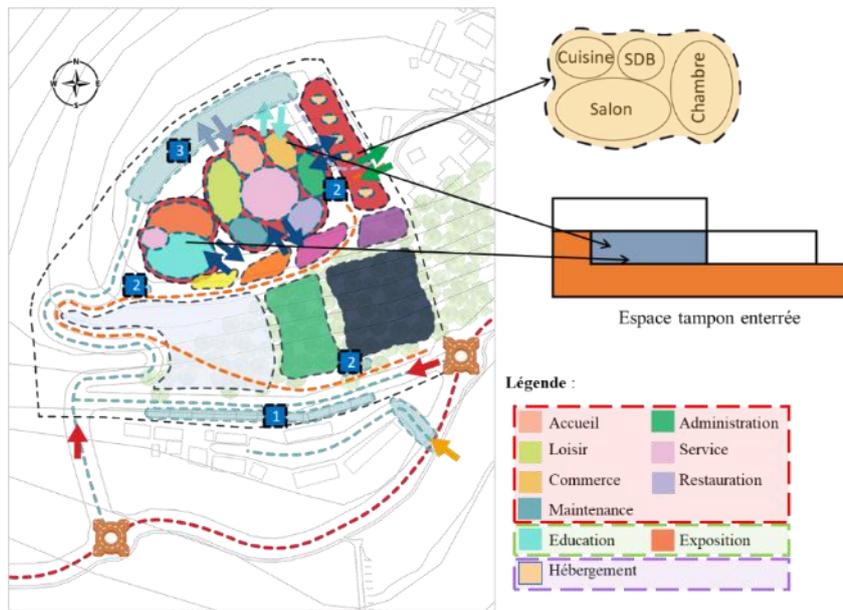
#### Décision :

Implantez les fonctions d'une activité active dans le bloc (A) : Accueil, Loisir, Commerce, Service, Restauration.

Implantez les fonctions d'une activité calme et concentration dans le bloc (B) : Education, Exposition.

Site (C) réservez pour l'hébergement.

### e) Orientation et Zonage thermique :



**Figure 123** : L'adoption de principe bioclimatique de masse l'orientation et le zonage thermique.

**Source** : Auteur.

### Critère avantageux :

Climat semi-aride froid humide.

Terrain bien ensoleillé.

### Décision :

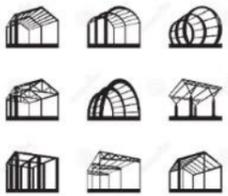
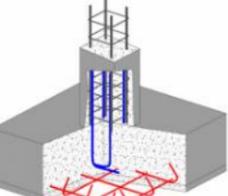
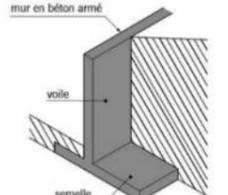
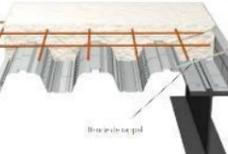
Création de bâti avec une forme compacte et une ventilation naturelle maîtrisé.

L'orientation des blocs sera suivie la topographie de site et l'axe Est-Ouest que possible pour profiter les rayons solaires direct de Sud et minimiser les ouvertures Est-Ouest pour la protection contre les vents et soleil.

Maintenir les espaces de Stockage, Salle de conférence, salle de réunion, salle de négociation, Auditorium, Salle de sport, salle de jeux, service de bien-être et locaux techniques comme des espaces tampon enterrées ou semi-enterrées au terrain car ils offrent une zone tampon thermique naturelle entre l'intérieur et l'extérieur d'édifice plus aux endroits les plus exposés du vent Nord-Ouest.

Les espaces occupées ou des groupes orientent avec les meilleurs besoins de chauffage et éclairage naturel au vers le soleil d'hiver au sud (Exposition, Education, restauration).

2.1.2. Cible 2 : Le choix de matériaux de construction et des techniques constructifs.

Type	Photo	Définition	Caractéristiques
<b>Structure</b>			
Système constructif (Structure métallique)	 <p>Figure 124 : Des structures métalliques en perspective. Source : istockphoto</p>	Un type de structure de bâtiment ou d'ouvrage qui est principalement constitué d'éléments en métal, tels que l'acier ou l'aluminium. <sup>79</sup>	Ses caractéristiques principales sont sa résistance élevée, sa légèreté, sa durabilité et sa flexibilité de conception. Les structures métalliques offrent une grande solidité tout en réduisant la charge sur les fondations. Elles sont durables et résistantes à la corrosion, ce qui les rend adaptées aux environnements extérieurs. De plus, leur flexibilité permet des designs architecturaux complexes. Les structures métalliques sont également rapides à construire grâce à la préfabrication en usine, et elles peuvent être facilement adaptées ou modifiées ultérieurement.
Fondation (semelle isolée)	 <p>Figure 125 : Semelle isolées. Source : Fimurex-centre-est</p>	Une semelle isolée est une fondation superficielle spécifiquement conçue pour supporter des charges ponctuelles telles qu'un poteau ou une colonne dans une structure relativement légère. <sup>80</sup>	Le terme « isolée » ne se réfère pas à une isolation thermique, phonique ou antisismique, mais plutôt à sa position distincte par rapport aux autres éléments de fondation. Une semelle isolée constitue une partie discontinue des fondations qui n'est pas nécessairement connectée à l'ensemble des fondations.
Fondation (mur béton armé dans les espaces enterrés)	 <p>Figure 126: mur en béton armé Source : Geniecivilpdf</p>	Un mur en béton armé est un mur solide et robuste qui résiste aux charges gravitationnelles et aux forces latérales. Il est construit en utilisant du béton renforcé de barres d'acier (armatures) pour augmenter sa résistance et sa résilience structurelles. <sup>81</sup>	Dans les espaces enterrés ou sous-sol d'un bâtiment, les murs porteurs en béton armé jouent un rôle clé. Ils assurent le support structurel en supportant la charge verticale du bâtiment et en résistant aux forces horizontales. Ces murs garantissent également l'étanchéité en résistant à la pression hydrostatique du sol et de l'eau souterraine. Ils peuvent être conçus avec des caractéristiques d'isolation thermique pour réduire les pertes de chaleur. De plus, les murs porteurs en béton armé contribuent à la sécurité structurelle en prévenant les déformations excessives et les risques de défaillance.
Mur de soutènement (Bloc floral Atalus)	 <p>Figure 127 : bloc floral Source : Formatub-budget</p>	Le bloc Floral ATALUS est à la fois un élément de décoration extérieure et une solution technique polyvalente. Il permet de créer des volumes, des jardinières, des terrasses ou des massifs de fleurs. Il peut également être utilisé pour construire des murs de soutènement, retenir des pentes, soutenir des terrasses, végétaliser des descentes de garage et intégrer des escaliers. Sa souplesse d'utilisation offre de nombreuses possibilités de conception. Il peut être posé en ligne droite, en arrondi ou en angle droit. Avec une hauteur maximale de 1,82 m et un remplissage de terre végétale, il peut accueillir diverses plantes. Sa pose se fait de bas en haut avec un espace entre les blocs. <sup>82</sup> (voir annexe n°10)	
<b>Superstructure</b>			
Plancher collaborant	 <p>Figure 128: plancher collaborant Source : Construction.arcelormittal</p>	Le plancher collaborant est un système de plancher composé de bacs acier nervurés utilisés comme coffrage, d'armatures en acier et d'une dalle en béton coulée sur place. L'acier et le béton travaillent ensemble pour offrir une résistance élevée et une capacité portante importante. Ce type de plancher est utilisé comme structure horizontale porteuse au rez-de-chaussée ou pour séparer les étages d'un bâtiment. Ses avantages résident dans sa grande capacité de charge, sa mise en œuvre rapide et son coût abordable. <sup>83</sup> (voir annexe n°7)	

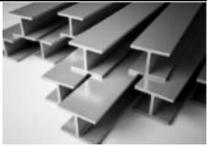
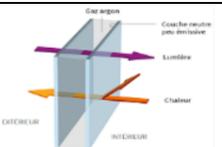
<sup>79</sup> HAZARD claude et al, *Mémotech structures métalliques*, (Paris, CASTEILLA,1997, mise à jour 2004), 5.

<sup>80</sup> Tout sur le béton, "La semelle isolée : fondation superficielle pour poteau", Tout sur le béton, consulté le 7 juin 2023, <https://www.toutsurlebeton.fr/mise-en-oeuvre/la-semelle-isolee-fondation-superficielle-pour-poteau/>

<sup>81</sup> Genie Civil PDF, "Modes opératoires des travaux publics", Genie Civil PDF, consulté le 7 juin 2023, <https://geniecivilpdf.com/wp-content/uploads/pdf/backup/Modes-op%C3%A9ratoires-des-travaux-publics.pdf>.

<sup>82</sup> Formatub Budget, "Bloc Floral Empilable ATALUS 18 en Béton Gris", Formatub Budget, consulté le 7 juin 2023, <https://formatub-budget.com/murs-blocs-murets/2894-bloc-floral-empilable-atalus-18-en-beton-gris.html>

<sup>83</sup> HAZARD claude et al, *Mémotech structures métalliques*, (Paris, CASTEILLA,1997, mise à jour 2004), 202.

<p>Poteau métallique HEA</p>	 <p><b>Figure 129 :</b> Poteau HEA Source : <a href="https://dmytolerie.fr/">https://dmytolerie.fr/</a></p>	<p>Le poteau métallique HEA est un élément structurel en acier utilisé dans la construction. Il appartient à la famille des profilés en H, caractérisés par une section transversale en forme de H. Le terme "HEA" fait référence à une désignation spécifique du profilé selon les normes européennes. Les poteaux HEA sont largement utilisés pour supporter des charges verticales dans les bâtiments, tels que les systèmes de planchers, les charpentes ou les murs. Ils offrent une bonne résistance et rigidité, tout en étant relativement légers. Les poteaux HEA sont disponibles dans différentes tailles et épaisseurs, permettant ainsi de s'adapter à diverses applications et exigences de conception.<sup>84</sup></p>	
<p>Poutre métallique IPN</p>	 <p><b>Figure 130 :</b> poutre IPN Source : <a href="http://E-steel.arcelormittal.com">E-steel.arcelormittal</a></p>	<p>La poutre métallique IPN est un élément structurel en acier largement utilisé dans la construction. Le terme "IPN" fait référence à une désignation spécifique du profilé selon les normes européennes. La poutre IPN présente une section transversale en forme de "I" avec des ailes parallèles et une âme centrale plus étroite. Cette conception permet d'obtenir une grande résistance et rigidité tout en minimisant le poids de la poutre. Les poutres IPN sont principalement utilisées pour supporter des charges horizontales telles que les charges de plancher, les charges de toiture et les charges de ponts. Elles peuvent également être utilisées comme éléments porteurs dans les structures métalliques, les charpentes et les poutres principales. Les poutres IPN sont disponibles dans différentes tailles et épaisseurs, ce qui permet de les adapter à diverses applications et exigences de conception.<sup>85</sup></p>	
<p>Structure du toit (structure treillis tridimensionnel)</p>	 <p><b>Figure 131:</b> treillis tridimensionnel Source : <a href="#">Cahiers-techniques</a></p>	<p>Une structure treillis métallique tridimensionnel pour les toitures est une structure robuste et durable utilisée pour renforcer les toits. Il est fabriqué à partir de treillis métalliques légers et résistants tels que l'acier galvanisé ou l'aluminium. Cette structure tridimensionnelle offre une répartition uniforme des charges, améliorant ainsi la stabilité du toit. Le système permet une flexibilité de conception et facilite l'entretien grâce à sa résistance à la corrosion et à son accès facile aux éléments sous le toit.<sup>86</sup> (voir annexe n°7)</p>	
<p>Panneau Sandwich de Couverture KS1000 RF</p>	 <p><b>Figure 132:</b> Panneau sandwich de couverture Source : <a href="#">Kingspan</a></p>	<p>Le Panneau Sandwich de Couverture KS1000 RF est conçu spécifiquement pour les toitures inclinées. Il a une âme isolante en laine de roche et des fixations visibles. Avec une largeur utile de 1000 mm, il convient parfaitement aux bâtiments industriels, aux établissements recevant du public (ERP) et à d'autres structures régies par le Code du Travail. Ce panneau est idéal pour les environnements à température positive et à faible à moyenne hygrométrie.<sup>87</sup> (voir annexe n°9)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le produit a été classé A2-s1, d0 (équivalent M0) en termes de réaction au feu, dans le rapport de classement. Il est couvert par un Avis Technique (DTA).</li> <li>• Il existe une large gamme d'épaisseurs disponibles, allant de 50 à 200 mm.</li> <li>• Le revêtement extérieur est de haute qualité, avec une finition prélaquée en polyuréthane Kingspan de 55 µm. Il est disponible en 13 couleurs différentes.</li> <li>• Ce produit est spécifiquement conçu pour être utilisé dans la construction de bâtiments industriels, d'établissements recevant du public (ERP).</li> </ul>
<p>Double vitrage</p>	 <p><b>Figure 133 :</b> Double vitrage Source : <a href="#">Conseils-thermiques</a></p>	<p>Le double vitrage est composé de deux vitres séparées par un espace rempli d'air ou d'un gaz, comme l'argon, ce qui améliore considérablement ses performances d'isolation.<sup>88</sup> (voir annexe n°10)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolation acoustique : Le double vitrage est apprécié pour son confort sonore, réduisant les bruits extérieurs.</li> <li>• Isolation thermique : Cette propriété est le principal avantage du double vitrage, car il permet de maintenir la chaleur à l'intérieur et d'empêcher les pertes de chaleur.</li> <li>• Sécurité : Il est très résistant et difficile à briser, offrant une sécurité accrue.</li> </ul>
<p>Mur extérieur (Système double peau ETERNIT en fibres-ciment.)</p>	 <p><b>Figure 134:</b> Bardage double peau Source : <a href="#">Guide-technique-equitone</a></p>	<p>Le système de bardage double peau est une méthode de revêtement extérieur utilisée dans la construction. Il se compose de deux couches distinctes de revêtement fixées à la structure du bâtiment, avec une chambre d'air entre elles. Ce système améliore l'isolation thermique et acoustique du bâtiment, tout en offrant une esthétique attrayante.<sup>89</sup> (voir annexe n°8)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un plateau de bardage métallique comme paroi de support.</li> <li>• L'utilisation de l'isolant Rockbardage de chez Rockwool, qui assure à la fois l'isolation thermique et une fonction d'entretoise.</li> <li>• L'utilisation d'un pare-pluie métallique ou synthétique, qui est obligatoire dans le cas de plateaux perforés, crevés ou comportant des baies.</li> <li>• Une ossature secondaire constituée de profilés métalliques, munis d'une bande EPDM adhésive d'un côté, qui est disposée entre la tôle pare-pluie métallique et l'ossature de support des panneaux de bardage.</li> </ul>

<sup>84</sup> Ibid, 48-49.

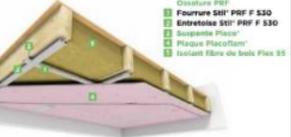
<sup>85</sup> Ibid, 44-45.

<sup>86</sup> HAZARD claude et al, *Mémotech structures métalliques*, (Paris, CASTEILLA,1997, mise à jour 2004), 64-65.

<sup>87</sup> Ibid, 191-192.

<sup>88</sup> Conseils Thermiques, "Ouvrant double vitrage : fonctionnement et performances", Conseils Thermiques, consulté le 7 juin 2023, [https://conseils-thermiques.org/contenu/ouvrant\\_double\\_vitrage.php](https://conseils-thermiques.org/contenu/ouvrant_double_vitrage.php)

<sup>89</sup> HAZARD claude et al, *Mémotech structures métalliques*, (Paris, CASTEILLA,1997, mise à jour 2004), 193.

<p>Isolant thermique (Rockbardage nu Energy en Laine de roche)</p>	 <p><b>Rockbardage nu lèvre droite</b> Figure 135: isolant laine de roche Source : <a href="https://p-cdn.rockwool.com">P-cdn.rockwool</a></p>	<p>L'isolant Rockbardage est un panneau isolant en laine de roche spécialement conçu pour s'intégrer aux plateaux de bardage. Il se présente sous forme de parallélépipèdes. Ces panneaux sont conçus pour être insérés dans les plateaux de bardage lors de leur installation. Ils sont usinés sur l'une de leurs rives longitudinales pour s'adapter aux deux formes typiques des ailes de plateau.<sup>90</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une épaisseur de panneau de 150 mm :</li> <li>• Excellente performance thermique et acoustique : grâce à une entretoise de 60 mm, il réduit efficacement les ponts thermiques, atteignant une valeur U de 0,22 W/m².K.</li> <li>• Densité élevée et rigidité : il est le produit le plus dense et rigide du marché (50 kg/m3). Cela permet d'augmenter l'espacement entre les ossatures secondaires, réduisant ainsi le nombre de fixations nécessaires par mètre carré.</li> <li>• Sécurité incendie maximale : classé Euroclasse A1 (incombustible), il répond aux exigences feues des bâtiments ERP avec une résistance au feu allant jusqu'à EI30 et E60.</li> <li>• Résistance à l'eau : il est imputrescible et non hydrophile.</li> </ul>
<p>BARDAGE BOIS DOUGLAS, GAMME NEW AGE de Sivalbp</p>	 <p><b>Figure 136: Bardage Bois</b> Source : <a href="https://www.sivalbp.fr">Sivalbp</a></p>	<p>Le bardage bois Douglas de la gamme ELEGANCE de Sivalbp Il est fabriqué à partir de bois et se compose de planches de dimensions spécifiques (21x125 mm) disposées horizontalement. Ce type de bardage, appelé "351_FP_FR_ELE_D_SOL2_21x125_Ombre113", est caractérisé par son profil avec une rainure sur le côté inférieur de chaque planche, ce qui permet un assemblage facile et sécurisé. Il présente également un motif d'ombre subtile (Ombre113) qui crée un effet visuel esthétique. Ce bardage offre à la fois une protection contre les intempéries et une apparence attrayante pour les constructions résidentielles ou commerciales.<sup>91</sup> (voir annexe n°8)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le bardage est constitué de lames massives en bois.</li> <li>• Les lames sont séchées à 18% pour assurer leur stabilité.</li> <li>• Le profil Soléa II permet un emboîtement facile et réduit les chutes grâce à un clouage caché et un rainage en extrémité.</li> <li>• Les lames sont poncées pour préparer leur surface et assurer une finition lisse.</li> <li>• Elles sont traitées avec une préservation de classe 3.1 certifiée CTB B+, qui offre une protection contre les insectes, le bleuissement, les champignons et les termites.</li> <li>• La finition du bardage est réalisée avec un saturateur à base de résine acrylique qui s'imprègne parfaitement dans le bois. La finition est appliquée de manière industrielle pour assurer une régularité et une homogénéité optimales. La finition est sans solvant et en phase aqueuse, ce qui la rend respectueuse de l'environnement.</li> <li>• La durabilité du bois est garantie pendant 10 ans grâce au traitement de préservation.</li> <li>• La finition Sivalbp-Élégance permet de retarder les effets du vieillissement pendant au moins 3 ans, en fonction de l'exposition et de l'architecture du bâtiment.</li> <li>• Le bardage a une durée de vie estimée jusqu'à 50 ans avec un entretien adéquat.</li> </ul>
<p>Cloisonnement non porteur (Plaque BA13)</p>	 <p><b>Figure 137: Pose de Plaque BA13.</b> Source : <a href="https://www.placo.fr">Placo</a>.</p>	<p>Est une paroi intérieure construite avec des plaques de plâtre de type BA13. Ce type de mur est utilisé pour diviser l'espace intérieur d'un bâtiment en plusieurs pièces ou zones distinctes, offrant ainsi une séparation fonctionnelle. Les plaques de BA13 sont fixées à une ossature métallique légère pour former la structure du mur. Elles sont faciles à installer et offrent une finition lisse et plane.<sup>92</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il n'a pas de rôle porteur dans la structure du bâtiment et sert à délimiter les espaces intérieurs, à fournir une isolation acoustique et à permettre l'installation de systèmes électriques, de plomberie ou de câblage. Les plaques BA13 peuvent être disponibles avec différentes caractéristiques pour répondre aux besoins spécifiques du projet :</li> <li>• Épaisseur de 12.5 mm, arrondie à 13 mm (d'où BA13)</li> <li>• Dimensions de 1 200 x 2 500 mm, soit 3 m<sup>2</sup></li> <li>• Résistance au feu pouvant aller jusqu'à 2 heures</li> </ul>
<p>Plafond suspendu (plaque BA13)</p>	 <p><b>Figure 138: Plafond suspendu en plaque BA13</b> Source : <a href="https://www.placo.fr">Placo</a>.</p>	<p>Est une surface horizontale réalisée en utilisant des plaques de plâtre de type BA13. Il est fixé à une ossature métallique suspendue au plafond existant, créant ainsi un espace entre le plafond d'origine et le nouveau plafond. Ce type de plafond permet d'améliorer l'isolation acoustique, de dissimuler les câbles et les tuyaux.<sup>93</sup></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Option hydrofuge pour une meilleure résistance à l'humidité</li> <li>• Isolation phonique pour réduire les nuisances sonores</li> <li>• Résistance aux charges pour supporter des éléments lourds</li> <li>• Composition visant à réduire les émissions de COV (environ 70% d'émissions en moins)</li> <li>• Possibilité d'utilisation comme élément décoratif sans revêtement supplémentaire.</li> </ul>

<sup>90</sup> Rockwool, "ROCKBARDAGE NU ENERGY", 2 consulté le 7 juin 2023, [https://p-cdn.rockwool.com/syssiteassets/rw-f/telechargements/fiches-produits/rockwool\\_fp\\_rockbardage\\_nu\\_energy\\_202202.pdf?f=20220211100335](https://p-cdn.rockwool.com/syssiteassets/rw-f/telechargements/fiches-produits/rockwool_fp_rockbardage_nu_energy_202202.pdf?f=20220211100335).

<sup>91</sup> Sivalbp, "351\_FP\_FR\_ELE\_D\_SOL2\_21x125\_Ombre113-1", Sivalbp, consulté le 7 juin 2023, [https://www.sivalbp.fr/wp-content/uploads/2023/03/351\\_FP\\_FR\\_ELE\\_D\\_SOL2\\_21x125\\_Ombre113-1.pdf](https://www.sivalbp.fr/wp-content/uploads/2023/03/351_FP_FR_ELE_D_SOL2_21x125_Ombre113-1.pdf).

<sup>92</sup> Placo, "Guide des systèmes de cloisons, contre-cloisons et plafonds avec isolants biosourcés", Placo, consulté le 7 juin 2023, <https://www.placo.fr/guide-des-systemes-de-cloisons-contre-cloisons-et-plafonds-avec-isolants-biosources>.

<sup>93</sup> Ibid.

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

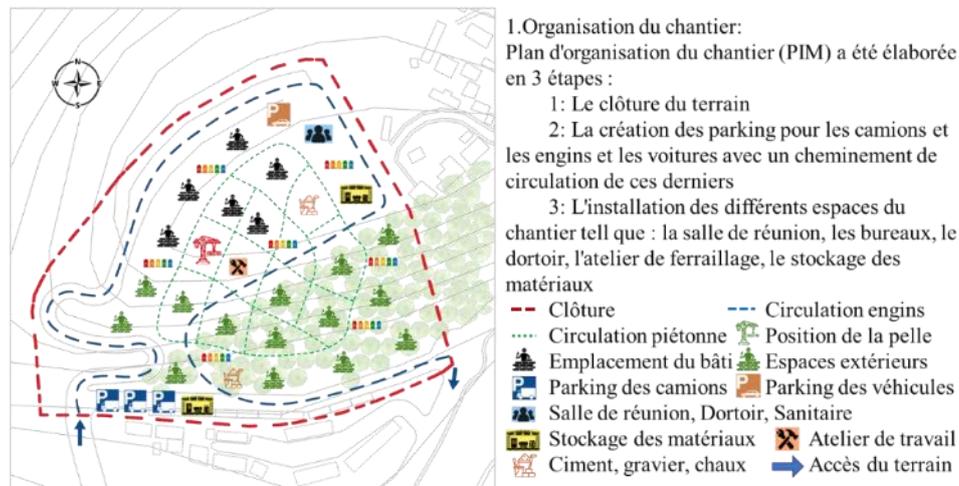


Figure 139 : Organisation du plan de chantier.

Source : Auteur.

### 2. Gestion et collecte sélective des déchets :

 Gestion déchets par type

Mettre en place un système de gestion des déchets de construction et de démolition, en séparant les matériaux recyclables pour minimiser les déchets à envoyer en décharge.

### 3. Limiter les risques et les nuisances causé aux riverains du chantier :

- 1 : Le niveau acoustique maximum en limite de chantier est de 80dB
- 2 : Utilisation de talkies-walkies pour communiquer 
- 3 : Utilisation des engins insonorisés

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

#### Détails passives :

 Optimisation de la compacité du bâtiment pour réduire les déperditions énergétiques et d'optimiser les apports solaires.

 Maximiser l'utilisation de la lumière naturelle en orientant les espaces de vie principaux vers le sud et en utilisant des ouvertures en façade pour laisser entrer la lumière.

 Utiliser des brise-soleil " Les persiennes parallèles au mur" pour ombrager les façades exposées au soleil pendant les périodes chaudes.



Figure 140 : L'adoption des principes bioclimatiques de détails passifs et actifs.

Source : Auteur.

 Fenêtres à double vitrage : Ils sont essentiels pour réduire les pertes de chaleur en hiver. Elles peuvent également aider à réduire les gains de chaleur en été.

 Plantation des arbres et des arbustes autour de la limite du terrain au Nord-Ouest pour protéger des vents froids par exemple des résineux au nord peut réduire le vent.

#### Détails actives :

 Installer un système de chauffage solaire actif sur les toitures qui utilise des panneaux solaires pour chauffer l'eau pour l'hébergement et espace Bien-être.

 Installer un système de production d'électricité qui utilise des panneaux PV dans les toitures de parking.

 Installer un système puits canadien pour les espaces enterrées (Auditorium, salle événementiel) pour refroidir ou chauffer l'air entrant.

#### 2.1.5. Cible 6 : Gestion des déchets d'activités.

 Tri sélectif : mettre en place un système de tri sélectif pour les déchets recyclables (papier, carton, verre, plastique, etc.) afin de les séparer des déchets non recyclables. Cela peut se faire à travers l'installation de poubelles de tri sélectif à différents endroits dans le bâtiment.

 Compostage : mettre en place un système de compostage pour les déchets organiques (restes alimentaires, feuilles, etc.) pour produire un engrais naturel pour les jardins et espaces verts.

 Réduction des déchets : encourager les visiteurs à réduire leur production de déchets en fournissant des informations sur la réduction des déchets et en proposant des alternatives durables (gourdes, sacs réutilisables, etc.).

 Externalisation : Installer un conteneur approprié pour stocker les déchets dangereux (les piles, les batteries, les ampoules et les médicaments) jusqu'à ce qu'ils soient transportés hors du site pour leur élimination, afin de prévenir la pollution de l'environnement.

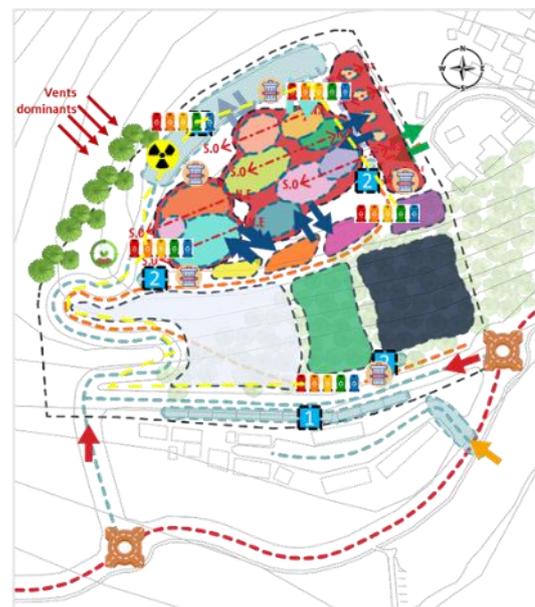


Figure 141 : Gestion des déchets d'activités.  
Source : Auteur.

### 2.1.6. Cible 10,11,13 : Confort visuel, Confort olfactif, qualité sanitaire de l'air.

#### Détails passives :

 Installation Une façade double peau au sud régule la lumière naturelle et la chaleur solaire, améliorant le confort visuel à l'intérieur du bâtiment. Elle filtre également l'air extérieur, contribuant ainsi à une meilleure qualité sanitaire de l'air pour les visiteurs.

 Maximiser l'éclairage zénithal et la ventilation de cheminée par un atrium pour les espaces d'exposition et d'éducation, où une lumière douce et uniforme est bénéfique pour la Concentration et la contemplation.

 Concevoir un patio de forme un jardin botanique pour les espaces intérieurs afin de profiter la lumière et éclairage naturel plus améliorer la qualité de l'air intérieur en créant une circulation d'air naturelle qui apporte de l'air frais puisque le climat humide.

 Ventilation naturelle : assurez une bonne circulation d'air en prévoyant des ouvertures sur les façades opposées et orientées en fonction des vents dominants.

 Intégrer des plantes purificatrices d'air à la jardin botanique comme le jasmin ou la lavande pour améliorer la qualité de l'air intérieur.

#### Détails actifs :

 Installer des Brises soleils verticales pour contrôler la lumière directe du soleil et éviter l'éblouissement à l'Est et l'Ouest.

 Utiliser des éclairages à LED à faible consommation d'énergie pour l'éclairage artificiel

 Utiliser des détecteurs de mouvement pour éteindre automatiquement les lumières dans les espaces non utilisés

 Installer un système de ventilation mécanique contrôlée (VMC) simple flux pour renouveler l'air intérieur et évacuer les odeurs indésirables des espaces enterrés.

 Contrôler la diffusion des odeurs en utilisant des diffuseurs d'huiles essentielles dans les espaces de bien être

 Surveillance de la qualité de l'air : installez des capteurs de qualité de l'air pour surveiller en temps réel la qualité de l'air intérieur et ajuster les systèmes de ventilation en fonction des besoins.

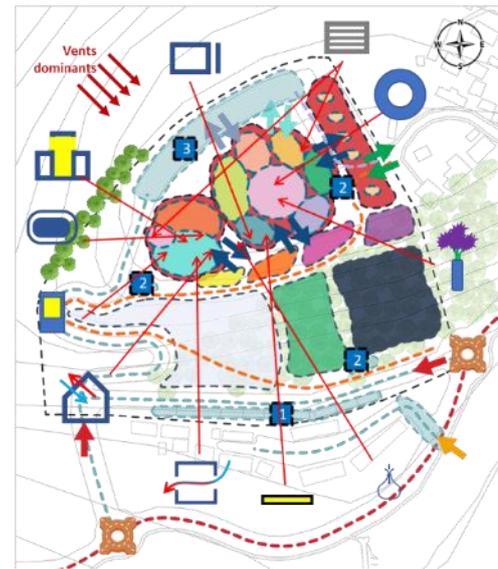


Figure 142 : L'adoption des principes bioclimatiques passifs et passifs.  
Source : Auteur.

### 2.1.7. Cible 5 et 14 : Gestion de l'eau-qualité sanitaire de l'eau.

Gestion de l'eau potable :

-  Réseau eau potable
-  Raccordement

Assurance de l'assainissement des eaux usées :

-  Collecteur principale des eau usées

La récupération des eaux pluvial à travers la toiture

 Placer un bassin de rétention à côté des espaces verts

 Établir une cascade d'eau qui part du sommet de la montagne depuis la terrasse du projet, en passant par les espaces extérieurs sous la forme d'un cours d'eau qui se jette dans le bassin de rétention dans lequel l'eau s'accumule.

 Importation de l'eau du barrage par une pompe à énergie solaire pour l'utiliser pour l'irrigation interne et externe

 Construction de deux cuves séparées, l'un pour le stockage de l'eau potable et l'autre pour le stockage de l'eau de pluie

 Conception les pavages perméables :

 Utilisation de systèmes d'irrigation efficaces : L'irrigation goutte à goutte, permettent de réduire la quantité d'eau utilisée pour l'irrigation des cultures ou des jardins.

 Concevoir des systèmes de drainage appropriés pour éviter les problèmes d'inondation et de stagnation de l'eau.



Figure 143 : Gestion de l'eau.  
Source : Auteur.

### 2.1.8. Cible 7 : Gestion de l'entretien et de la maintenance.

- Installer des systèmes de filtration pour les eaux usées et les eaux pluviales, afin de réduire l'accumulation de débris et de faciliter le nettoyage.
- Mettre en place un plan d'entretien régulier pour tous les équipements et systèmes du bâtiment, en établissant des calendriers d'inspection et de maintenance préventive.
- Utiliser des systèmes de surveillance et de diagnostic à distance pour détecter les pannes ou les dysfonctionnements avant qu'ils ne se produisent.

### 2.1.9. Cible 9 : confort acoustique.

- Utiliser des matériaux absorbants acoustiques, tels que des panneaux acoustiques en bois, des tapisseries ou des rideaux épais pour réduire l'écho.
- En plaçant les zones de circulation loin des zones calmes pour minimiser les sources de bruit.
- Utiliser des sources de bruit blanc, comme des fontaines d'eau ou des ventilateurs, pour masquer les bruits indésirables.

### 2.2. Schéma récapitulatif du projet :

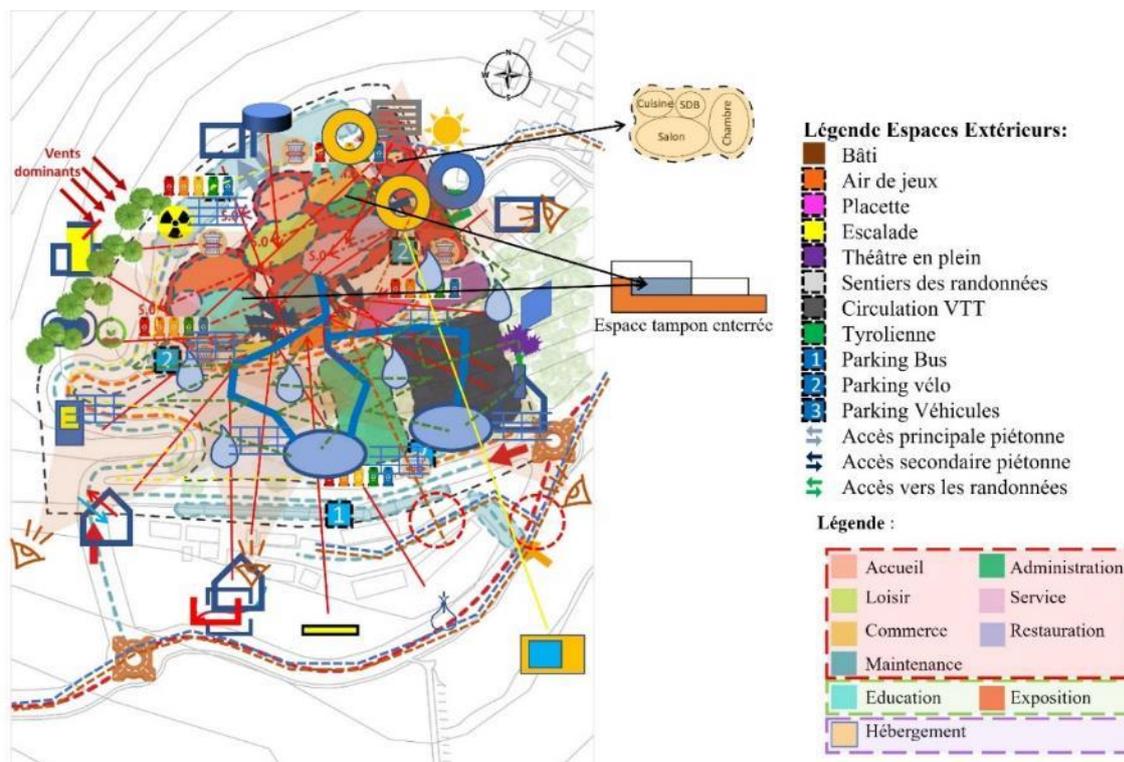


Figure 144 : Schéma de principe récapitulatif du projet.

Source : Auteur.

### 3. Genèse du projet :

#### 3.1. Concept du projet :

Le but du projet est de lier les visiteurs à l'environnement naturel de la région Beni Snous à travers le tourisme éducatif. Pour atteindre cet objectif, le concept "connexion à la nature" est intégrée dans la conception.

Le design du projet est constitué de deux blocs en forme de bandes courbes centrées sur un noyau central. Cette forme est choisie pour représenter l'union entre la culture locale et la nature, offrant ainsi une expérience de visite immersive et harmonieuse avec l'environnement naturel.

#### 3.2. L'évolution de la forme :

Le terrain est divisé en trois zones principales selon l'ensoleillement et la topographie :

- Zone Nord : réservée pour le stationnement en raison de l'ombre causée par la pente
- Zone milieu : exposée au soleil avec une pente légère, donc réservée pour le bâti
- Zone Sud : réservée pour les espaces extérieurs de détente et de loisir avec une vue sur le paysage environnant et un couvert végétal fort.

L'axe Sud-Ouest, Nord-Est et la pente légère sont pris en compte pour profiter de l'éclairage et du chauffage naturels, ainsi que pour minimiser l'impact sur l'environnement.

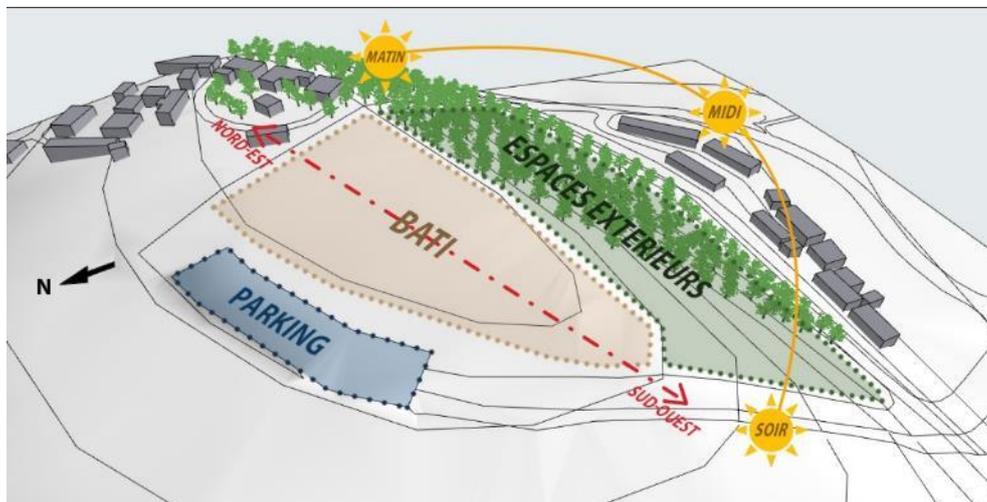
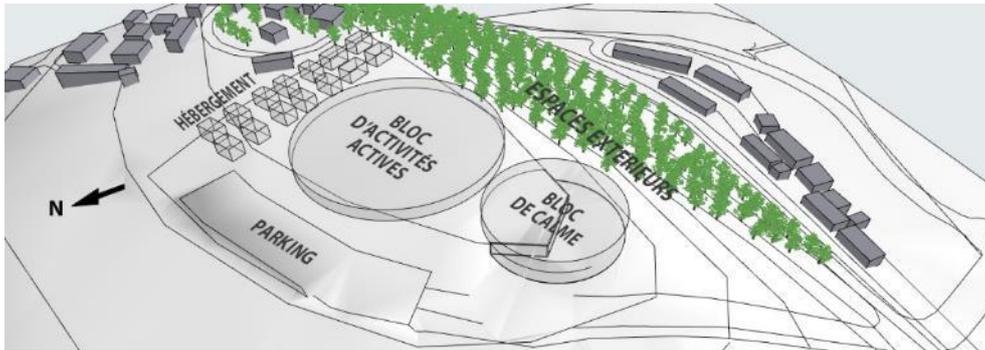


Figure 145 : Représentation 3d des données précédentes de l'étape schéma de principe.

Source : Auteur.

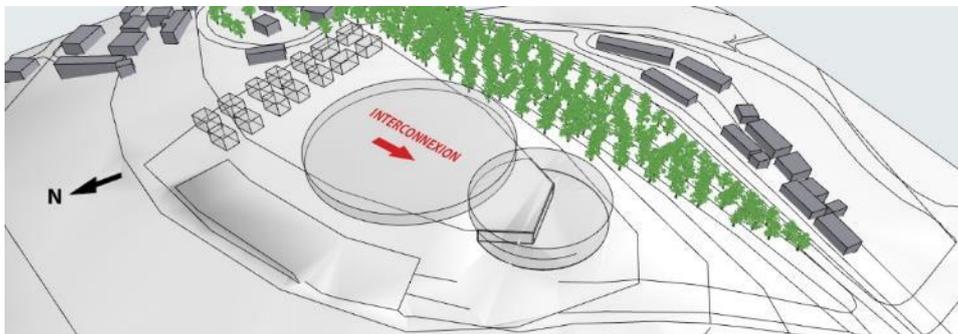
Le programme est divisé en deux blocs principaux : deux cylindres compacts et des petits parallélépipèdes pour l'hébergement.



**Figure 146 :** L'implantation des blocs sur la morphologie du terrain.

**Source :** Auteur.

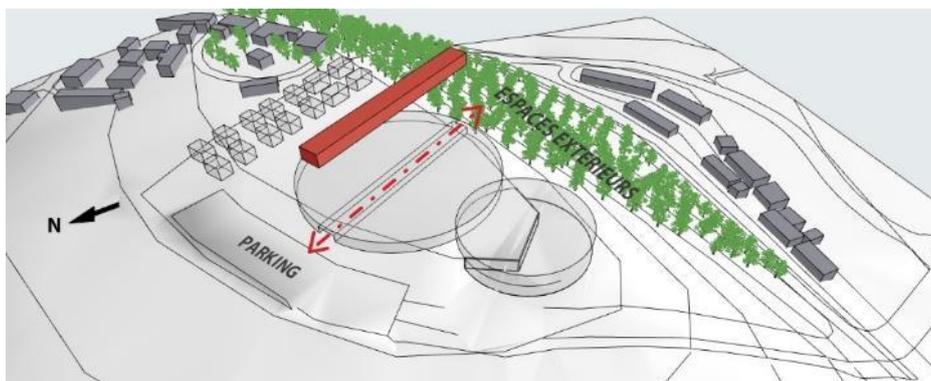
Le premier bloc est interconnecté au second pour créer une transition entre les zones d'activité et la zone de calme grâce à une action de translation.



**Figure 147 :** Action de translation du bloc d'activités active vers bloc de calme.

**Source :** Auteur.

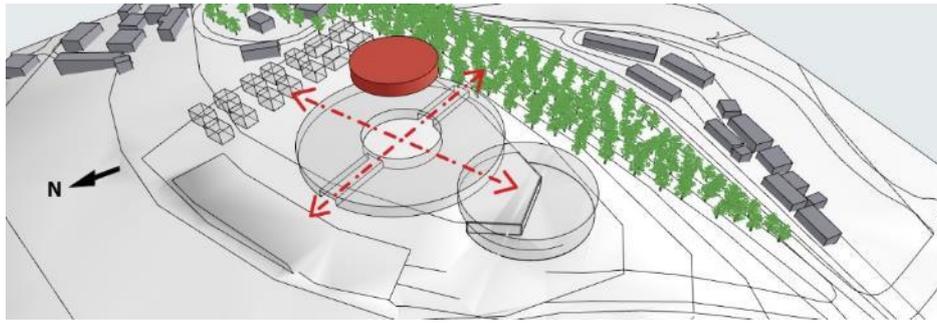
Soustraction d'un passage direct et visible pour la circulation piétonne des usagers à partir parking, bâti, espaces extérieurs.



**Figure 148 :** Soustraction d'un passage.

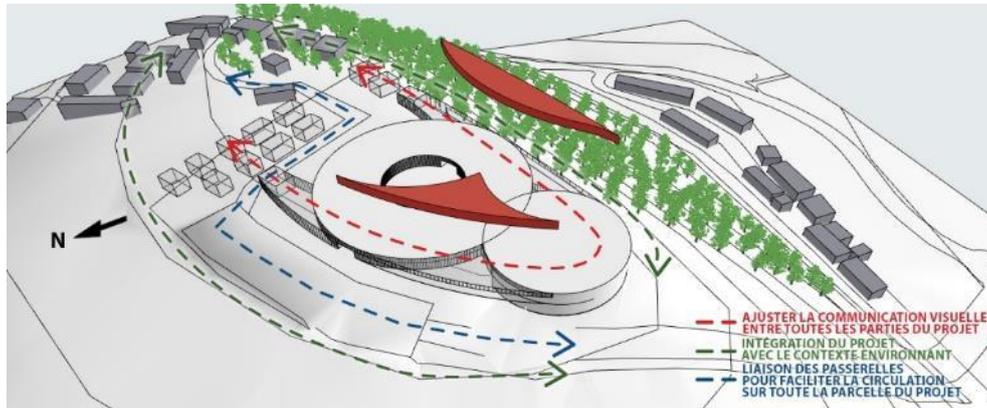
**Source :** Auteur.

Pour créer un espace communautaire reflétant la maison traditionnelle et les habitants de la région, ainsi que faciliter la circulation piétonne vers toutes les zones du projet, un cylindre central est soustrait. Cette soustraction permet également d'obtenir une meilleure ventilation et un éclairage naturel en utilisant le principe de patio.



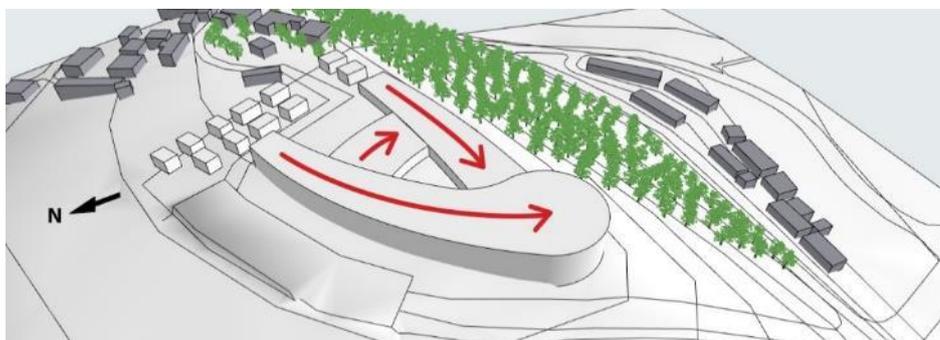
**Figure 149 :** Création d'un patio.  
**Source :** Auteur.

Pour souligner notre principe de communication avec la nature, nous avons ajusté le volume du projet plus les box d'hébergement pour qu'il soit parallèle aux courbes du site. De plus, nous avons ajouté une continuité courbe pour casser la forme cylindrique du bâtiment et le relier au village voisin. La soustraction de nouveaux espaces dans les couloirs a effacé l'identité initiale du bâtiment, mais nous avons préservé cette identité au niveau du sol et du toiture.



**Figure 150 :** L'intégration du projet avec le contexte environnant.  
**Source :** Auteur.

Donner à la forme du projet une forme légèrement courbé en définissant les bandes de toiture centrées autour du centre du projet afin de mettre en évidence l'imbrication de la culture des gens de la région de Beni Snous avec la nature.



**Figure 151 :** Mettre en évidence l'imbrication de la culture des gens de la région de Beni Snous avec la nature.  
**Source :** Auteur.

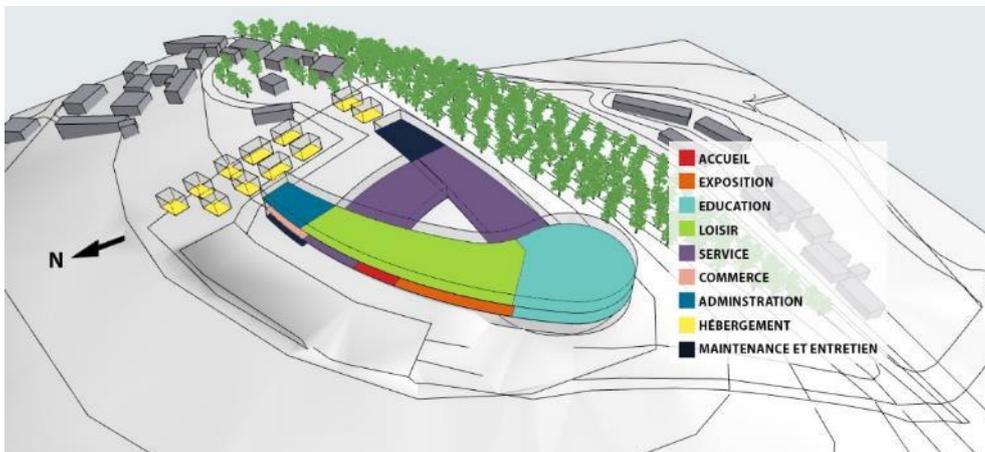
Nous avons choisi une toiture courbée organique pour notre visitor center touristique en montagne afin de renforcer la connexion à la nature et de mieux intégrer la structure dans l'environnement. La forme courbée peut évoquer une colline ou une montagne et réduire l'impact visuel de la structure. De plus, elle peut aider à minimiser les effets négatifs de l'érosion du vent et de la neige.



**Figure 152 :** L'intégration de la structure du projet dans l'environnement.

Source : Auteur.

### 3.3. Répartition fonctionnelle :



**Figure 153 :** Les fonctions du projet en 3d au niveau RDC et 1er étage

Source : Auteur.

### Conclusion :

Le contenu de ce chapitre revêt une importance cruciale, car il nous a permis de concrétiser toutes les synthèses théoriques, analytiques et programmatiques. En combinant ces différents éléments, nous avons développé les idées clés du projet, qui ont été traduites en une organisation formelle en deux dimensions. Par la suite, nous avons également élaboré une évolution volumétrique qui reflète notre vision d'une intégration harmonieuse dans le site du projet.

## **CHPITRE IV : REPONSE ARCHITECTURALE**

## **Introduction :**

Dans les chapitres précédents, nous avons mis en place des conclusions des analyses contextuelles, de la programmation architecturale et des principes d'organisation spatiale. Dans ce chapitre, nous allons mettre en pratique ces conclusions à travers deux sections importantes. La première section fournira une description détaillée du dossier graphique du projet, comprenant le plan de masse, les différents niveaux et l'approche stylistique. En ce qui concerne la deuxième section, elle se penchera sur l'approche technique et l'évaluation du projet en se référant aux 14 objectifs de la démarche HQE.

### **1. Description des plans :**

#### **1.1. Plan de masse :**

Le plan de masse du projet a été élaboré en tenant compte des résultats de la phase d'organisation spatiale, afin de garantir une conception efficace et fonctionnelle du site. Le projet est idéalement situé au sommet de la montagne, offrant une vue imprenable sur le contexte environnant y compris le barrage Beni Bahdel. Du côté est de la parcelle, on retrouve les chalets, tandis qu'en face, du côté nord, un parking de 88 places a été aménagé, offrant un accès pratique au site. L'entrée principale du projet se trouve à cet endroit.

Pour accéder au projet, il faut emprunter les voies situées au sud de la parcelle. Deux routes carrossables sont disponibles, dont l'une est bien visible et l'autre est une voie secondaire. De plus, une esplanade a été aménagée, comprenant un chemin piéton et une piste cyclable, accessible à tous les types des usagers, y compris aux personnes à mobilité réduite. Cette esplanade constitue une alternative pour atteindre le projet.

Le visitor center lui-même dispose de trois entrées secondaires. L'une d'entre elles est reliée aux chalets, tandis que les autres mènent à la zone de loisirs. Ces zones se situent dans la partie sud du projet, entourées d'une végétation dense existante. Une magnifique cascade d'eau traverse les espaces extérieurs du projet, prenant la forme d'un cours d'eau, avant de rejoindre les bassins de rétention situés en bas de la montagne.

Les zones de loisirs se distinguent en deux types distincts. Le premier type est directement accessible depuis le visitor center en se dirigeant vers le sud. Ces zones offrent des espaces spacieux regroupant des activités familiales et communautaires telles que des aires de jeux, une placette, un mur d'escalade et un théâtre en plein air.

Le deuxième type de zone de loisirs est conçu en harmonie avec la morphologie naturelle du terrain. Il comprend des sentiers de randonnée, des espaces de repos, des circuits VTT et même des tyroliennes. Ces zones sont différenciées grâce à l'esplanade mentionnée précédemment, qui offre une liaison fluide entre les différentes zones du projet.



**Figure 154 :** Plan de masse.  
Source : Auteur

## **1.2. Plan de rez-de-chaussée :**

Une fois que vous entrez par l'entrée principale du rez-de-chaussée du projet, vous êtes accueilli par une vaste zone de réception en double hauteur. Cette zone comprend un comptoir de réception et, derrière celui-ci, un espace d'attente où les visiteurs peuvent demander des services auprès des bureaux de renseignements. Les services disponibles comprennent un comptoir de réservation, un guichet de billetterie, un espace d'information touristique et une agence de voyage.

À gauche de l'accueil, vous découvrirez un vaste espace d'exposition, offrant différentes expositions sur la découverte de l'histoire de la région, des activités en plein air, la faune et la flore, ainsi qu'une galerie présentant des produits locaux.

Après avoir exploré les expositions, un escalier se divise en deux parties. Une moitié mène à un niveau semi-enterré, tandis que l'autre moitié conduit à un niveau hors-sol. Dans le niveau semi-enterré, se trouvent des espaces éducatifs, tels qu'une salle de conférence, un auditorium et une salle d'événements culturels.

En revenant vers les espaces d'exposition et de réception, vous découvrirez un jardin botanique non couvert, clôturé par un mur vitré. En suivant les bords du jardin, vous arriverez à une cafétéria située juste derrière la zone de réception, puis à une salle de soins de l'infirmierie. De l'autre côté, le long d'un large couloir, vous trouverez deux salles de prière séparées pour hommes et femmes, une blanchisserie, ainsi qu'une entrée secondaire menant aux chalets.

En poursuivant le long de ce couloir et en complétant le tour du jardin, vous découvrirez un spacieux restaurant offrant une vue imprenable sur le barrage à l'extérieur. Ensuite, une autre sortie secondaire vous mène vers les espaces extérieurs. À côté, vous trouverez une salle de fitness, qui fonctionne selon un horaire dédié à chaque genre, ainsi qu'un grand espace spa et bien-être divisé en deux sections, une pour les hommes et une pour les femmes. Une dernière sortie secondaire vous permet d'accéder aux espaces extérieurs de loisirs. Ensuite, vous reviendrez à l'espace d'exposition, complétant ainsi un cycle complet autour du jardin.

À l'est de l'aile d'accueil, se trouve une aile commerciale comprenant un magasin de souvenirs, un magasin d'équipement de randonnée, une boutique d'alimentation naturelle locale, un magasin de produits artisanaux et une librairie.

Le centre dispose également de services d'hygiène comprenant des sanitaires publics pour hommes et femmes, y compris des installations adaptées aux personnes à mobilité réduite. Des sorties de secours ont été aménagées pour permettre une évacuation rapide en cas d'incendie.



**Figure 155 :** Plan RDC.  
Source : Auteur.

### 1.3. Plan 1<sup>er</sup> étage :

Une fois que vous avez emprunté l'escalier principal de l'aile d'accueil, vous arrivez à un escalier en gradins qui mène à un espace de détente ouvert offrant une vue panoramique sur le paysage naturel des montagnes. Après avoir revenu à l'escalier, une galerie vous conduit au-dessus du jardin et le barrage extérieur. Sur les bords d'étage, vous découvrirez des espaces clos dédiés aux loisirs. Le premier est une salle de simulateurs de sport, offrant aux visiteurs la possibilité de pratiquer divers sports virtuels. Le deuxième espace comprend une salle d'escalade et une salle de jeux pour enfants et de société, offrant des activités divertissantes pour différents groupes d'âge.

À l'est du projet, vous trouverez l'administration, située directement au-dessus de l'aile commerciale. Cette disposition permet une gestion efficace du projet, avec un accès facile à la zone commerciale depuis l'administration.

À l'ouest, une aile est dédiée à l'éducation et à la tranquillité. Elle est organisée autour d'un atrium central circulaire, offrant un espace convivial et agréable. Cette aile comprend trois salles de classe équipées d'un espace de convivialité pour les professeurs, une bibliothèque, une salle de sensibilisation à la pratique des randonnées, une salle d'apprentissage sur les bases du

jardinage et un atelier d'artisanat. Ces espaces favorisent l'apprentissage, la découverte et la créativité dans un environnement propice à la tranquillité et à la concentration.

Des services supplémentaires sont également prévus, tels que des sanitaires publics situés devant l'aile administrative et l'aile d'éducation, des ascenseurs dans l'aile d'accueil et l'aile d'éducation pour faciliter l'accès aux personnes à mobilité réduite, ainsi que deux espaces dédiés aux escaliers de secours, garantissant la sécurité des visiteurs en cas d'incendie.



**Figure 156 :** Plan 1er étage.  
Source : Auteur

## 2. Approche stylistique :

### 2.1. Les sources d'inspiration :

Le projet tire son inspiration d'après les sources suivantes :

Le rapport plein/vide dans la façade nord pour minimiser les déperditions thermiques.



**Figure 157 :** Façade du «Yarram and District Health Services, Comprehensive Medical Center».  
Source: <https://decor.design/>

L'intégration du porche d'entrée pour montrer l'accès principale.



**Figure 158 :** La porche d'entrée du « Jimo Scientific Creation Center ».  
Source : <https://www.archdaily.com/>

L'adoption d'un motif géométrique du panneau pour la façade double peau au sud.



**Figure 159 :** façade double peau du « Episode Gallery »  
 Source : <https://podesignarch.wordpress.com/>

Fixation du brise soleil vertical en bois à côté Ouest du projet.



**Figure 160 :** façade du « Zahner Factory Expansion ».  
 Source : <https://www.archdaily.com/>

## 2.2. Référence stylistique :

Les façades du projet de visitor center axé sur le tourisme de montagne ont été soigneusement conçues pour capturer l'esprit de la nature environnante. La toiture courbée organique en aluminium d'une couleur blanche perlé, le bardage des murs extérieurs en bois au brun chaleureux, les panneaux en fibre-ciment aux nuances de beige sable et les vitrages transparents se combinent harmonieusement pour créer une esthétique qui reflète la beauté naturelle de la montagne. Ces choix de matériaux et de couleurs ont été guidés par le désir de se connecter à l'environnement, offrant aux visiteurs une expérience immersive et authentique en harmonie avec la nature environnante.

Le choix du chalet s'inscrit dans mon projet pour préserver l'authenticité culturelle et harmoniser avec la nature environnante.



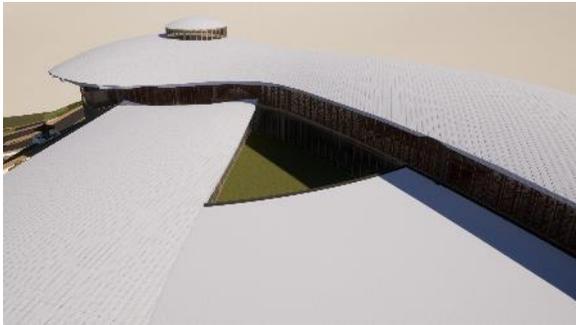
**Figure 161:** Chalet pour couple  
 Source : Auteur.

Le choix du moucharabieh dans mon projet vise à allier l'intimité et la beauté moderniste dans un style inspiré de la culture locale.



**Figure 162 :** Le moucharabieh entre style moderne et locale.  
 Source : Auteur.

Le choix du patio dans mon projet vise à créer un espace extérieur convivial et fonctionnel, favorisant la connexion avec la nature et offrant une transition harmonieuse entre l'intérieur et l'extérieur.



**Figure 163** : Vue dessus sur jardin botanique (patio).  
Source : Auteur.

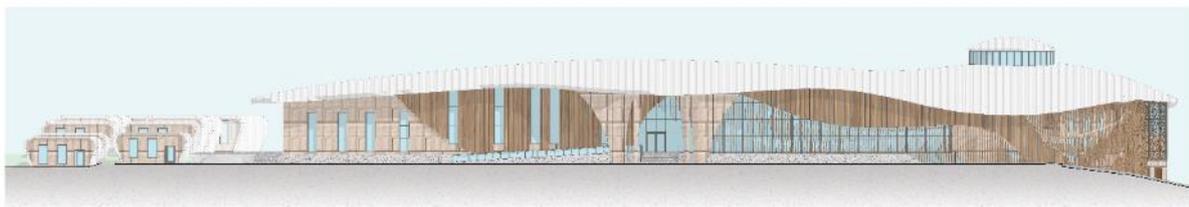
Le choix du mur de soutènement en pierre dans mon projet permet de renforcer la stabilité du terrain tout en ajoutant une esthétique naturelle et en s'intégrant harmonieusement à l'environnement.



**Figure 164** : Mur de soutènement en pierre.  
Source : Auteur.

### 2.3. Façade principale :

Lors de la conception de la façade principale, plusieurs éléments ont été pris en compte pour créer une esthétique en accord avec le projet de visitor center axé sur le tourisme de montagne. La priorité a été donnée à la préservation de l'énergie en favorisant les surfaces pleines plutôt que les vides, réduisant ainsi les pertes énergétiques. L'entrée principale est mise en valeur par un vaste porche implanté sur un soubassement en pierre, offrant une impression d'envergure et d'accueil. Les courbes de la toiture et des murs ont été utilisées pour renforcer la connexion avec la nature, tout en créant une identité distinctive pour le projet et les chalets adjacents. Le choix des matériaux et des couleurs a également été soigneusement étudié. Le soubassement en pierre ancre le projet dans son environnement naturel, apportant une stabilité visuelle et rappelant les caractéristiques des montagnes.

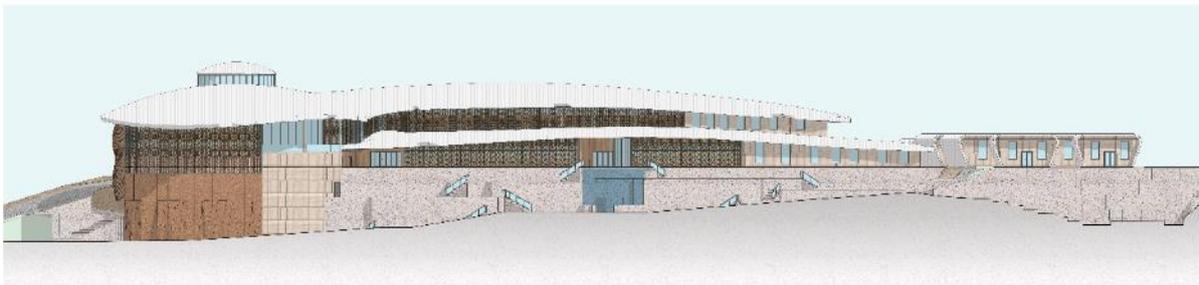


**Figure 165** : Façade principale du projet.  
Source : Auteur.

### 2.4. Façade secondaire :

La façade secondaire du projet présente une conception en deux niveaux distincts : le niveau "proche" au rez-de-chaussée et le niveau "lointain" au premier étage, qui se rejoignent

harmonieusement à l'ouest. Une caractéristique remarquable de cette façade est sa structure semi-enterrée, qui crée une configuration spatiale intéressante et offre un mur d'escalade en contreplaqué. Orientée vers le sud, la façade bénéficie d'une abondante lumière naturelle, optimisée par l'utilisation généreuse de vitrage. Pour contrôler l'apport solaire excessif en été, une façade double peau en CNC a été mise en place, offrant une protection tout en préservant la transparence et les vues panoramiques. La conception intègre également une répartition judicieuse des espaces pleins en fonction de leurs fonctions spécifiques. Les accès secondaires du projet ont été soigneusement conçus, mettant en valeur une toiture en verre qui ajoute une touche de modernité et de luminosité à l'ensemble. L'ensemble de cette façade secondaire allie fonctionnalité et esthétique, créant une ambiance invitante et inspirante pour les visiteurs.



**Figure 166** : Façade secondaire du projet.

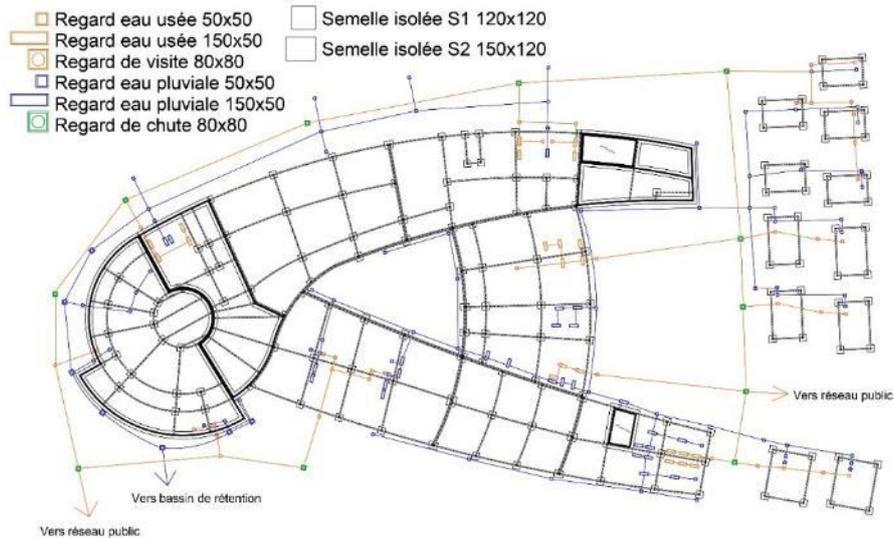
**Source** : Auteur.

### **3. Plan de fondation :**

Pour la partie principale de la structure métallique composée de poteaux HEA et de poutres IPN pour le plancher, ainsi que d'une poutre treillis tridimensionnel pour la toiture, nous avons choisi d'utiliser des fondations isolées. Cela garantit un soutien solide et sécurisé pour l'ensemble du bâtiment. Pour les sections partiellement enterrées et les murs voiles, nous avons opté pour une fondation d'une semelle filante, assurant une stabilité structurelle appropriée.

Dans le souci de préserver l'environnement, nous avons également proposé la mise en place d'un réseau d'assainissement séparatif à l'intérieur du terrain. Ce système permet de collecter les eaux pluviales pour une réutilisation ultérieure, notamment pour l'irrigation des espaces verts et les usages sanitaires. Cette approche respectueuse de l'environnement contribue à une utilisation efficace des ressources naturelles et à une gestion responsable de l'eau.

L'ensemble du plan de fondation a été conçu avec rigueur et en conformité avec les normes de construction en vigueur, garantissant une base solide et durable pour le projet.

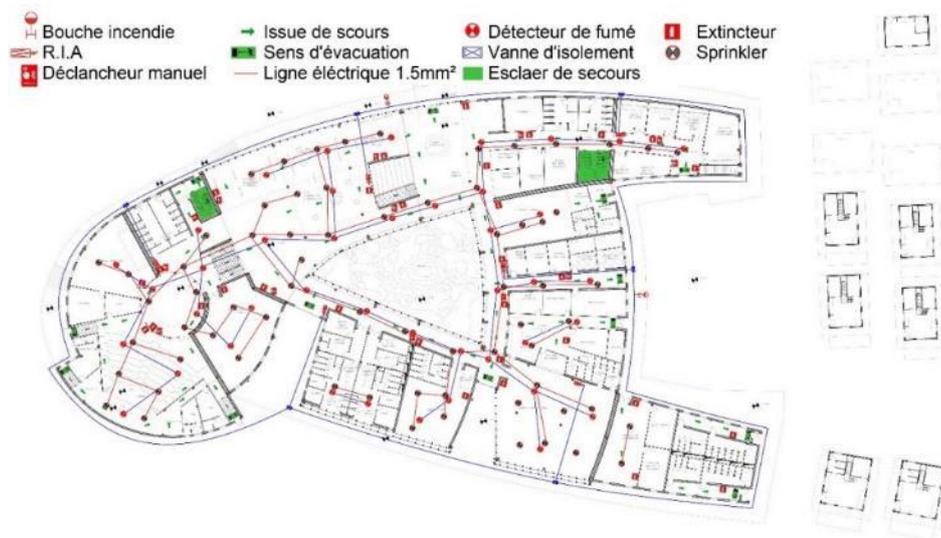


**Figure 167 :** Plan de fondation du projet.  
**Source :** Auteur.

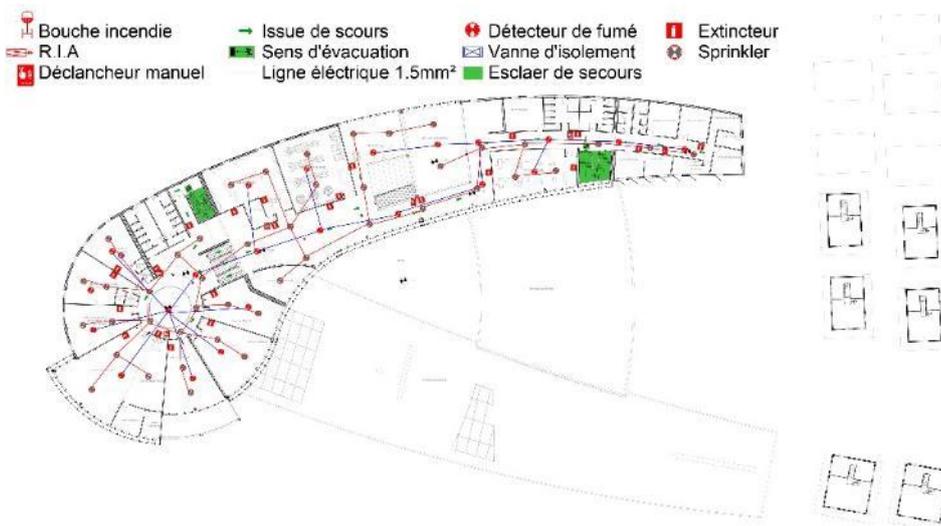
#### 4. Sécurité contre l'incendie :

Le système de sécurité incendie mis en place dans notre projet comprend deux étapes cruciales pour assurer la protection des occupants. La première étape concerne la détection et le désenfumage. Pour cela, nous avons installé des détecteurs optiques de fumée automatiques, des déclencheurs manuels et des postes d'appel de secours stratégiquement situés dans les sorties, les comptoirs de réception et les couloirs d'escaliers. En cas de détection de fumée, des systèmes de désenfumage sont activés, comprenant des sprinklers placés à des intervalles de 5 à 6 mètres, des extincteurs dans les couloirs et les espaces de grande taille, ainsi que des robinets d'incendie armés alimentés par un flux d'eau provenant d'une réserve d'eau distincte, isolée par une vanne d'isolement avec un regard.

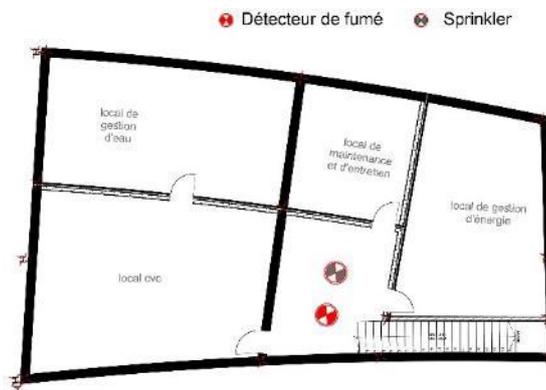
La deuxième étape essentielle consiste à évacuer les occupants en cas d'urgence. Des sorties de secours clairement indiquées et des escaliers de secours sont prévus pour permettre une évacuation rapide et sécurisée. Ces mesures de sécurité incendie garantissent la protection des personnes présentes dans le bâtiment et sont conformes aux normes et réglementations en vigueur.



**Figure 168 : Plan anti-incendie (RDC).**  
Source : Auteur.

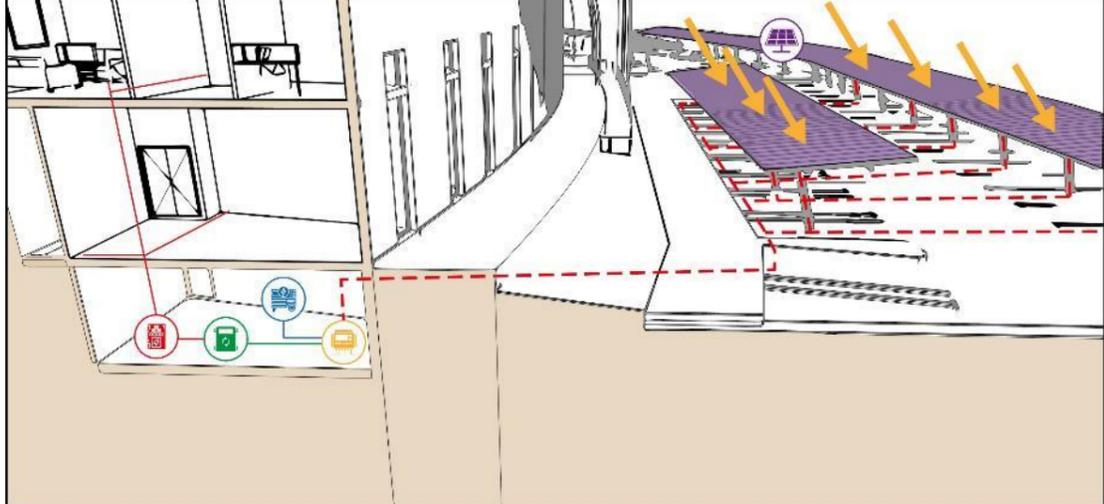
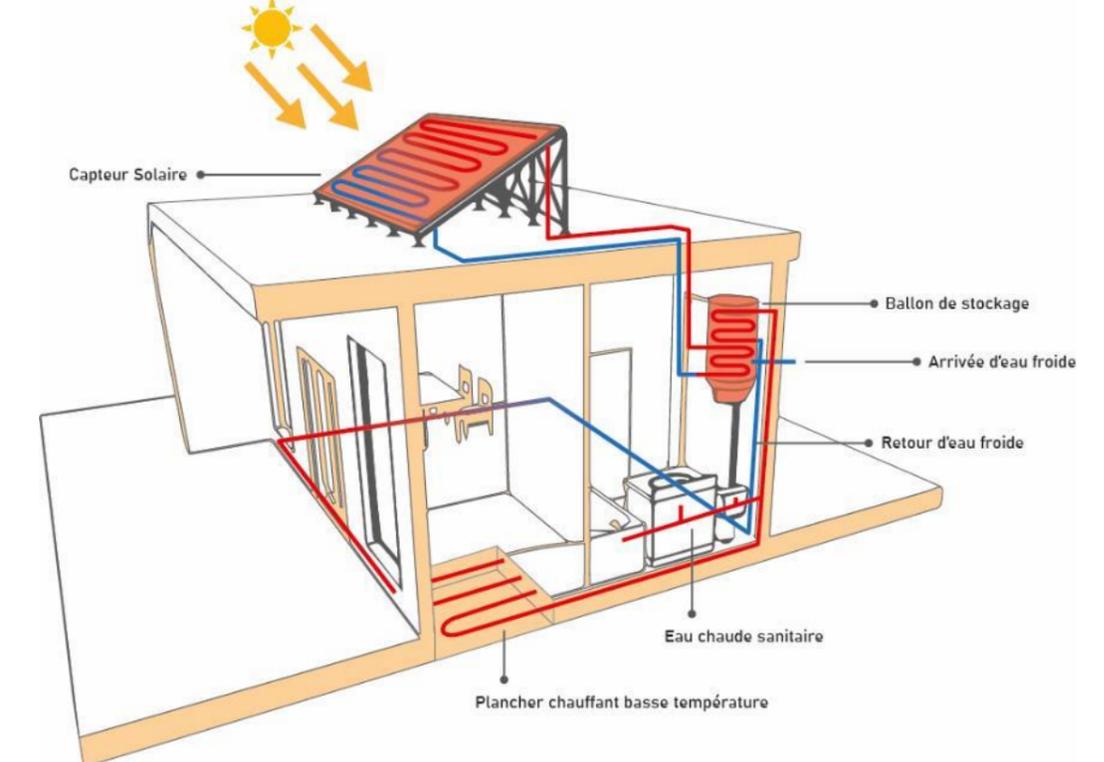


**Figure 169 : Plan anti-incendie (1er étage).**  
Source : Auteur.



**Figure 170 : Plan anti-incendie (sous-sol).**  
Source : Auteur.

5. Techniques bioclimatiques utilisées dans le projet :

Cibles couvertes dans le projet	Le schéma explicatif	Description des techniques
Cible 4,8 : gestion de l'énergie, confort hygrothermique	<p style="text-align: center;">Le schéma explicatif</p>  <p style="text-align: center;"> <span>Panneaux Photovoltaïques</span> &gt; <span>Régulateur PV</span> &gt; <span>Onduleur Autonome</span> &gt; <span>Tableau Électrique</span>  <span>Batteries</span> </p> <p><b>Figure 171:</b> Schéma de système panneaux photovoltaïques dans le parking pour la production de l'électricité.  <b>Source :</b> Auteur.</p>	<p><b>Les panneaux photovoltaïques</b> installés sur les toits du parking sont connectés à un régulateur photovoltaïque situé dans le local de gestion de l'énergie au sous-sol. Le courant électrique produit est divisé en deux parties : une partie est stockée dans des batteries, tandis que l'autre est acheminée vers un onduleur autonome et distribuée via un tableau électrique pour être utilisée par les occupants du bâtiment. Cette technique permet de produire de l'électricité à partir de l'énergie solaire, réduisant la dépendance aux sources d'énergie conventionnelles et favorisant une utilisation durable et respectueuse de l'environnement.</p>
	 <p><b>Figure 172:</b> Schéma de système chauffe-eau solaire dans les chalets et espace SPA.  <b>Source :</b> Auteur.</p>	<p><b>Le système de chauffe-eau solaire</b> utilisé dans les chalets et l'espace de Spa chauffe directement l'eau en utilisant l'énergie solaire. Les capteurs solaires, installés sur les toits des chalets et l'espace de Spa, convertissent l'énergie solaire en chaleur à l'aide de tubes spéciaux. Lorsque les rayons du soleil frappent les capteurs, un fluide circulant à l'intérieur des tubes absorbe la chaleur et la transporte vers un ballon de stockage d'eau chaude à l'intérieur. L'eau chauffée par les capteurs solaires est ensuite disponible pour l'utilisation, telle que la douche, les robinets et le plancher chauffant basse température. Ce système permet de réduire la consommation d'énergie conventionnelle en utilisant une source d'énergie renouvelable et respectueuse de l'environnement.</p>

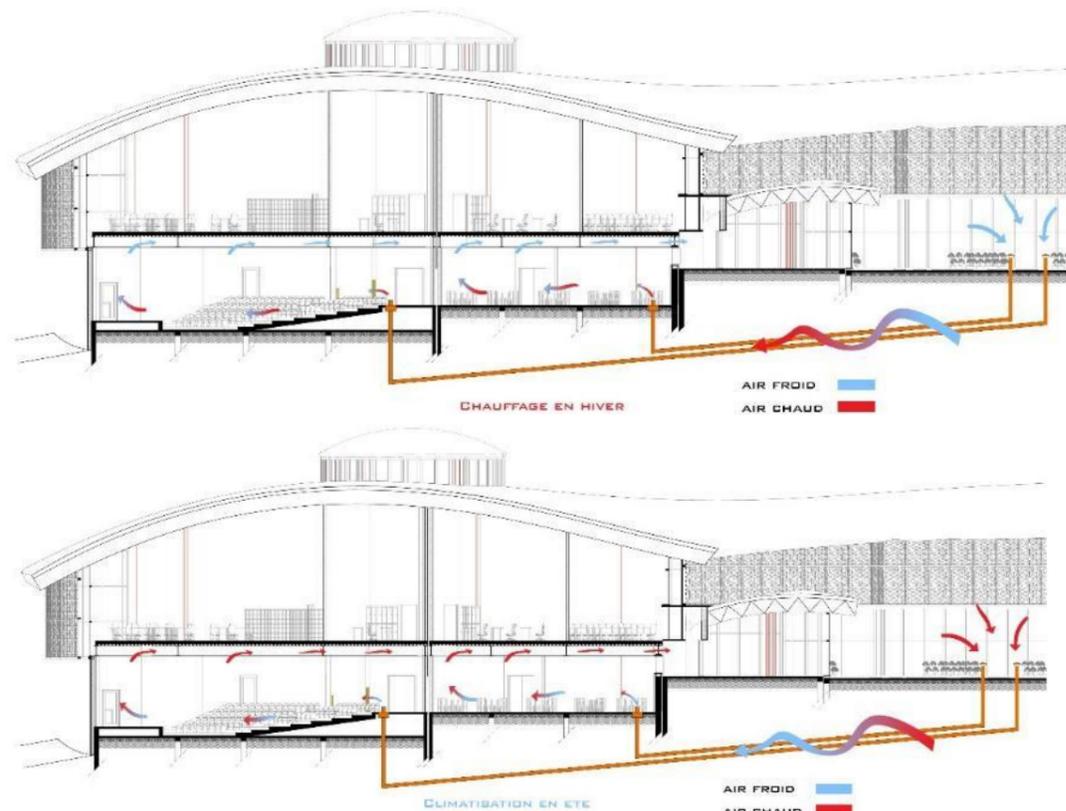


Figure 173 : Schéma de la technique puits canadien au niveau du Patio pour la salle d'événementielles et l'auditorium. (en haute) chauffage en hiver, (en bas) ventilation en été.  
Source : Auteur.

Les deux puits canadiens sont utilisés pour réguler la température de l'air entrant dans le projet depuis le sol. L'air extérieur est aspiré depuis le patio et passe à travers les puits canadiens avant d'entrer dans l'espace salle événementielle et l'auditorium. Les puits canadiens, constitués de tuyaux enterrés, refroidissent ou réchauffent l'air extérieur en utilisant la température constante du sol. À l'intérieur, un système de ventilation mécanique contrôlée (VMC) extrait l'air vicié par le plafond et le rejette à l'extérieur. Ce système permet une régulation thermique efficace et une meilleure qualité de l'air à l'intérieur du projet.

Cible 10,11,13 : Confort visuel, Confort olfactif, qualité sanitaire de l'air

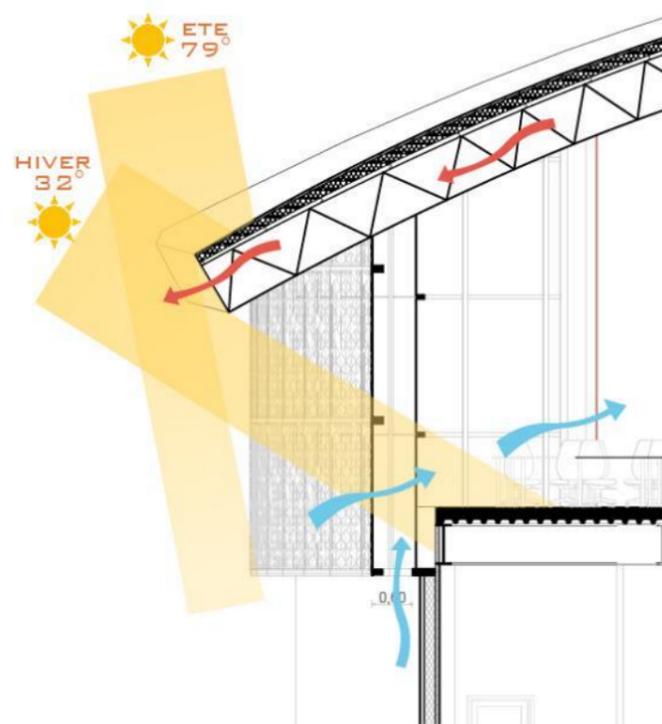


Figure 174: Schéma de la technique façade double peau au sud du projet  
Source : Auteur.

Nous avons pris la décision d'implémenter **une façade à double peau** dans la partie sud du projet afin d'optimiser la ventilation, le chauffage et l'éclairage. L'enveloppe extérieure se compose d'un panneau en CNC perforé qui agit comme un filtre pour les rayons directs du soleil, permettant ainsi de contrôler efficacement la quantité de lumière et de chaleur solaire pénétrant dans l'espace intérieur. D'autre part, une lame d'air d'une épaisseur de 60 cm a été créée, offrant la flexibilité de rafraîchir ou de chauffer l'air selon les besoins saisonniers. Par ailleurs, l'enveloppe intérieure est constituée d'un mur en double vitrage pour l'isolation thermique et il est doté d'ouvertures permettant d'établir une ventilation naturelle traversante. Cette configuration permet une circulation d'air optimale, assurant ainsi un confort thermique et visuel pour les occupants tout en optimisant l'efficacité énergétique globale du bâtiment.

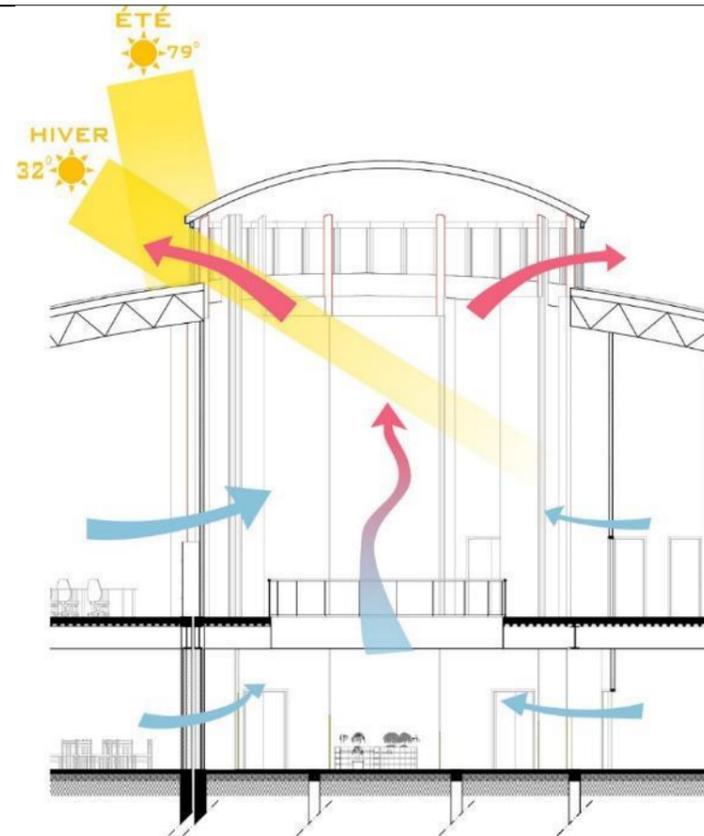


Figure 175: Schéma de la technique Atrium à la zone du calme du projet.  
Source : Auteur.

L'atrium couvert au-dessus de la zone calme du projet offre une solution innovante pour améliorer la qualité de l'air intérieur en permettant une ventilation traversante, favorisant ainsi une atmosphère saine et confortable. De plus, l'éclairage zénithal apporté par l'atrium crée une ambiance lumineuse agréable tout en réduisant la dépendance à l'éclairage artificiel, ce qui contribue à des économies d'énergie significatives. En exploitant le soleil d'hiver, l'atrium permet également de bénéficier de la chaleur naturelle du soleil, réduisant ainsi les besoins en chauffage et les coûts énergétiques

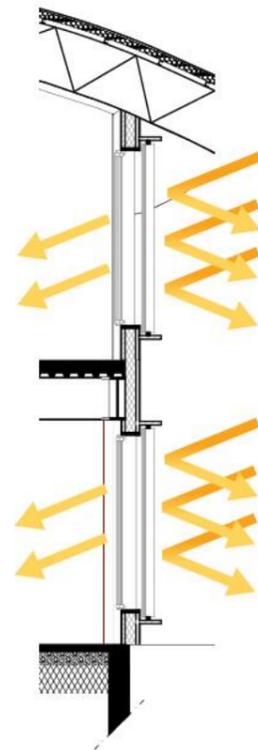


Figure 176: Schéma de la technique brise soleil vertical rotatif au niveau de la fonction administration et le commerce.  
Source : Auteur.

Les brise-soleils verticaux rotatifs situés sur le côté est du projet offrent un contrôle précis sur l'apport de lumière naturelle et la gestion de l'ensoleillement. Ces dispositifs ajustables permettent de bloquer ou de laisser passer la lumière du soleil en fonction des besoins et des conditions météorologiques. Ils contribuent à un éclairage naturel agréable tout en réduisant la chaleur solaire directe, assurant un confort thermique optimal. Cette approche durable permet de minimiser la dépendance à l'éclairage artificiel et à la climatisation, en maximisant l'utilisation de la lumière naturelle et en réduisant les impacts de l'ensoleillement excessif.

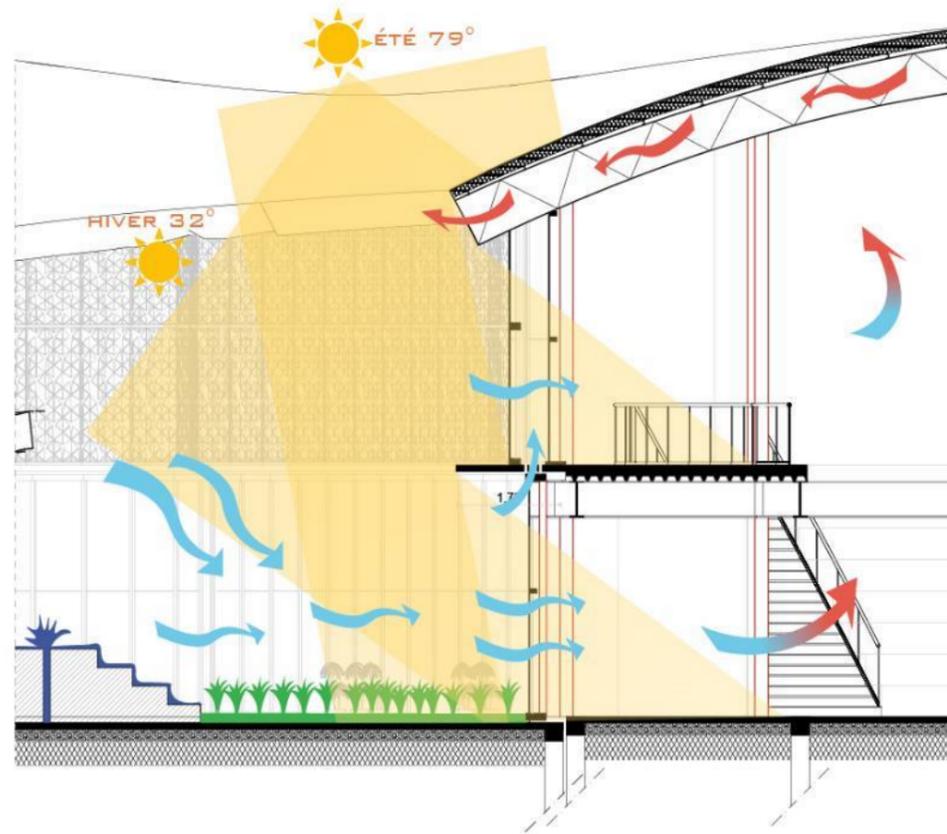


Figure 177 : Schéma de la technique patio (jardin botanique).  
Source : Auteur.

L'adoption du principe de **patio** sous la forme d'un jardin botanique offre de nombreux avantages en termes de ventilation et de lumière naturelle. En intégrant un espace vert au cœur du projet, nous créons une zone de ventilation naturelle qui favorise la circulation de l'air frais. Les plantes et les arbres du jardin botanique contribuent à purifier l'air, créant ainsi un environnement sain et agréable pour les usagers. De plus, la présence de végétation permet de filtrer la lumière du soleil, créant un éclairage naturel doux et diffus dans les espaces intérieurs. Cette approche innovante combine à la fois les bienfaits de la nature et les avantages fonctionnels, créant ainsi un environnement harmonieux et durable.

Cible 5 et 14 : Gestion de l'eau-qualité sanitaire de l'eau

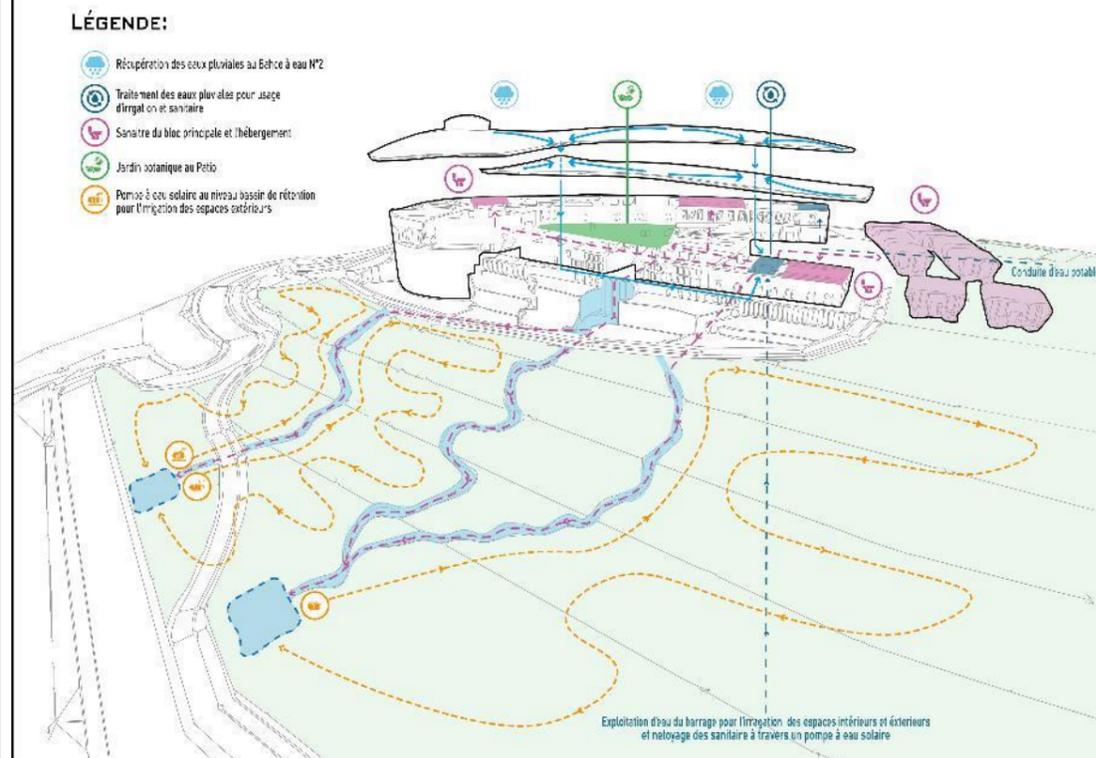


Figure 178: Schéma de la gestion des eaux pluviales et de barrage dans le projet et ses espaces extérieurs.  
Source : Auteur.

**La gestion de l'eau** dans notre projet repose sur une approche durable et efficace, mettant l'accent sur la récupération de l'eau de pluie et l'utilisation de l'eau du barrage Beni Bahdel. Nous avons mis en place un système qui divise l'utilisation de l'eau en deux parties distinctes. Tout d'abord, nous utilisons l'eau récupérée pour nettoyer les sanitaires du projet et les chalets, ainsi que pour l'irrigation du jardin botanique situé à l'intérieur du projet. Un système de collecte spécifique guide l'eau de pluie et de barrage vers un réservoir souterrain, et une pompe à eau est utilisée pour acheminer cette eau vers les zones mentionnées.

En ce qui concerne le deuxième usage, une partie de l'eau est réservée pour alimenter une cascade extérieure et des cours d'eau qui se dirigent vers des bassins de rétention. Cette eau est ensuite utilisée pour irriguer les espaces extérieurs grâce à une pompe à eau solaire. Ainsi, nous maximisons l'utilisation des ressources en eau disponibles, en favorisant la réutilisation et en minimisant les besoins en eau provenant de sources externes. Cette approche de gestion de l'eau s'inscrit dans notre engagement envers la durabilité et la préservation de l'environnement, tout en créant des espaces extérieurs attrayants et bien entretenus.

## 6. L'évaluation du projet selon les 14 cibles de la démarche HQE :

Le projet est soumis à une évaluation basée sur 14 critères de la démarche HQE (Haute Qualité Environnementale). Cette évaluation, qui reflète une approche complète adoptée tout au long de la durée du projet, a été réalisée en tenant compte de trois niveaux de performance : très performant, performant et basique. Les résultats de cette évaluation sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Cibles HQE	Très performante	Performante	Basique
Cible 01 : Relation harmonieuse des bâtiments avec l'environnement immédiat	X		
Cible 02 : Choix intégré des procédés de construction	X		
Cible 3 : Chantiers à faible nuisances		X	
Cible 4 : Gestion de l'énergie	X		
Cible 5 : Gestion de l'eau	X		
Cible 6 : Gestion des déchets d'activités		X	
Cible 7 : Entretien et maintenance			X
Cible 8 : Confort hygrothermique	X		
Cible 9 : Confort acoustique			X
Cible 10 : Confort visuel	X		
Cible 11 : Confort olfactif		X	
Cible 12 : Conditions sanitaires			X
Cible 13 : Qualité de l'air	X		
Cible 14 : Qualité de l'eau		X	

Tableau 7 : L'évaluation du projet selon les 14 cibles de la démarche HQE.

Source : Auteur.

A l'issue de cette évaluation, nous pouvons qualifier ou proposer notre projet pour une certification HQE.

### Conclusion :

Dans le dernier chapitre, une solution architecturale a été présentée, répondant aux 14 critères de la démarche HQE, à travers une projection architecturale et une méthodologie d'évaluation spécifique. L'objectif de cette approche est de valider la certification du projet. Cette proposition confirme l'hypothèse formulée au début de l'étude, qui vise à créer un visitor center dans la région montagnarde de Beni Snous intégrant des principes bioclimatiques et capable de définir les produits touristiques montagnards de la région et créer des opportunités d'emploi pour les gens de la communauté locale.

## CONCLUSION GENERALE

En conclusion, cette recherche a été axée sur la conception d'un visitor center centré sur le tourisme montagnard dans la région de Beni Snous, en mettant l'accent sur une approche environnementale visant à fournir des informations sur les ressources naturelles, culturelles et contextuelle de la région. Ce centre offrira des espaces dédiés au tourisme de loisir éducatif, dans le but de maintenir un équilibre et une harmonie avec l'environnement, tout en contribuant à la rentabilité financière de la communauté locale.

L'étude s'est déroulée en quatre chapitres, suivant une méthodologie précise citée précédemment. Le premier chapitre a établi les bases théoriques et les définitions liées au thème de recherche, ainsi que les concepts globaux qui y sont associés. Dans le deuxième chapitre, des exemples ont été analysés selon trois critères : le thème, le programme et l'aspect bioclimatique, ce qui a permis de déduire un programme de base préliminaire. Ensuite, une attention particulière a été accordée à l'analyse contextuelle de la région afin de choisir un terrain approprié pour le projet.

Le troisième chapitre a proposé une programmation architecturale et technique bien définie, en mettant en valeur la démarche HQE pour définir les grandes lignes d'implantation et les critères formelles et fonctionnel du projet. Enfin, dans le dernier chapitre, une solution architecturale a été proposée, répondant aux 14 critères de la démarche HQE, confirmant ainsi l'hypothèse formulée au début de l'étude.

Ce projet de visitor center vise à exposer et à informer les produits touristiques montagnards de la région aux visiteurs, tout en créant des opportunités d'emploi pour la population locale. La dimension du tourisme durable est essentielle, avec une conception bioclimatique interactive, durable, adaptable et rentable, intégrant une approche de haute qualité environnementale. Donc, nous pouvons confirmer l'hypothèse posé.

En conclusion, nous nourrissons sincèrement l'espoir de voir ce projet de fin d'études se concrétiser pleinement, en réalisant son potentiel et en ayant un impact réel dans le domaine de l'urbanisme rural. Nous espérons que cette recherche contribuera à la promotion du tourisme montagnard, à la préservation de l'environnement et au développement économique durable de la communauté locale.

# Bibliographie

## Ouvrages :

Alain Liébard et André De Herde, *Traite d'Architecture et d'Urbanisme bioclimatiques : Concevoir, édifier et aménager avec le développement durable*, (Paris, Observ'ER 2005).

HAZARD claude et al, *Mémotech structures métalliques*, (Paris, CASTEILLA,1997, mise à jour 2004).

Mark DeKay et G. Z. Brown, *Sun, Wind, and Light: Architectural Design Strategies*, (États-Unis, John Wiley & Sons, 2014).

Peter F. Smith, *Architecture in a Climate of Change: A guide to sustainable design*, (Burlington, Elsevier, 2005).

Richard Hyde, *bioclimatic housing innovative designs for warm climates*, (London, Earthscan, 2008).

Samuel Courgey et Jean-Pierre Oliva, *La conception bioclimatique des maisons économes et confortables en neuf et en réhabilitation*, (Mens, Terre vivante, 2006).

United Nations Human Settlements Programme, *Sustainable Building Design for Tropical Climates: Principles and Applications for Eastern Africa*. (Nairobi, UN-Habitat, 2014).

## E-book :

A.B. Daemei et al., *Bioclimatic design strategies: A guideline to enhance human thermal comfort in humid climate*, (Journal of Building Engineering, 2019), <https://doi.org/10.1016/j.jobee.2019.100758>.

Division de statistique des Nations Unies, *Recommandations internationales sur les statistiques du tourisme 2008*, Series M No. 83, Rev.1 - Handbook on Industrial Statistics (Small and Medium Enterprises). United Nations, 2010, [https://unstats.un.org/unsd/publication/Seriesm/SeriesM\\_83rev1f.pdf](https://unstats.un.org/unsd/publication/Seriesm/SeriesM_83rev1f.pdf).

ManuelCorreiaGuedes et GustavoCantuaria, *Bioclimatic Architecture in Warm Climates A Guide for Best Practices in Africa*, (Switzerland, Springer Nature Switzerland AG, 2019), 167, Consulté le 3 juin 2023, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-12036-8>.

Mitja Košir, *Climate Adaptability of Buildings Bioclimatic Design in the Light of Climate Change*, (Switzerland, Springer Nature Switzerland AG, 2019), 150, Consulté le 3 juin 2023, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-18456-8>.

### **Réglementations et législations :**

DUC\_Tlemcen, *BENI SENOUSS PHASE\_VF2003*, Avant-propos (phase III). (26 Juillet 2011).

Batiweb. “Tout savoir sur les ERP : établissement recevant du public, règles, définition et classification”. Batiweb. 2021. Consulté le 3 juin 2023, <https://www.batiweb.com/actualites/architecture/tout-savoir-sur-les-erp-etablissement-recevant-du-public-regles-definition-et-classification-37608>.

MARTAA, “Les 14 cibles du référentiel HQE”, MAPES Pays de la Loire, Février, 2020, <https://www.mapes-pdl.fr/wp-content/uploads/2020/02/MARTAA-Les-14-cibles-du-r%C3%A9f%C3%A9rentiel-HQE.pdf>.

Neufert, Ernst, et Peter Neufert. Neufert 10° Edition-Fr. Scribd, 2013.

### **Articles et documents :**

Agence de la transition écologique, “Annexes 26”, Consulté le 3 juin 2023, [https://ocean-indien.ademe.fr/sites/default/files/annexes\\_mayenergie\\_min.pdf](https://ocean-indien.ademe.fr/sites/default/files/annexes_mayenergie_min.pdf).

Algerie9, « Stratégie nationale du tourisme à l’horizon de 2035 : les objectifs et les axes clés », Consulté le 3 juin 2023, <https://algerie9.com/strategie-nationale-du-tourisme-a-lhorizon-de-2035-les-objectifs-et-les-axes-cles>.

Algerian Scientific Journal Platform, « Le Tourisme En Algérie Entre Attractivité Territorial Et Compétitivité Des Destinations », Consulté le 3 juin 2023, <https://www.asjp.cerist.dz/en/article/116389>.

Algerian Scientific Journal Platform, « Une Etude D'évaluation Des Contraintes Du Secteur Du Tourisme En Algérie », Consulté le 3 juin 2023, <https://www.asjp.cerist.dz/en/downArticle/494/5/1/114859>.

Algérie Presse Service, “Le New York Times classe le Tassili n’Ajjer parmi les lieux touristiques à visiter en 2023”, Consulté le 3 juin 2023, <https://www.aps.dz/algerie/150084-le-new-york-times-classe-le-tassili-n-ajjer-parmi-les-lieux-touristiques-a-visiter-en-2023>.

Bourdieu, Pierre, “La géographie de l’Algérie”, Méditerranée 25, no. 2 (1976) : 3-14, Consulté le 3 juin 2023, [https://www.persee.fr/doc/medit\\_0025-8296\\_1976\\_num\\_25\\_2\\_1663](https://www.persee.fr/doc/medit_0025-8296_1976_num_25_2_1663).

Francisco Manzano-Agugliaro et al., *Review of bioclimatic architecture strategies for achieving thermal comfort*, (Spain, ElsevierLtd, 2015), 739, Consulté le 3 juin 2023, <https://www.researchgate.net/publication/277690927>.

Genie Civil PDF, “Modes opératoires des travaux publics”, Genie Civil PDF, consulté le 7 juin 2023, <https://geniecivilpdf.com/wp-content/uploads/pdf/backup/Modes-op%C3%A9ratoires-des-travaux-publics.pdf>.

Izard, J, “Les diagrammes solaires”, enviroBOITE, Consulté le 3 juin 2023, [https://www.enviroboite.net/IMG/pdf/0607\\_Diagrammes\\_solaires\\_Izard\\_V2.pdf](https://www.enviroboite.net/IMG/pdf/0607_Diagrammes_solaires_Izard_V2.pdf).

Jodelle Zetlaoui-Léger, « *La programmation architecturale et urbaine. Émergence et évolutions d’une fonction* », Les Cahiers de la recherche architecturale et urbaine [En ligne], 24/25 | 2009, mis en ligne le 01 septembre 2017, consulté le 3 juin 2023, <http://journals.openedition.org/crau/312>.

Ministère du Tourisme de l’Artisanat, “Aménagement touristique”, consulté le 3 juin 2023, <https://www.mta.gov.dz/amenagement-touristique/?lang=fr#el-bb6dea57>.

Placo, “Guide des systèmes de cloisons, contre-cloisons et plafonds avec isolants biosourcés”, Placo, consulté le 7 juin 2023, <https://www.placo.fr/guide-des-systemes-de-cloisons-contre-cloisons-et-plafonds-avec-isolants-biosources>.

Rockwool, “ROCKBARDAGE NU ENERGY”, 2 consulté le 7 juin 2023, [https://p-cdn.rockwool.com/syssiteassets/rw-f/telechargements/fiches-produits/rockwool\\_fp\\_rockbardage\\_nu\\_energy\\_202202.pdf?f=20220211100335](https://p-cdn.rockwool.com/syssiteassets/rw-f/telechargements/fiches-produits/rockwool_fp_rockbardage_nu_energy_202202.pdf?f=20220211100335).

Sivalbp, “351\_FP\_FR\_ELE\_D\_SOL2\_21x125\_Ombre113-1”, Sivalbp, consulté le 7 juin 2023, [https://www.sivalbp.fr/wp-content/uploads/2023/03/351\\_FP\\_FR\\_ELE\\_D\\_SOL2\\_21x125\\_Ombre113-1.pdf](https://www.sivalbp.fr/wp-content/uploads/2023/03/351_FP_FR_ELE_D_SOL2_21x125_Ombre113-1.pdf).

Tout sur le béton, “La semelle isolée : fondation superficielle pour poteau”, Tout sur le béton, consulté le 7 juin 2023, <https://www.toutsurlebeton.fr/mise-en-oeuvre/la-semelle-isolee-fondation-superficielle-pour-poteau/>.

Université des Antilles, « Le tourisme en Haïti : un secteur en quête de développement », Consulté le 3 juin 2023, <https://journals.openedition.org/etudescaribeennes/882>.

### **Sites web :**

Nation Unies, “COP25 : le secteur du tourisme doit jouer un rôle de premier plan dans la lutte contre le changement climatique”, (UN News, 2019), <https://news.un.org/fr/story/2019/12/1057521>.

« Développement de produits », Organisation mondiale du tourisme, Consulté le 3 juin 2023, <https://www.unwto.org/fr/developpement-de-produits>

« Définition de la randonnée pédestre », Ministère chargé des sports, Consulté le 3 juin 2023, <https://www.sportsdenature.gouv.fr/randonnee-pedestre/reglementation/definition>

« Produits touristiques : concept, typologie et promotion », ESLSCA Business School, Consulté le 3 juin 2023, <https://www.eslsca.ma/blog/produits-touristiques-concept-typologie-et-promotion>

Organisation mondiale du tourisme, « Tourisme culturel », Consulté le 3 juin 2023, <https://www.unwto.org/fr/taxonomy/term/347>.

Organisation mondiale du tourisme, « Le tourisme en bonne voie pour retrouver en 2023 ses niveaux d’avant la pandémie dans certaines régions », Consulté le 3 juin 2023, <https://www.unwto.org/fr/news/le-tourisme-en-bonne-voie-pour-retrouver-en-2023-ses-niveaux-d-avant-la-pandemie-dans-certaines-regions>.

Algerie9, « Stratégie nationale du tourisme à l’horizon de 2035 : les objectifs et les axes clés », Consulté le 3 juin 2023, <https://algerie9.com/strategie-nationale-du-tourisme-a-lhorizon-de-2035-les-objectifs-et-les-axes-cles>

Organisation mondiale du tourisme, “Tourisme de montagne”, Consulté le 3 juin 2023, <https://www.unwto.org/fr/%20tourisme-montagne>.

Asana, “Qu’est-ce que l’analyse SWOT ? Exemples et méthode”, Asana, Consulté le 3 juin 2023. <https://asana.com/fr/resources/swot-analysis>.

Wikipédia, “Atlas tellien”, Consulté le 3 juin 2023, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Atlas\\_tellien](https://fr.wikipedia.org/wiki/Atlas_tellien).

Viator, “Excursion d’une journée privée dans les montagnes de l’Atlas et les sentiers berbères”, Consulté le 3 juin 2023, <https://www.viator.com/fr-FR/tours/Algeria/Private-Day-Trip-To-Atlas-Mountains-Berber-Trails/d21801-66536P1>.

Organisation mondiale du tourisme, “Le tourisme durable peut offrir aux communautés de montagne une voie vers la prospérité et l’inclusion”, Consulté le 3 juin 2023, <https://www.unwto.org/fr/news/le-tourisme-durable-peut-offrir-aux-communautes-de-montagne-une-voie-vers-la-prosperite-et-l-inclusion>

Acteurs Du Tourisme Durable, “Le tourisme durable”, Consulté le 3 juin 2023, <https://www.tourisme-durable.org/tourisme-durable/definitions>.

Organisation mondiale du tourisme, “L’écotourisme et les zones protégées”, Consulté le 3 juin 2023. <https://www.unwto.org/fr/sustainable-development/ecotourism-and-protected-areas>.

Patel, Hisham, “Visitor Center Report”, Consulté le 3 juin 2023, [https://issuu.com/hishptl/docs/visitor\\_center\\_report](https://issuu.com/hishptl/docs/visitor_center_report).

Wikipédia, “Visitor center”, Consulté le 3 juin 2023, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Centre\\_d%27accueil](https://fr.wikipedia.org/wiki/Centre_d%27accueil)

Nations Unies, “Qu’est-ce que le changement climatique ?”, Consulté le 3 juin 2023, <https://www.un.org/fr/climatechange/what-is-climate-change>.

Selectra, “Effet de serre : définition et explications”, Consulté le 3 juin 2023, <https://climate.selectra.com/fr/comprendre/effet-de-serre>.

Youmatter, “Définition du réchauffement climatique”, Consulté le 3 juin 2023, <https://youmatter.world/fr/definition/definition-rechauffement-climatique>

L’OMM (l’Organisation météorologique mondiale). Changements climatiques. Climat.be. <https://climat.be/changements-climatiques/causes/climat-et-meteo>

Meteo45, “Classification des climats”, Consulté le 3 juin 2023, [https://meteo45.com/classification\\_des\\_climats.html](https://meteo45.com/classification_des_climats.html)

Climate Data, “Climat Algérie”, Consulté le 3 juin 2023, <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie-164/>

Techno-Science.net, « Architecture bioclimatique », Consulté le 3 juin 2023, <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Architecture-bioclimatique.html>

Nations Unies, « Les énergies renouvelables : qu'est-ce que c'est ? », consulté le 3 juin 2023, <https://www.un.org/fr/climatechange/what-is-renewable-energy>

ISO, « ISO 50001 — Management de l'énergie », consulté le 3 juin 2023, <https://www.iso.org/fr/iso-50001-energy-management.html>.

Baird Sampson Neuert Architects, "French River Visitor Centre / Baird Sampson Neuert Architects", June 01, 2010, ArchDaily, consulté le 3 juin 2023, <https://www.archdaily.com/62175/french-river-visitor-centre-baird-sampson-neuert-architects>.

Tumushi Architects, "Chatouya Visitor Center / Tumushi Architects", 15 Août 2018, ArchDaily, Consulté 3 juin 2023, <https://www.archdaily.com/900058/chatouya-visitor-centre-tumushi-architects>

Bio-architecture Formosana, "Taijiang National Park and Visitor Center / Bio-architecture Formosana", 14 Fev 2020, ArchDaily. Consulté 3 juin 2023, <https://www.archdaily.com/933516/taijiang-national-park-and-visitor-center-bio-architecture-formosana>.

Opsis Architecture, "Oregon Zoo Education Center / Opsis Architecture", 03 Sep 2022, ArchDaily, Consulté 3 juin 2023, [https://www.archdaily.com/988188/oregon-zoo-education-center-opsis-architecture?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.com/988188/oregon-zoo-education-center-opsis-architecture?ad_source=search&ad_medium=projects_tab).

Perkins&Will, "VanDusen Botanical Garden Visitor Centre / Perkins&Will", 10 Fev 2021, ArchDaily, consulté 3 juin 2023, <https://www.archdaily.com/956788/vandusen-botanical-garden-visitor-centre-perkins-and-will>.

Touraine Richmond Architects, "Silverwood Lake / Touraine Richmond Architects", 06 Mar 2012, ArchDaily, Consulté 3 juin 2023, <https://www.archdaily.com/212706/silverwood-lake-touraine-richmond-architects>.

Wikiloc Outdoor SL, "Carte de Randonnée et GPS : Sentier à la région Beni Snous", Wikiloc, Consulté 3 juin 2023, <https://fr.wikiloc.com/wikiloc/>.

Formatub Budget, “Bloc Floral Empilable ATALUS 18 en Béton Gris”, Formatub Budget, consulté le 7 juin 2023, <https://formatub-budget.com/murs-blocs-murets/2894-bloc-floral-empilable-atalus-18-en-beton-gris.html>

Conseils Thermiques, “Ouvrant double vitrage : fonctionnement et performances”, Conseils Thermiques, consulté le 7 juin 2023, [https://conseils-thermiques.org/contenu/ouvrant\\_double\\_vitrage.php](https://conseils-thermiques.org/contenu/ouvrant_double_vitrage.php)

## Annexes

### Annexe n°1 : Schéma Directeur d'Aménagement Touristique (SDAT) 2030.

#### *1) Les perspectives du tourisme en Algérie à la lumière du Schéma Directeur d'Aménagement Touristique (SDAT) 2030.<sup>94</sup>*

Le Schéma Directeur d'Aménagement Touristique (SDAT) 2030 est un cadre stratégique important pour la politique touristique de l'Algérie. Son objectif est de développer le tourisme de manière durable en assurant l'équité sociale, l'efficacité économique et la soutenabilité écologique.

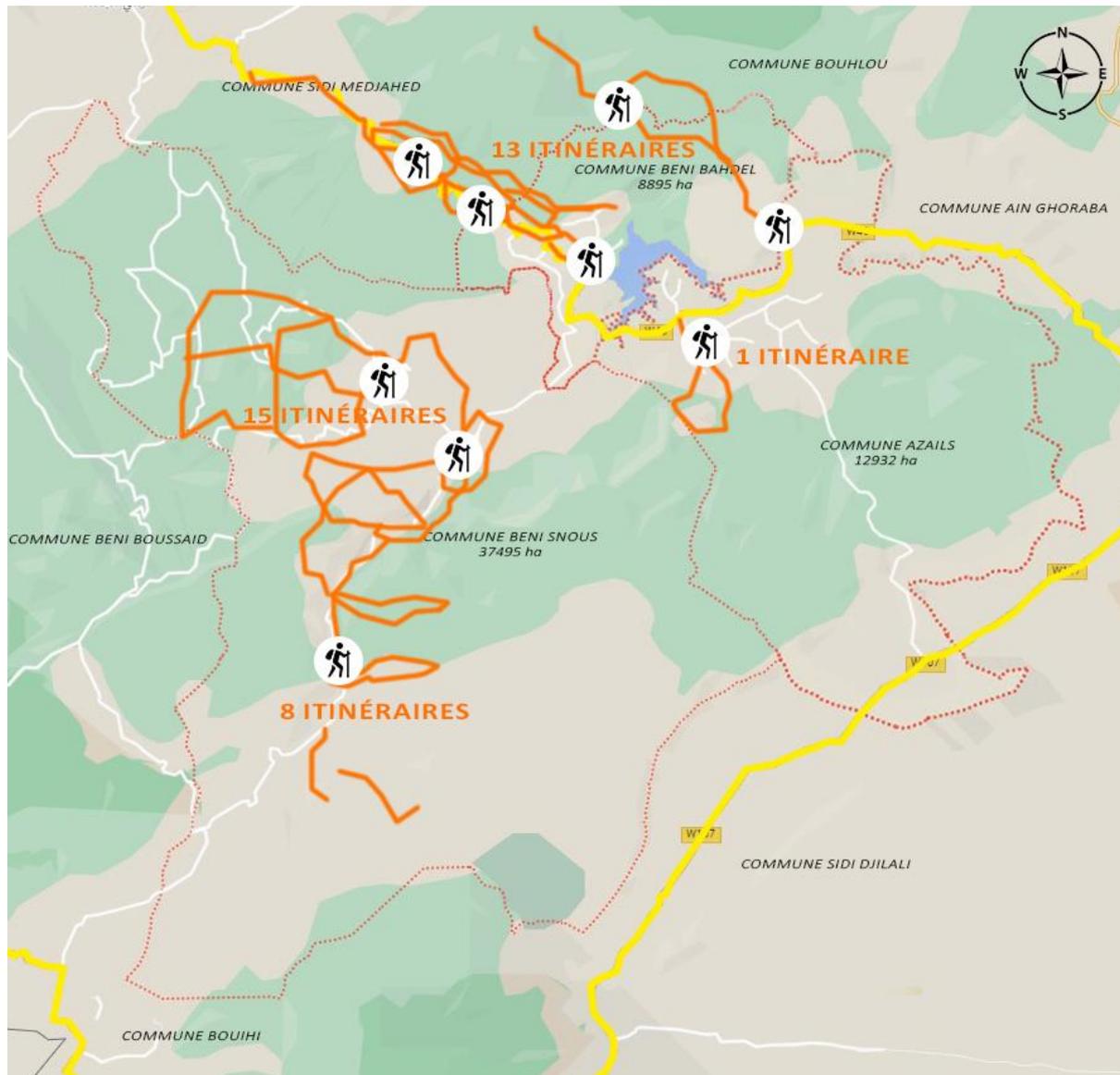
#### *2) Les cinq objectifs du Schéma Directeur d'Aménagement Touristique.*

- 1) Faire du tourisme l'un des moteurs de la croissance économique en tant qu'alternative aux hydrocarbures.
- 2) Assurer un effet d'entraînement sur les autres secteurs (Travaux publics, agriculture, culture).
- 3) Concilier la promotion du tourisme et de l'environnement.**
- 4) Valoriser le patrimoine historique, culturel et religieux précieux.
- 5) Améliorer d'une manière permanente l'image de l'Algérie.

---

<sup>94</sup> Ministère du Tourisme de l'Artisanat, "Aménagement touristique", consulté le 3 juin 2023, <https://www.mta.gov.dz/amenagement-touristique/?lang=fr#el-bb6dea57>.

**Annexe n°2 : Carte graphiques des randonnées organisées au niveau de la région Beni Snous.**



**Figure 179 :** Carte graphiques des randonnées organisées au niveau de la région Beni Snous.  
**Source :** Auteur.

### **Annexe n°3 : Analyse SWOT.**

L'analyse SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) est un outil d'analyse stratégique utilisé dans divers domaines, y compris l'architecture. Il permet d'évaluer les forces, les faiblesses, les opportunités et les menaces liées à un projet ou à une situation donnée.<sup>95</sup>

Dans le contexte de l'architecture, l'analyse SWOT peut être utilisée pour évaluer un site potentiel pour un projet de construction ou de rénovation. Voici les principes de base de son utilisation dans ce domaine :

- 1. Forces (Strengths) :** Il s'agit d'identifier les atouts et les avantages du site, tels que sa localisation, son accessibilité, son patrimoine architectural existant, ses ressources naturelles, etc. Ces éléments peuvent influencer positivement la conception et la faisabilité du projet.
- 2. Faiblesses (Weaknesses) :** Il est important de reconnaître les limitations et les contraintes du site, comme des infrastructures insuffisantes, des restrictions réglementaires, des problèmes environnementaux ou des défis liés à la topographie. Ces facteurs doivent être pris en compte dans la planification et la conception pour minimiser les impacts négatifs.
- 3. Opportunités (Opportunities) :** Il convient d'identifier les opportunités potentielles offertes par le site, telles que des besoins non satisfaits dans la région, des demandes spécifiques du marché, des subventions ou des incitations disponibles, ou des partenariats possibles avec des acteurs locaux. Ces opportunités peuvent être exploitées pour améliorer la viabilité économique et la durabilité du projet.
- 4. Menaces (Threats) :** Les menaces sont des facteurs externes qui peuvent affecter négativement le projet. Cela peut inclure la concurrence d'autres projets, les fluctuations du marché, les contraintes budgétaires, les changements réglementaires, etc. Il est important d'anticiper ces menaces et de mettre en place des stratégies d'atténuation pour les surmonter.

---

<sup>95</sup> Asana, "Qu'est-ce que l'analyse SWOT ? Exemples et méthode", Asana, Consulté le 3 juin 2023. <https://asana.com/fr/resources/swot-analysis>.

En utilisant l'analyse SWOT, les architectes peuvent évaluer de manière globale les différentes dimensions d'un projet architectural, identifier les aspects clés à considérer et élaborer des stratégies appropriées pour maximiser les opportunités et minimiser les risques. Cela contribue à une planification plus informée et à des décisions plus éclairées tout au long du processus de conception et de réalisation.

#### Annexe n°4 : Les besoins des usagers et des utilisateurs.

Usagers	Besoins
Touristes / Vacanciers	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaces d'accueil avec personnel disponible pour fournir des informations sur les attractions touristiques locales, les activités disponibles et les services de la région.</li> <li>• Salle de projection et de présentation pour diffuser des films et des présentations sur les activités de montagne et les points d'intérêt.</li> <li>• Espaces d'exposition pour présenter l'histoire, la culture et la géologie de la région.</li> <li>• Boutiques de souvenirs proposant des produits locaux, des cartes.</li> <li>• Chalets pour l'hébergement.</li> </ul>
Résidents locaux / Familles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaces d'accueil avec informations sur les activités adaptées aux familles et les installations de loisirs dans la région.</li> <li>• Salles de classe ou espaces d'apprentissage pour des ateliers éducatifs sur la nature et l'environnement.</li> <li>• Espaces extérieurs avec aires de pique-nique, aires de jeux pour enfants et installations sportives.</li> <li>• Espaces d'exposition mettant en avant la faune, la flore et les aspects écologiques de la région.</li> <li>• Chalets pour l'hébergement.</li> </ul>
Elèves et étudiants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaces d'accueil avec informations sur les activités et les programmes éducatifs spécifiques pour les élèves et les étudiants.</li> <li>• Salles de classe ou espaces d'apprentissage pour des ateliers pédagogiques sur la montagne et son environnement.</li> <li>• Espaces extérieurs avec des sentiers de randonnée éducatifs et des zones d'observation de la faune et de la flore.</li> </ul>
Scientifiques et chercheurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des bibliothèques et des ressources scientifiques spécifiques.</li> <li>• Salles de conférence pour des présentations scientifiques.</li> </ul>
Groupes de loisirs et randonneurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espaces d'accueil avec informations sur les sentiers de randonnée, les activités de plein air et les installations pour les randonneurs.</li> <li>• Espaces extérieurs avec des sentiers de randonnée bien balisés, des aires de repos et des zones d'observation de la nature.</li> <li>• Services de location d'équipement pour les activités de montagne.</li> <li>• Restauration et aires de pique-nique pour se restaurer.</li> <li>• Chalets pour l'hébergement.</li> </ul>
Utilisateurs	Besoins
Équipe d'accueil, de renseignements, d'animation, de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communication efficace : Capacité à communiquer clairement et efficacement avec les visiteurs, les clients et les collègues.</li> <li>• Orientation client : Capacité à répondre de manière courtoise, aimable et professionnelle aux besoins des visiteurs.</li> </ul>

production, de réservation, de billetterie, de service, de cuisine, d'entretien, de vente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Connaissance approfondie des produits</b> : Avoir une bonne connaissance des services, activités et produits proposés dans le visitor center pour répondre aux questions des visiteurs.</li> <li>• <b>Adaptabilité</b> : Capacité à s'adapter rapidement aux changements de situation, aux demandes des visiteurs et aux besoins de l'entreprise.</li> <li>• <b>Compétences organisationnelles</b> : Capacité à gérer efficacement les réservations, les horaires, les stocks et les opérations quotidiennes pour assurer le bon fonctionnement du visitor center.</li> </ul>
---	---

**Tableau 8** : Les besoins des usagers et des utilisateurs.

**Source** : Auteur.



Figure 180 : Plan de masse du projet.



Figure 181 : Plan d'assemblage du projet.



Figure 182 : Plan RDC du projet.

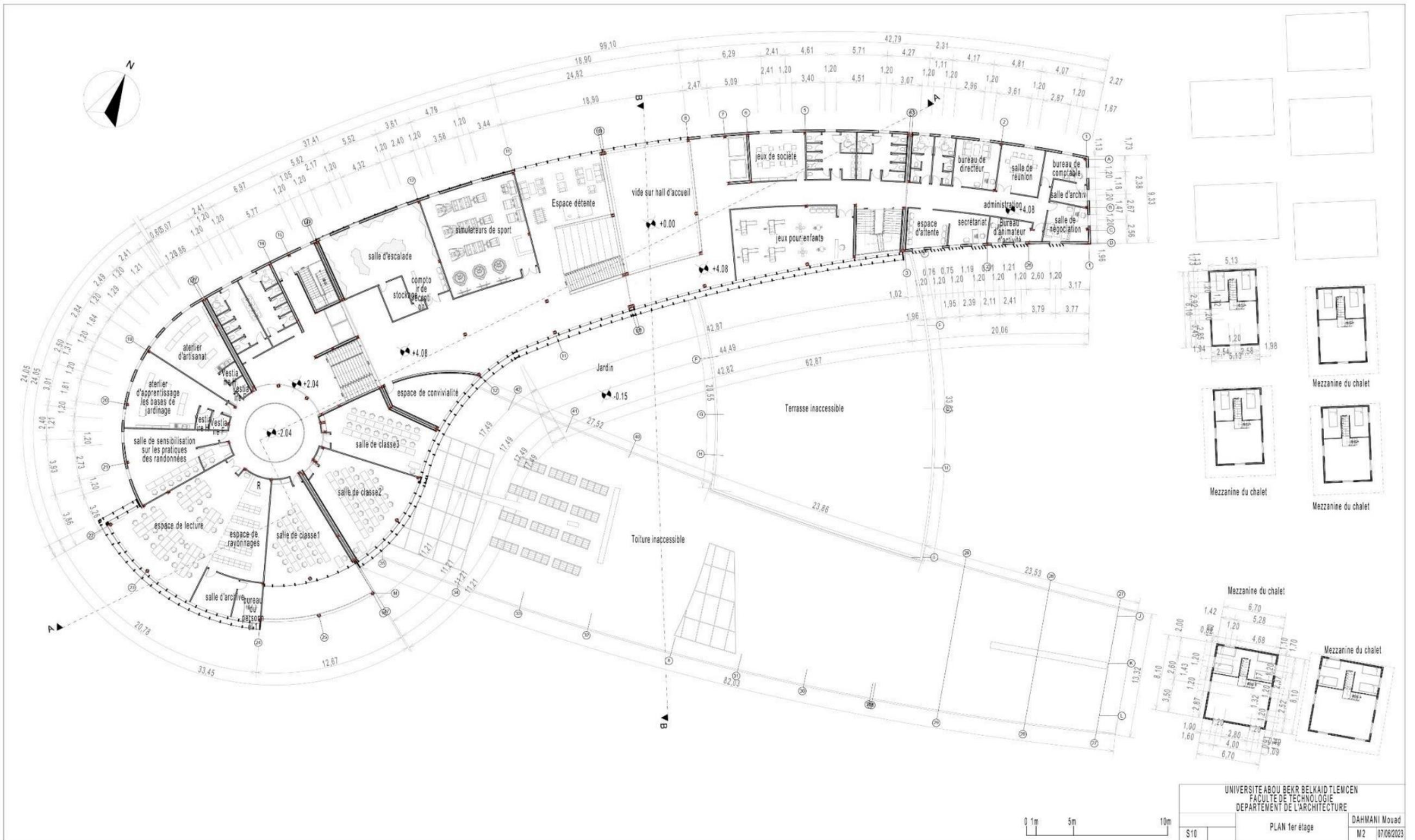


Figure 183 : Plan 1er étage du projet.

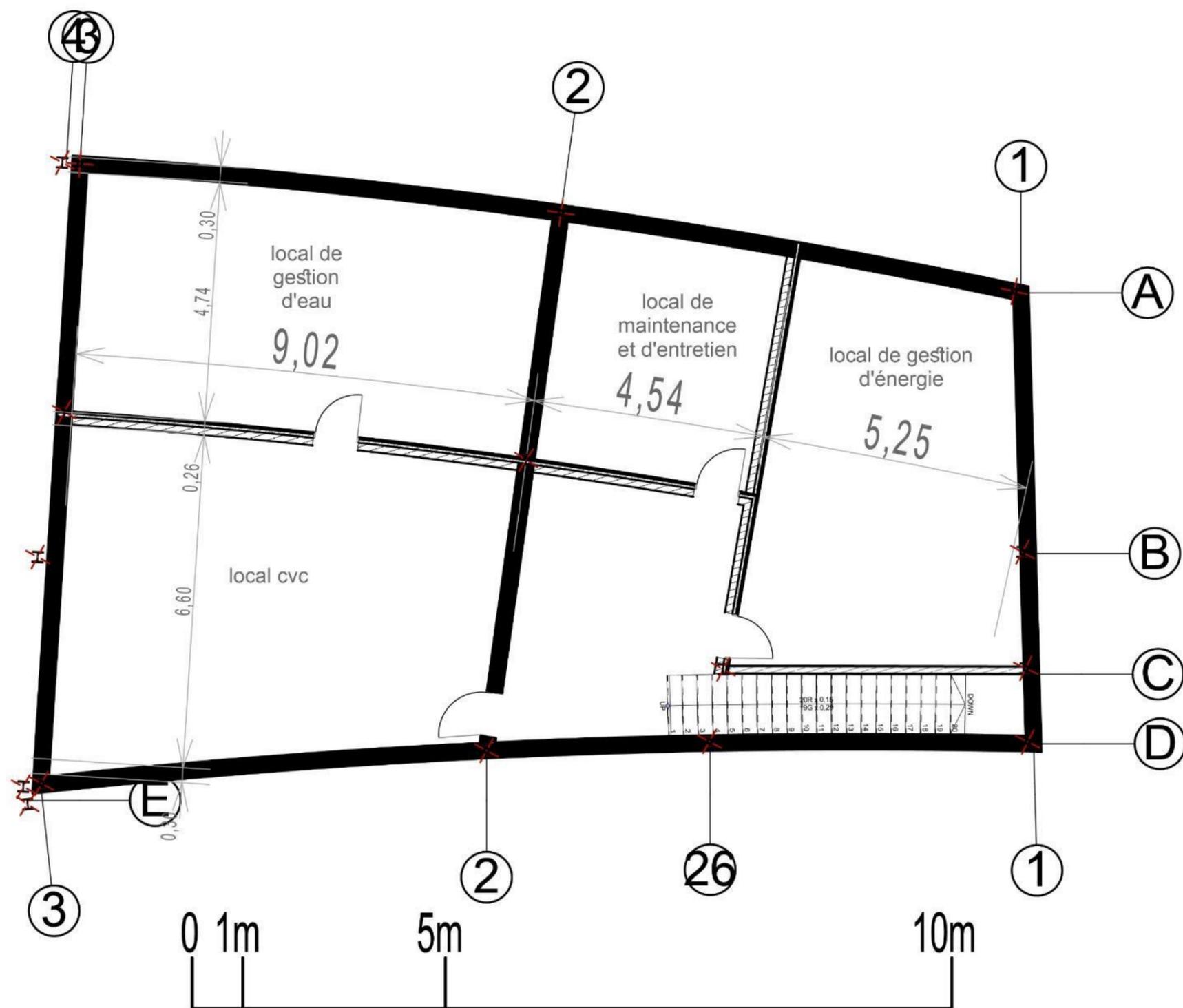


Figure 184 : Plan sous-sol du projet.

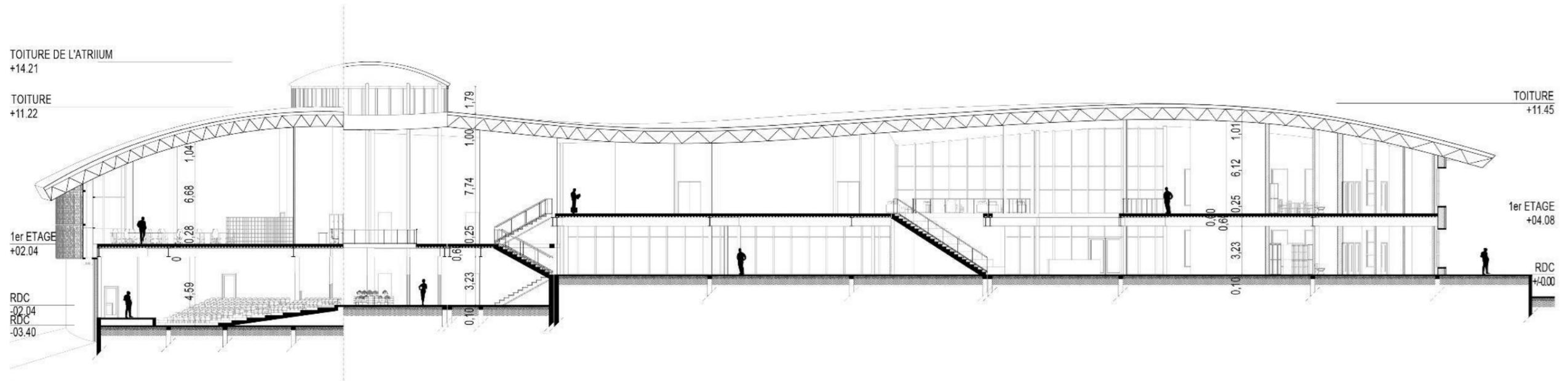


Figure 185 : Coupe AA du projet.

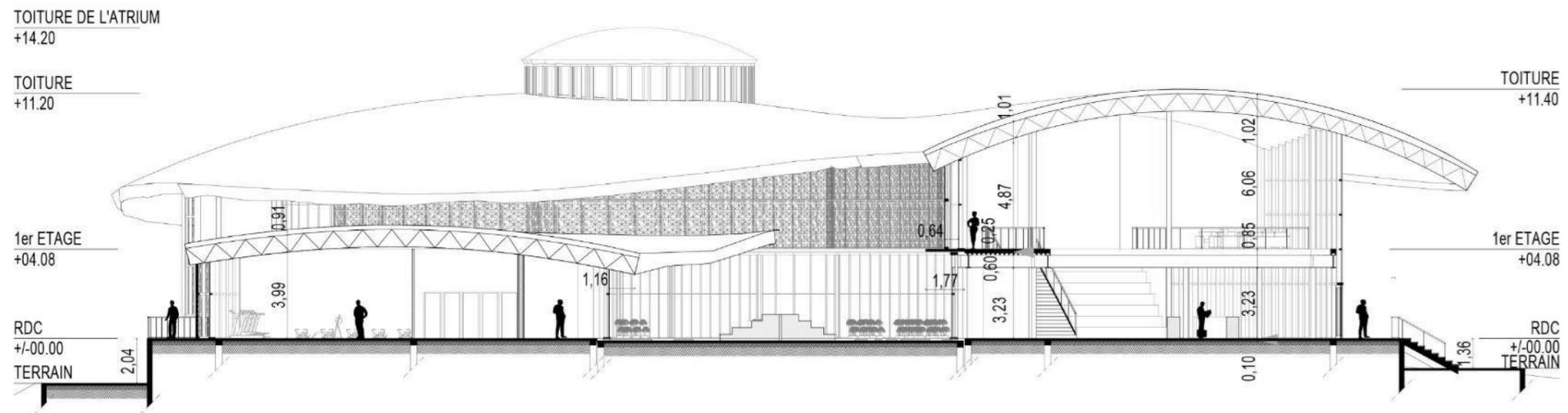
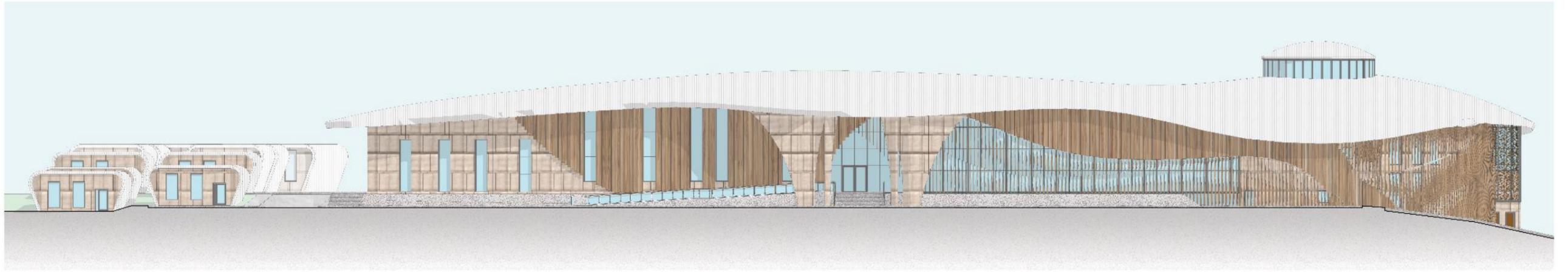
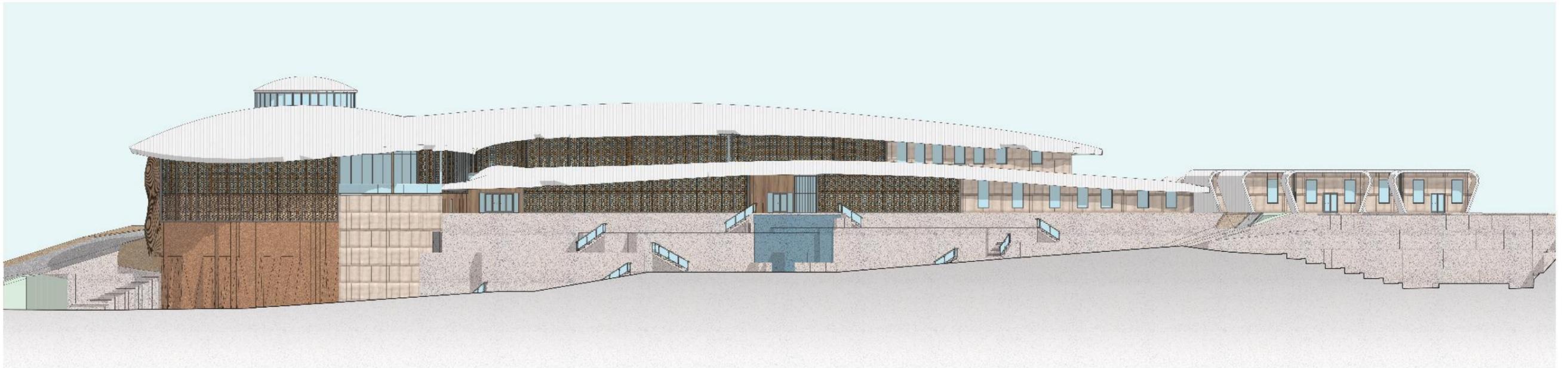


Figure 186 : Coupe BB du projet.



**Figure 187** : Façade principale du projet.



**Figure 188** : Façade secondaire du projet.

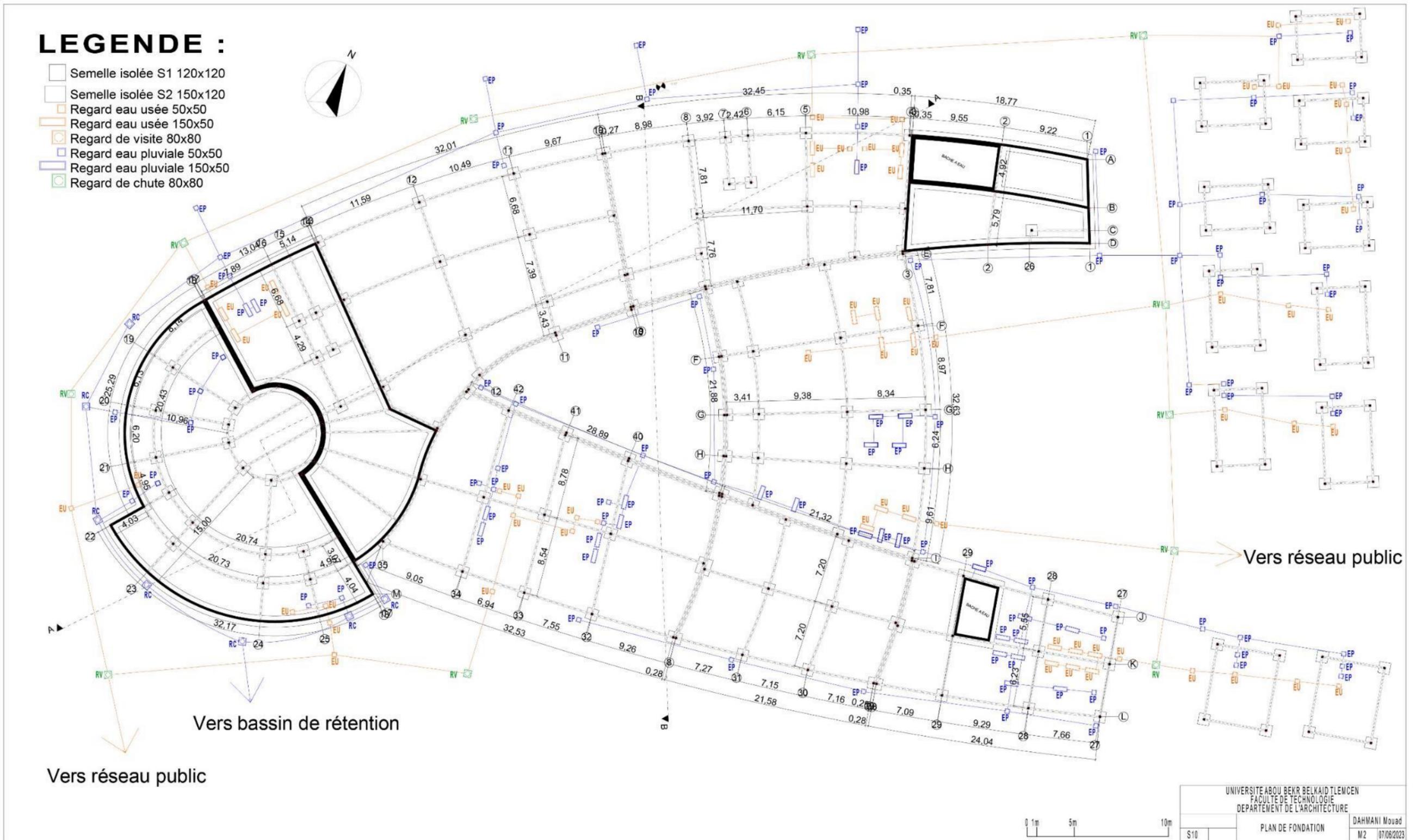


Figure 189 : Plan fondation du projet.

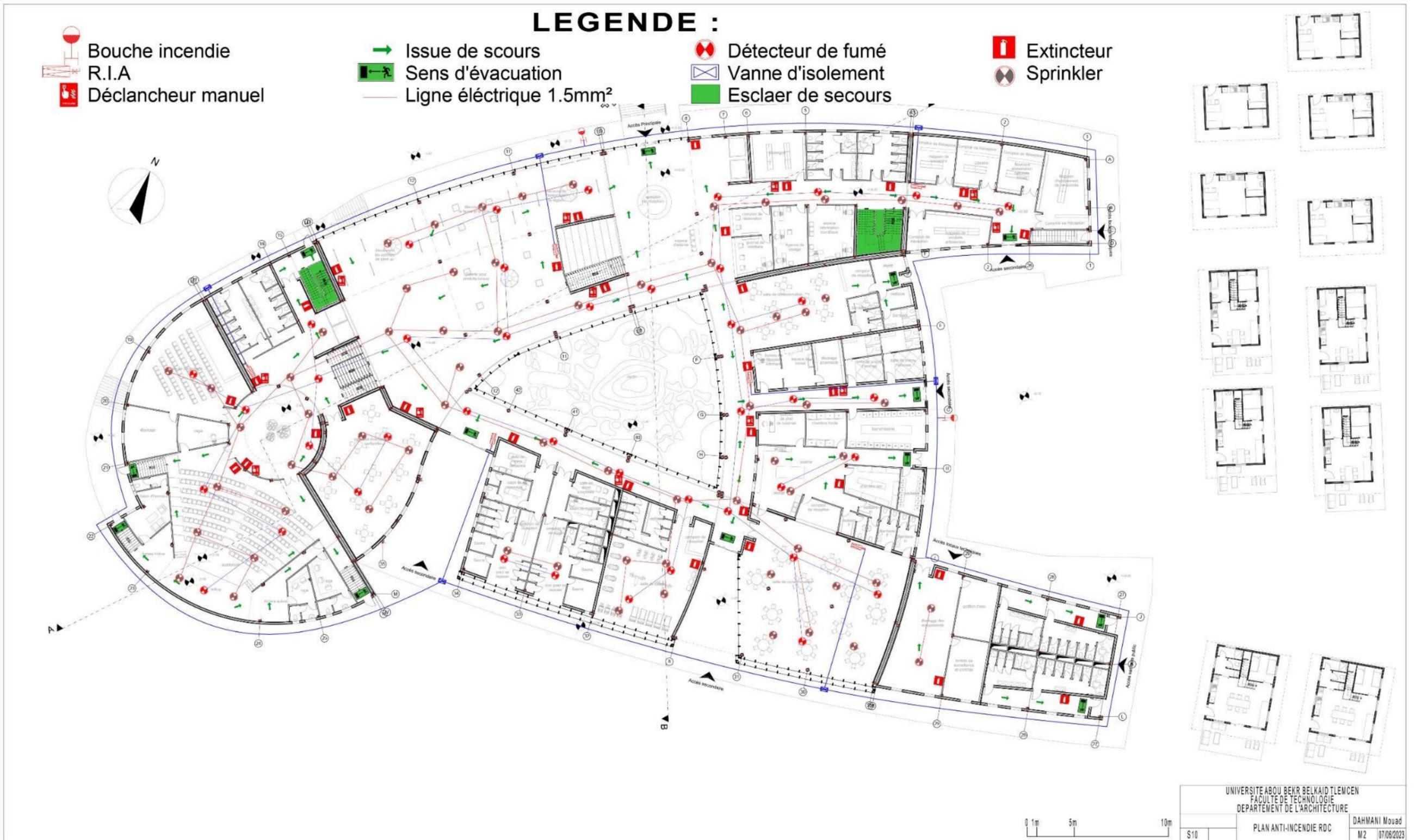


Figure 190 : Plan anti incendie (RDC).

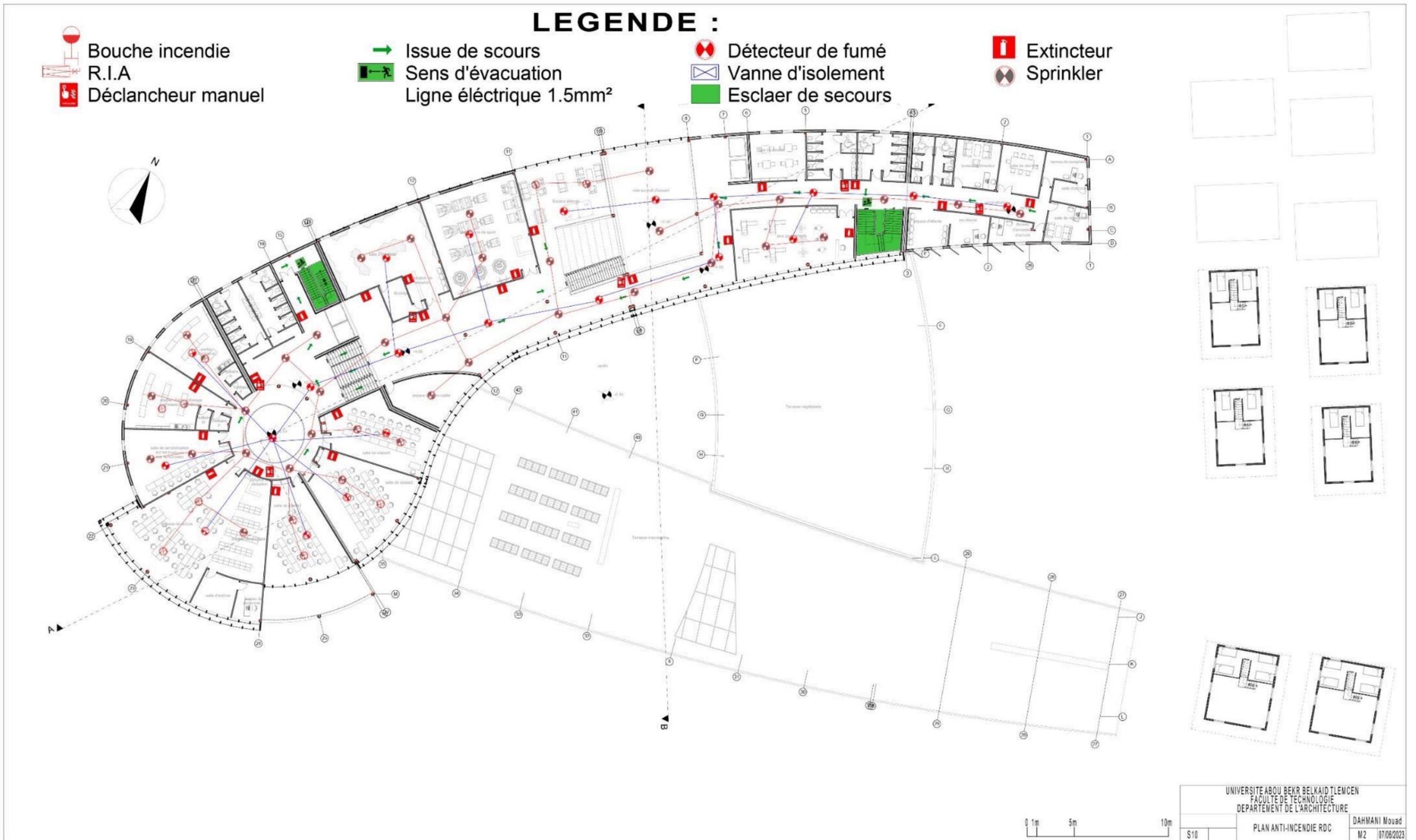


Figure 191 : Plan anti incendie (1er étage).

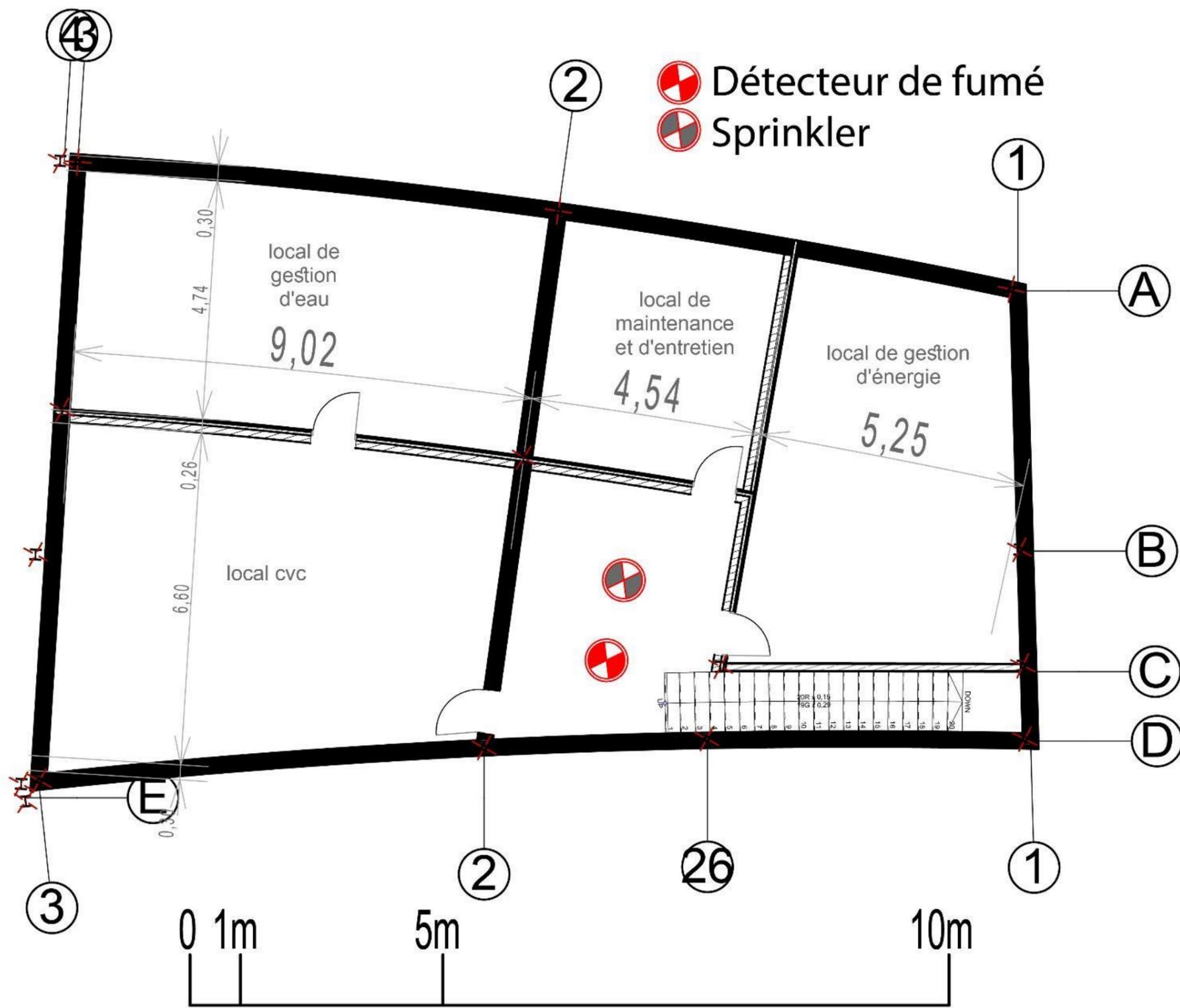
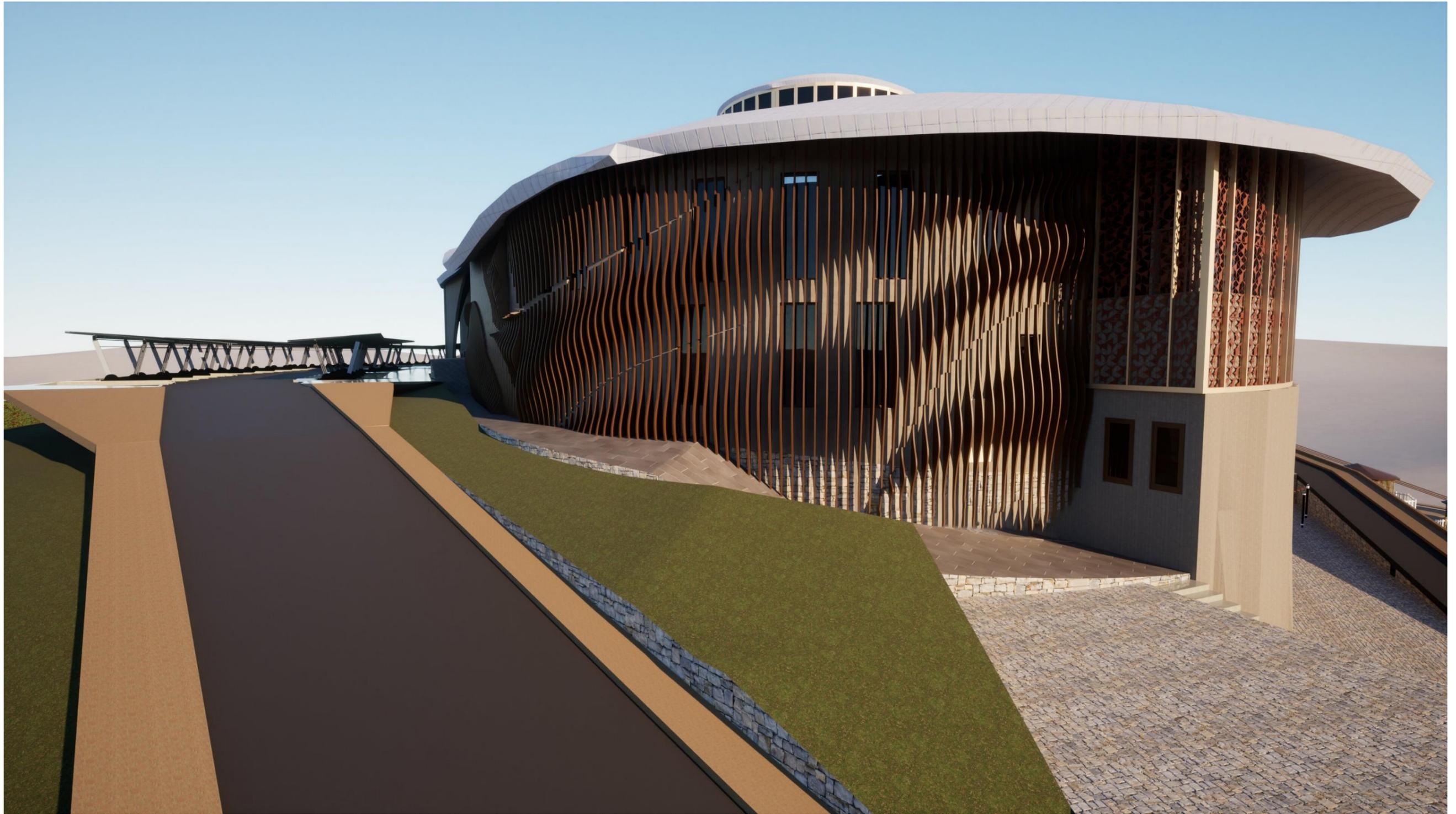


Figure 192 : Plan anti incendie (sous-sol).



Figure 193 : vue perspective sur la façade principale du nord et le parking du projet.



**Figure 194** : Vue sur la façade ouest du projet.



Figure 195 : Vue sur la façade Est du projet.

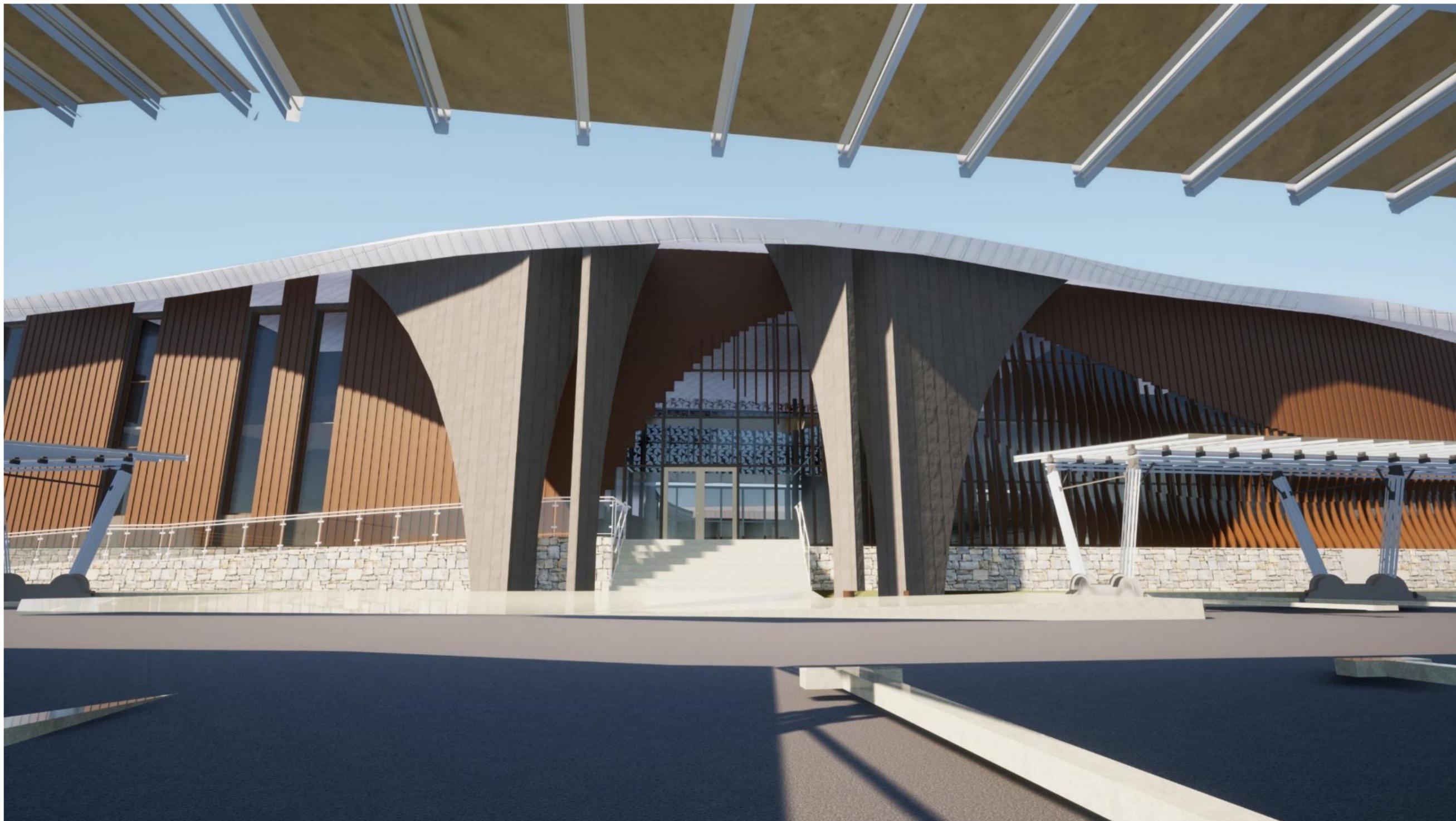


Figure 196 : Vue sur la proche d'entrée du projet.



Figure 197 : Vue globale sur le sud du terrain et de projet.

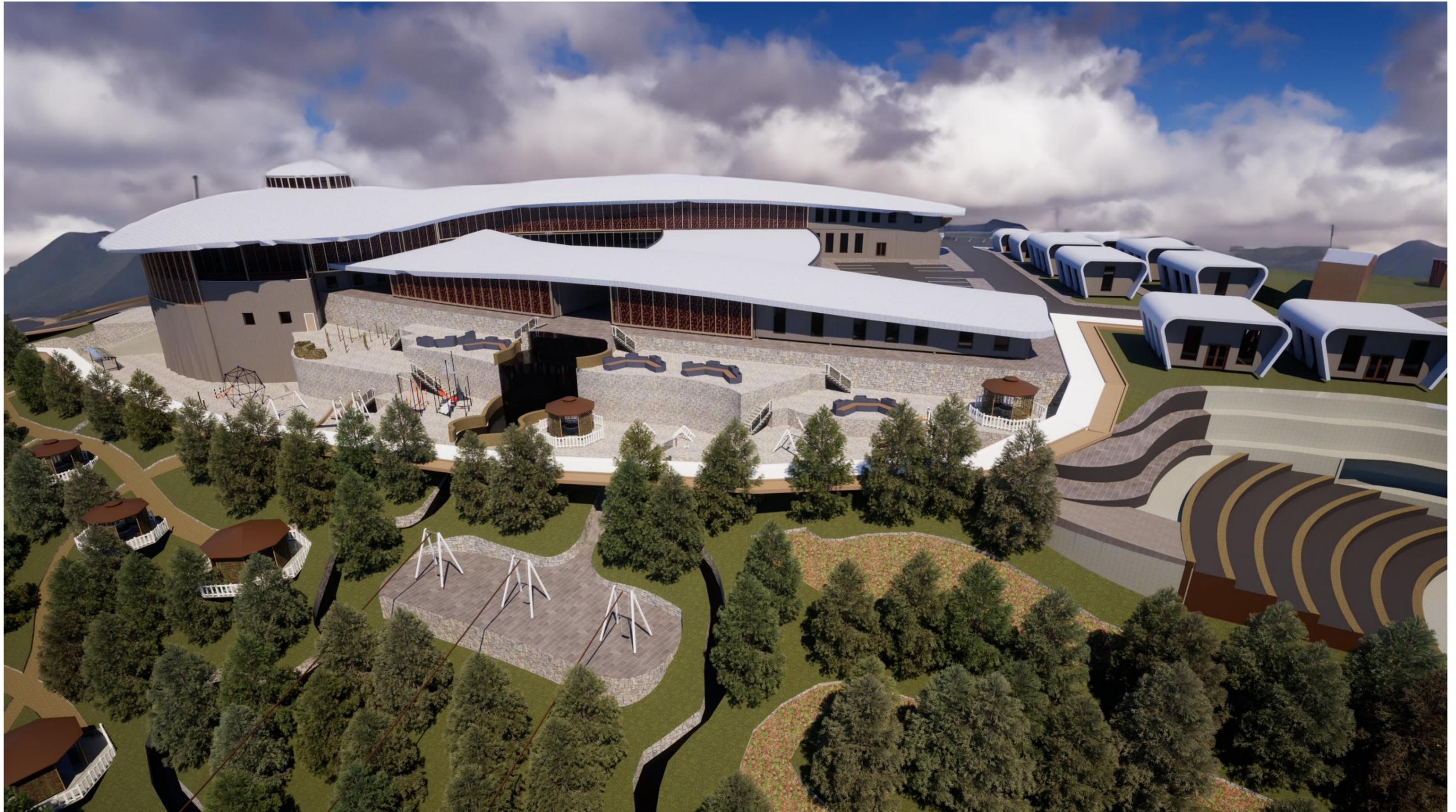


Figure 198 : Vue sur le sud du projet et ses espaces extérieurs.



Figure 199 : Vue sur le sud-ouest du projet et ses espaces extérieurs.

Annexe n°6 : Techniques bioclimatiques.

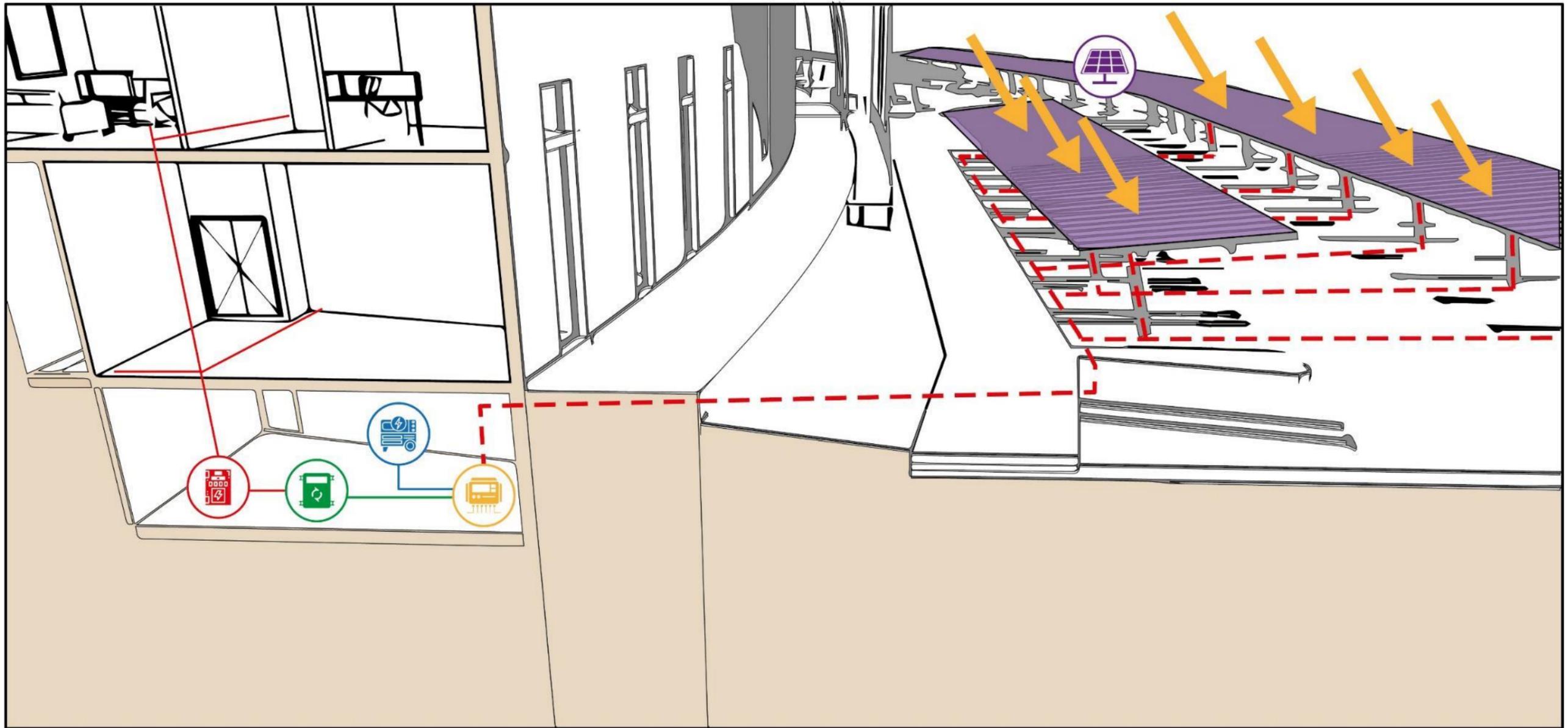


Figure 200 : Système panneaux photovoltaïques.

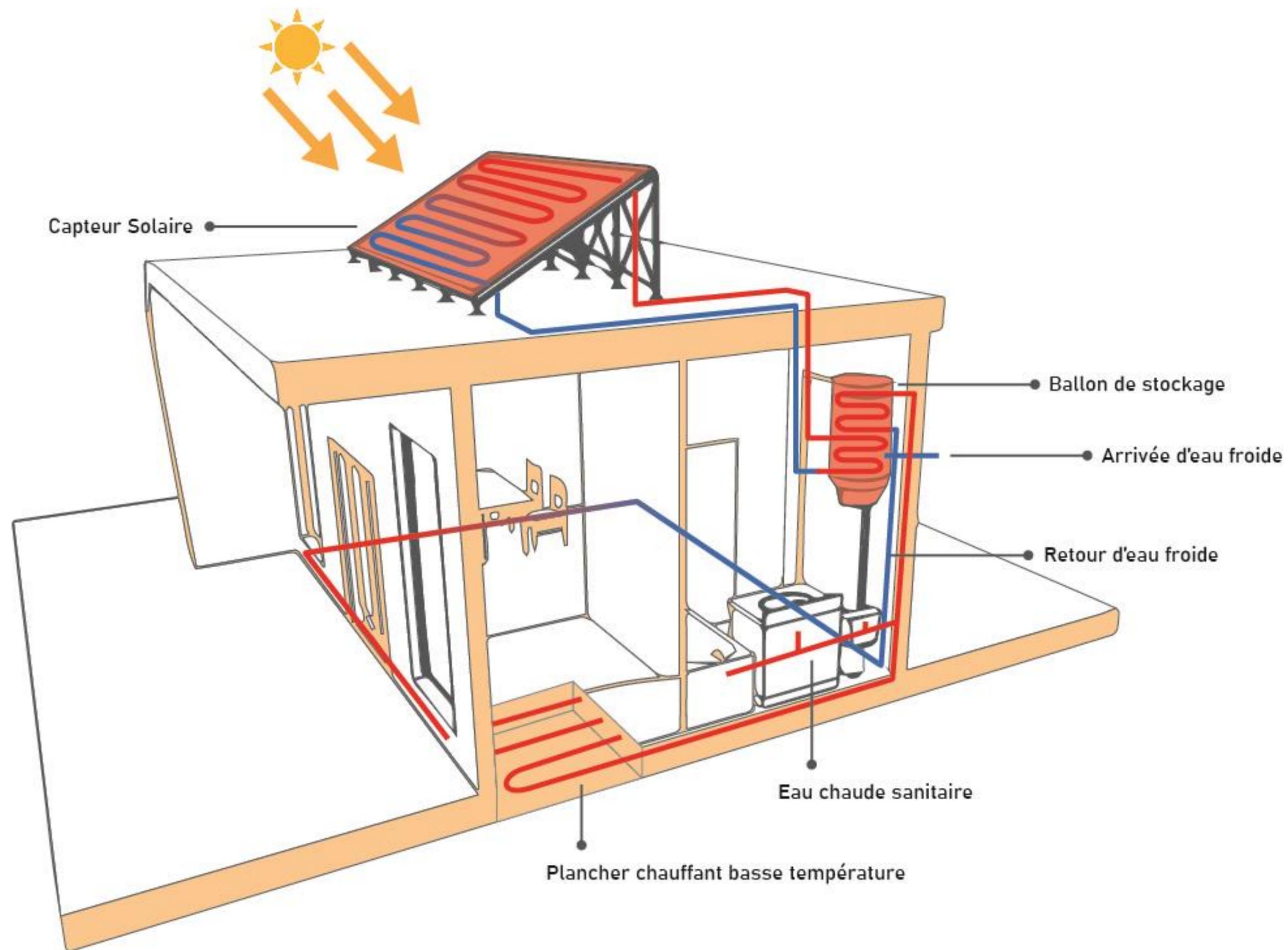


Figure 201 : Système chauffe-eau solaire dans un chalet.

## LÉGENDE:

-  Récupération des eaux pluviales au Bahce à eau N°2
-  Traitement des eaux pluviales pour usage d'irrigation et sanitaire
-  Sanitaire du bloc principale et l'hébergement
-  Jardin botanique au Patio
-  Pompe à eau solaire au niveau bassin de rétention pour l'irrigation des espaces extérieurs

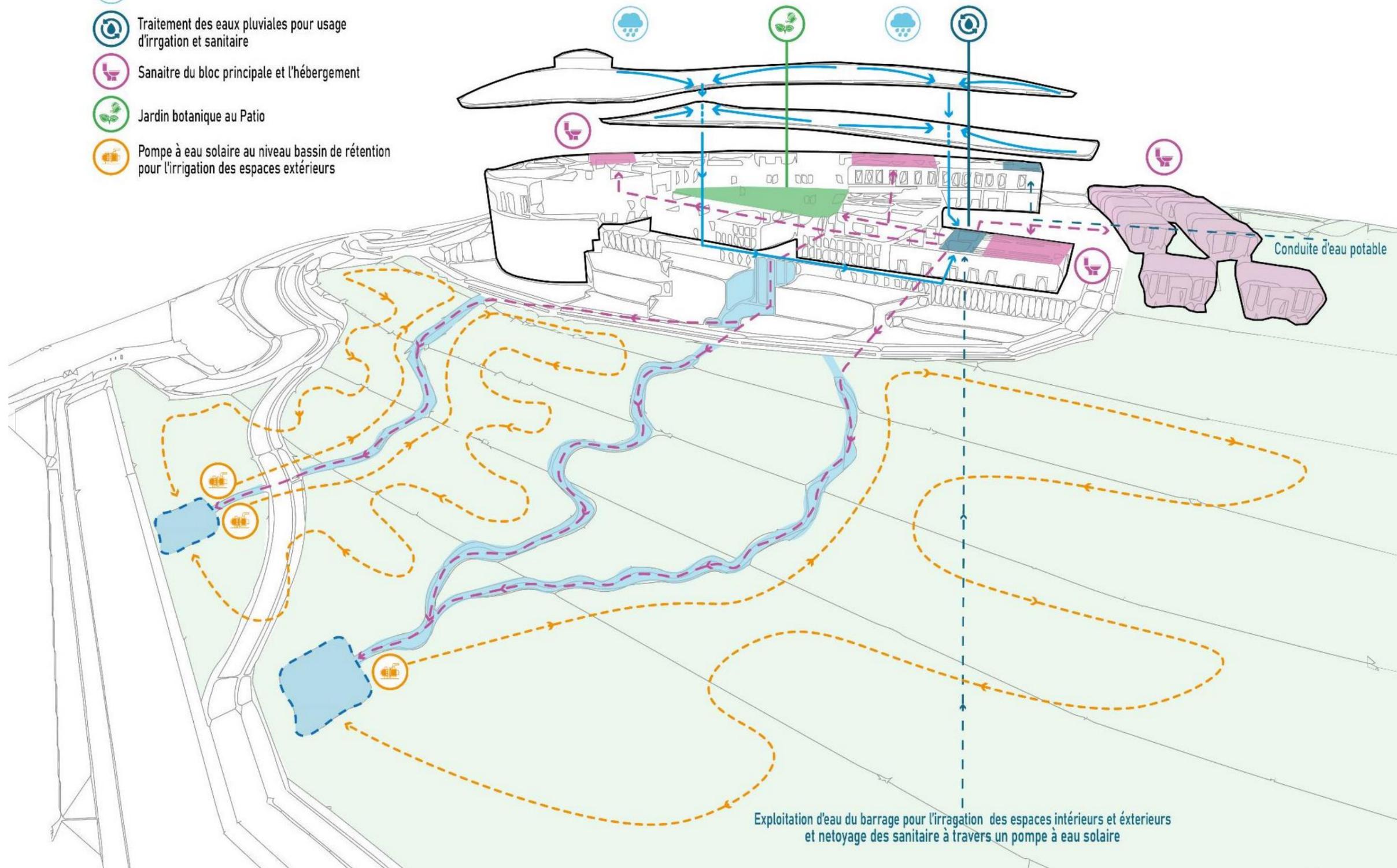


Figure 202: Circuit de l'eau pluviale et l'eau de barrage dans le projet.

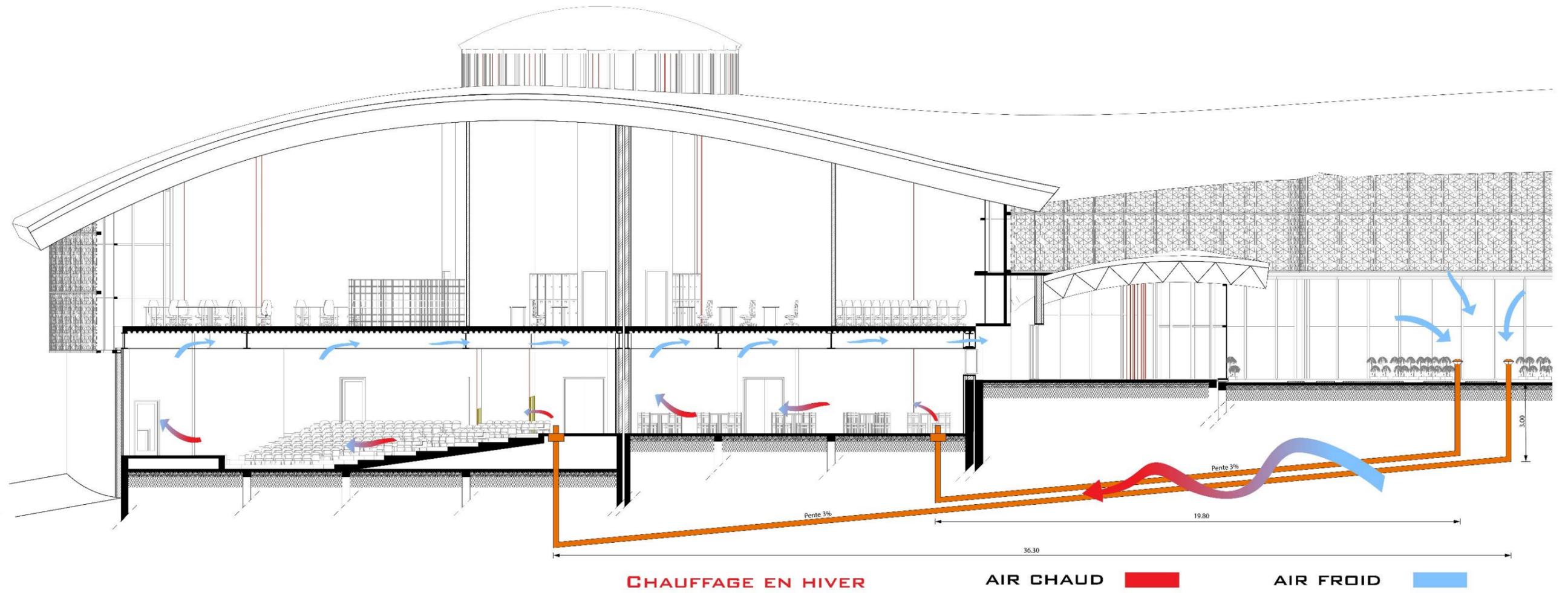


Figure 203 : technique de puits canadien (chauffage en saison d'hiver)

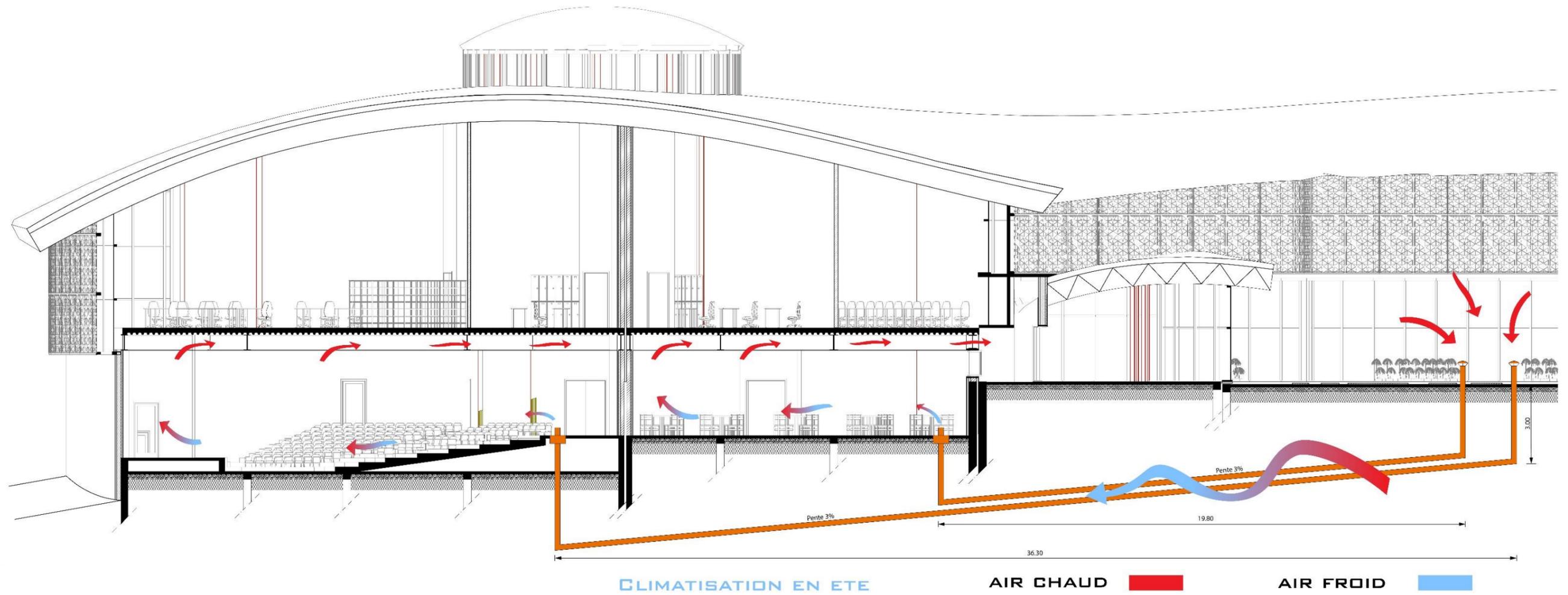


Figure 204 : technique de puits canadien (climatisation en saison d'été).

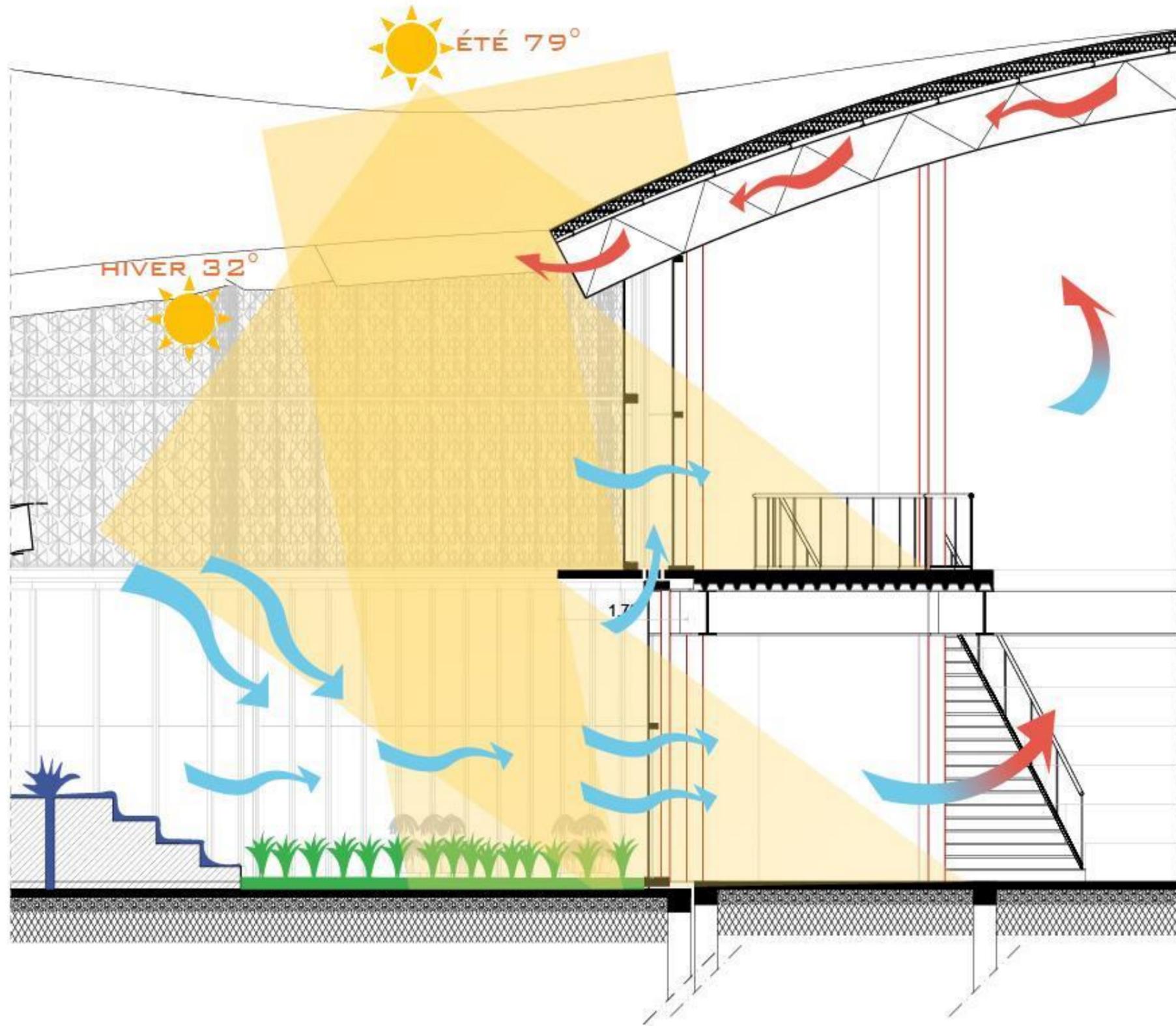


Figure 205 : Technique de patio (jardin botanique), la façade double peau plus brise soleil horizontale.

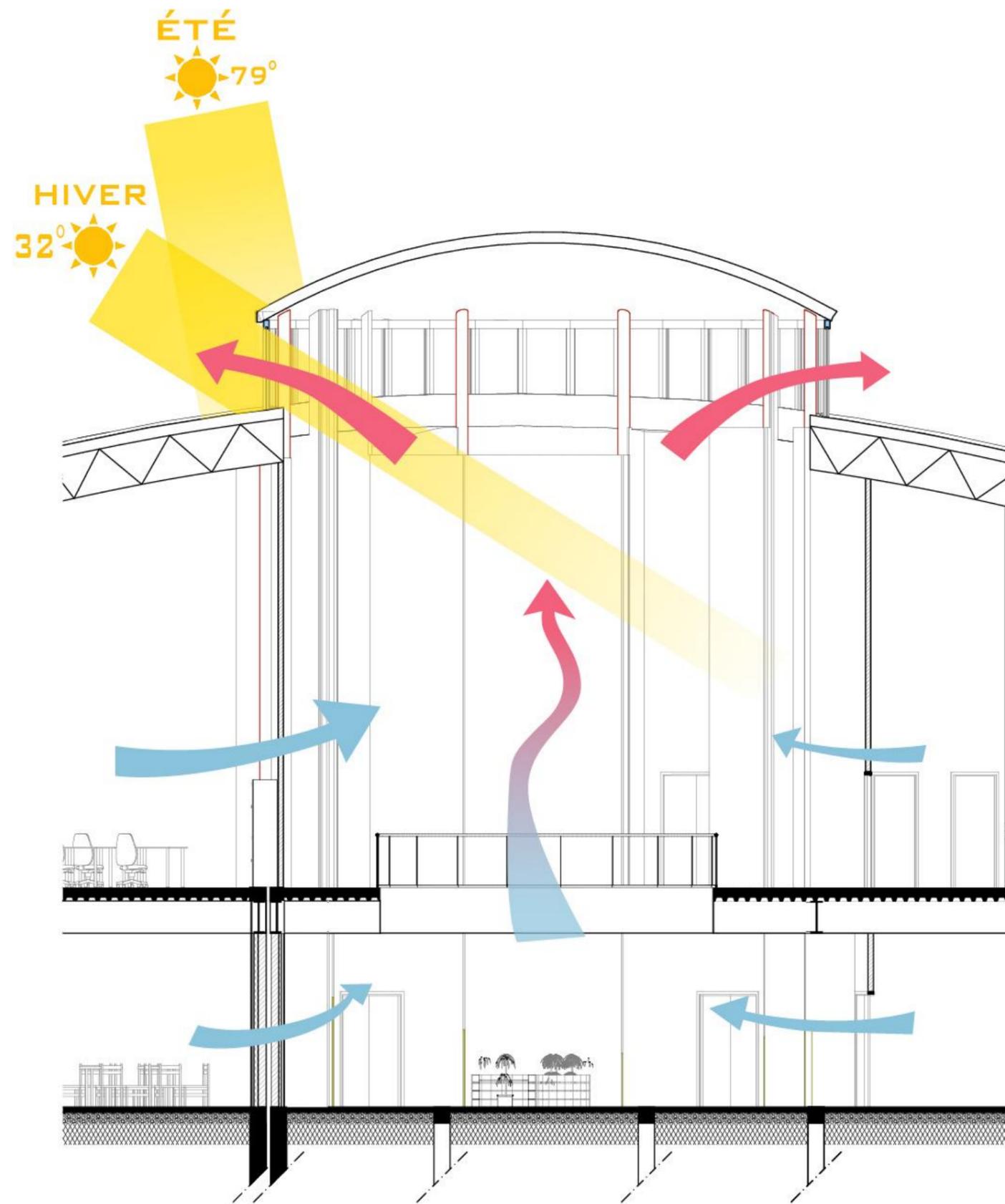


Figure 206 : Technique de l'atrium.

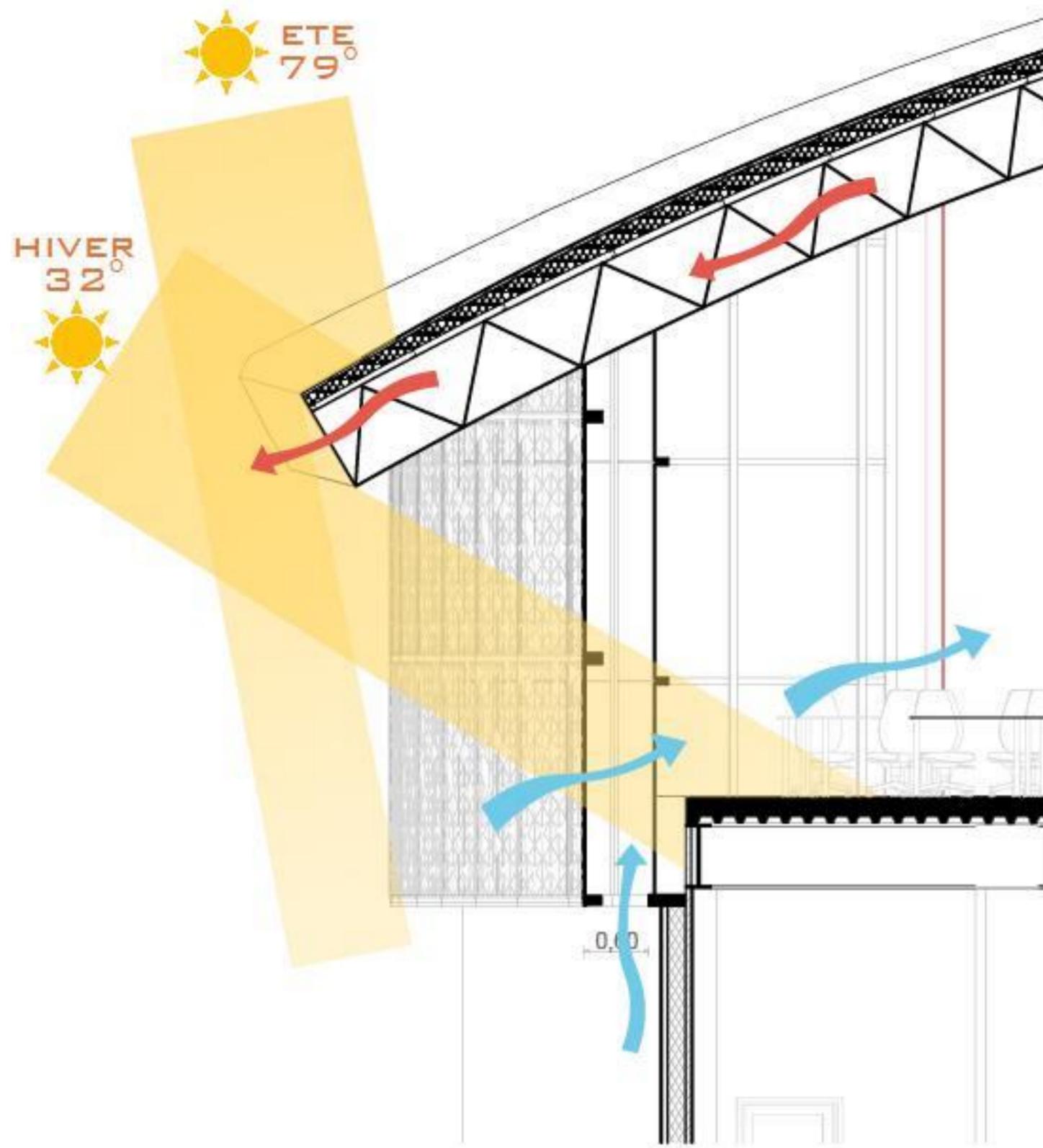


Figure 207 : Technique de la façade double peau.

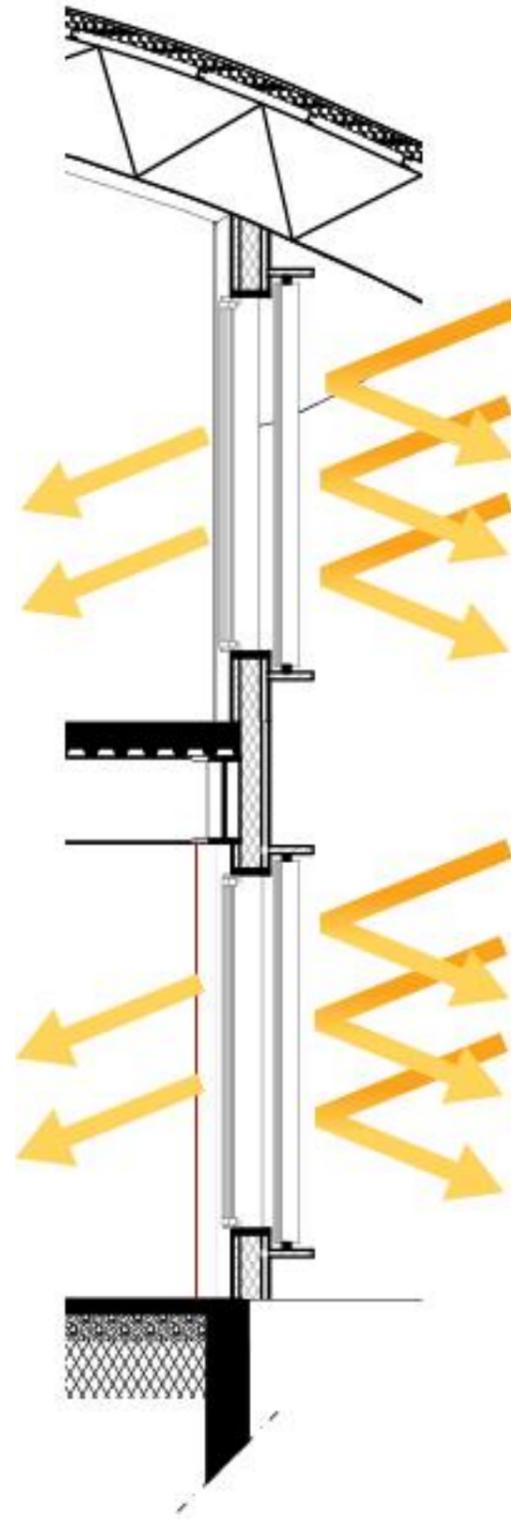


Figure 208 : Technique brise soleil vertical rotatif.

Annexe n°7 : Détails techniques construction métallique.

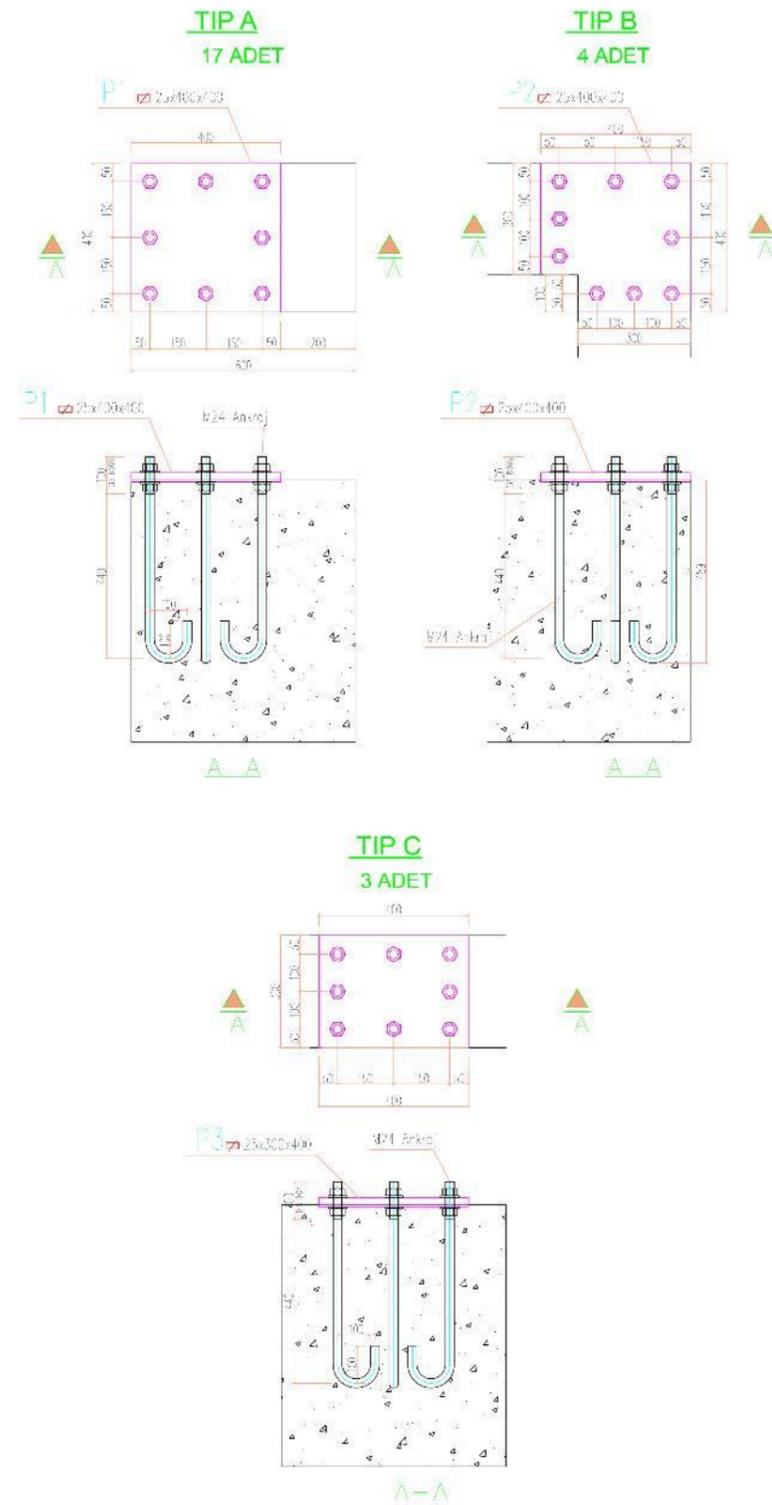


Figure 209 : Détails fixation de poteau avec l'avant poteau.

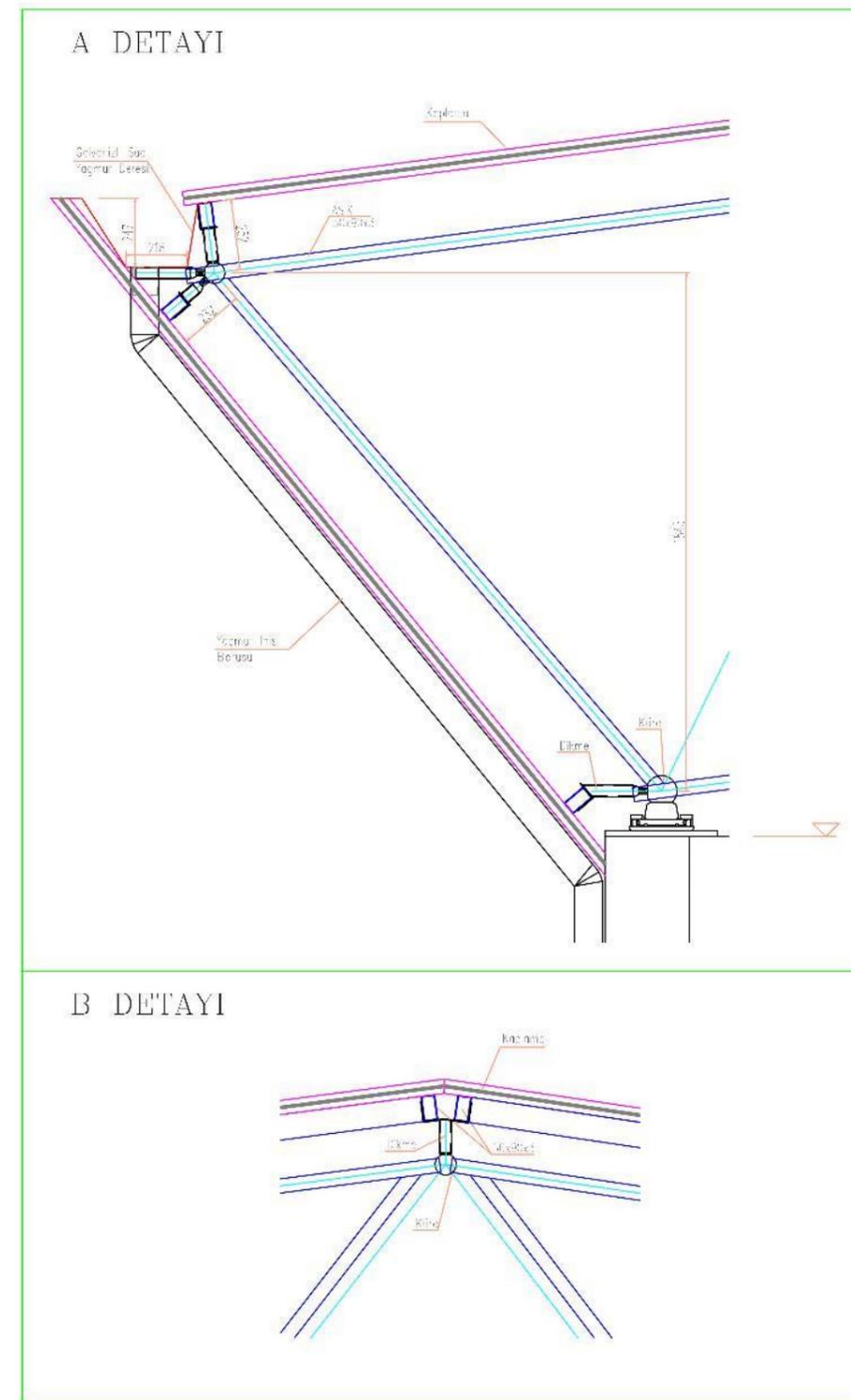


Figure 210 : Détails assemblage des treillis métalliques.

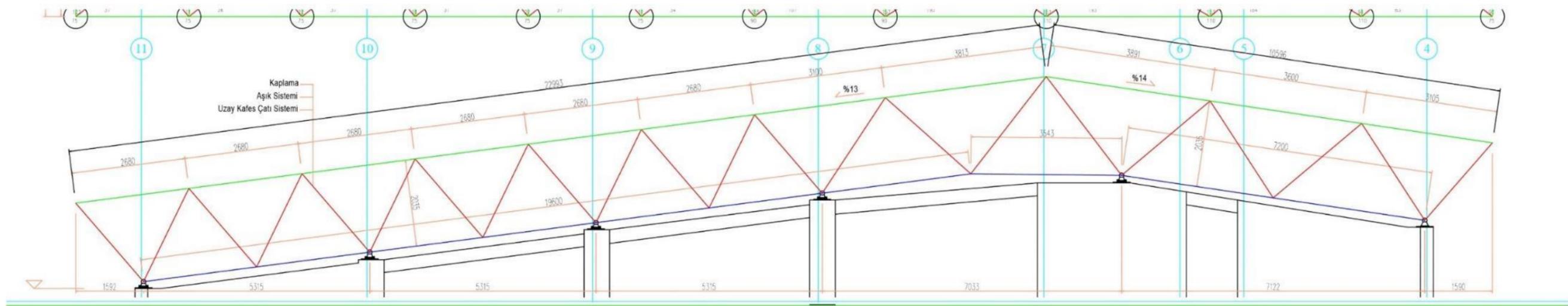


Figure 211 : Détails de la toiture.

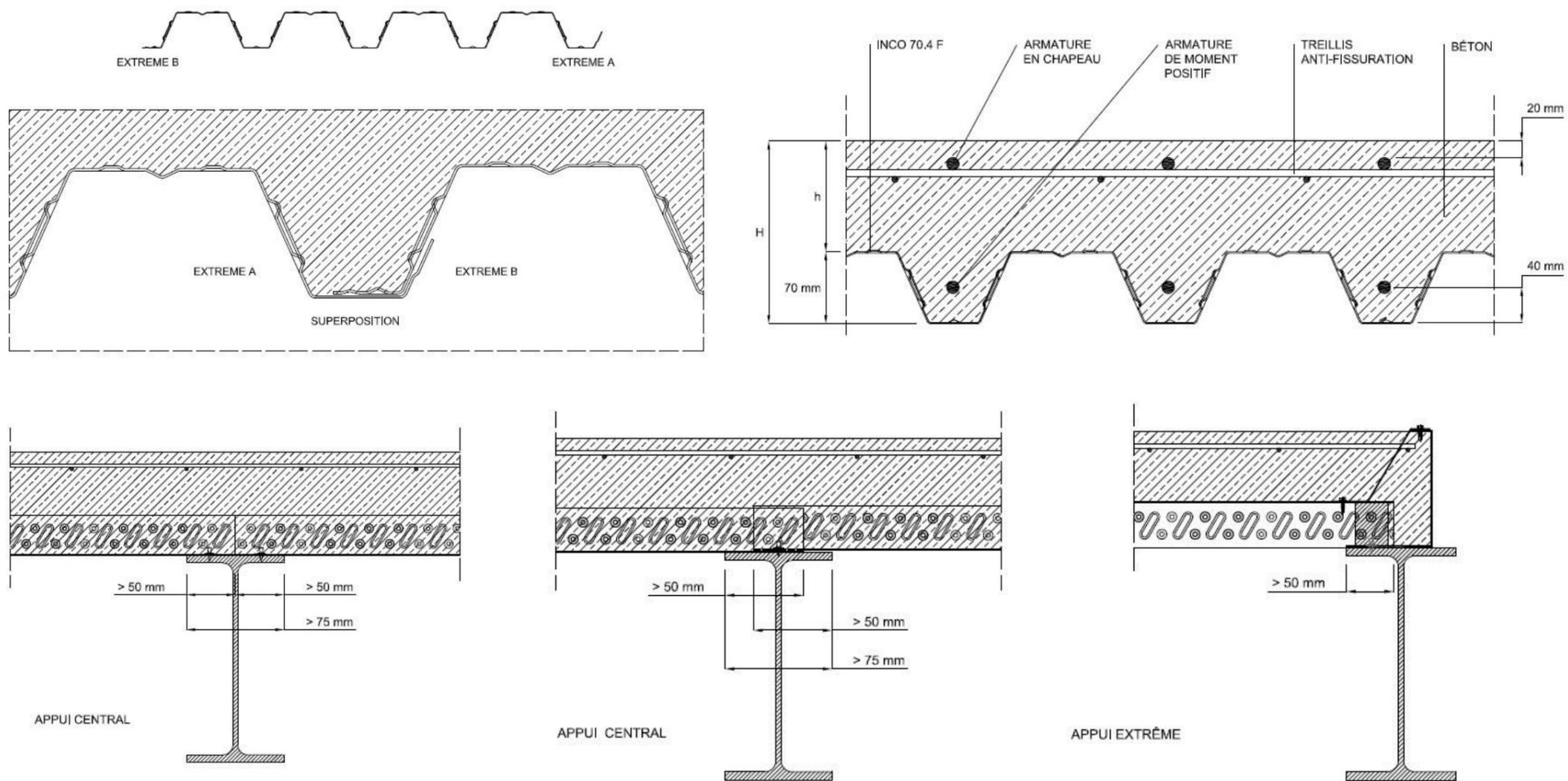
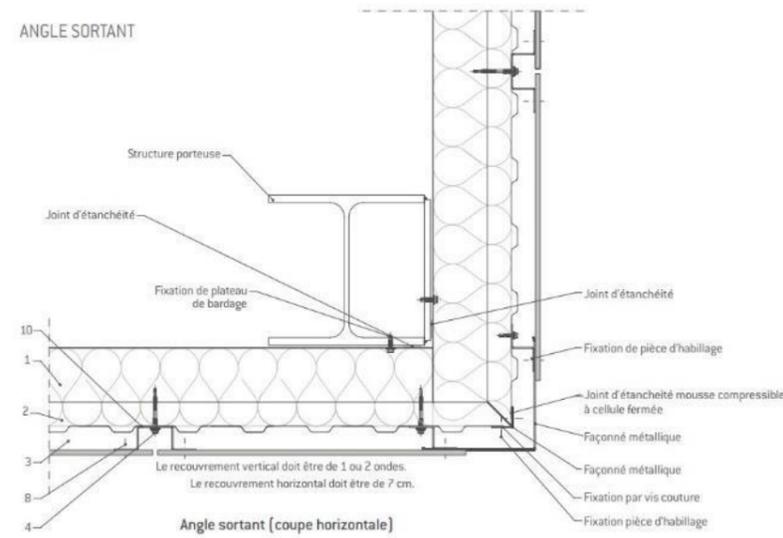


Figure 212 : Détails de plancher collaborant

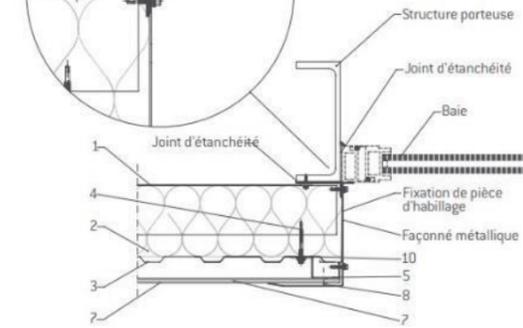
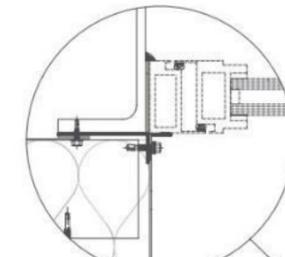
## Annexe n°8 : Détails techniques de pose bardage fibre ciment et de bois.



ANGLE SORTANT

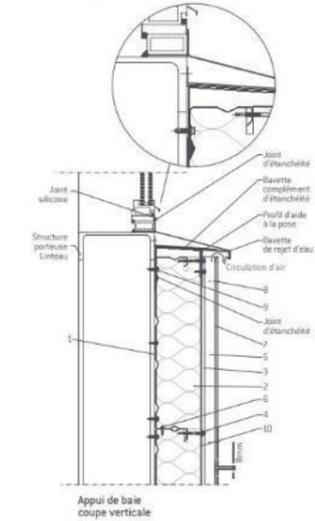


Angle sortant (coupe horizontale)



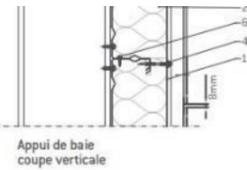
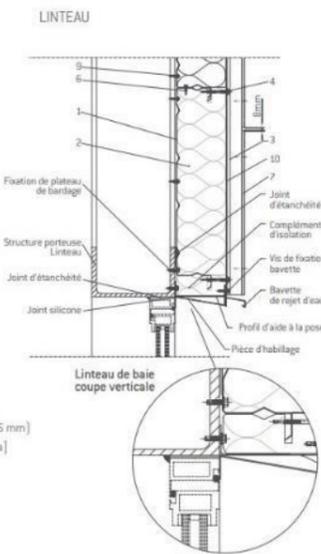
Jambage (coupe horizontale)

ENCADREMENT DE FENÊTRE

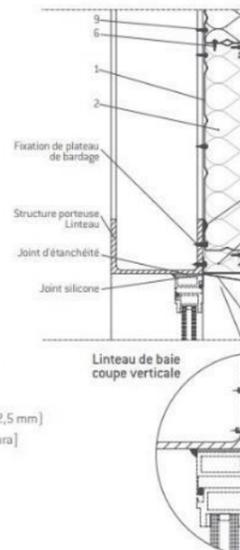


Appui de baie coupe verticale

## COMPARTIMENTAGE POUR REPRISE DE VENTILATION



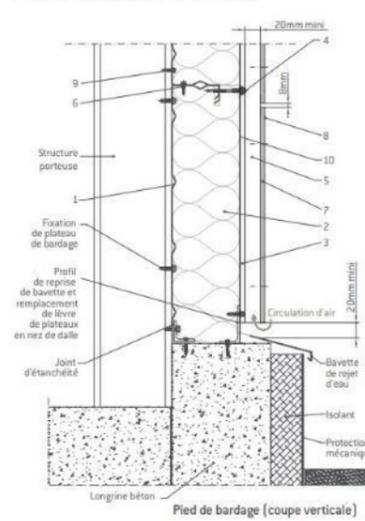
Appui de baie coupe verticale



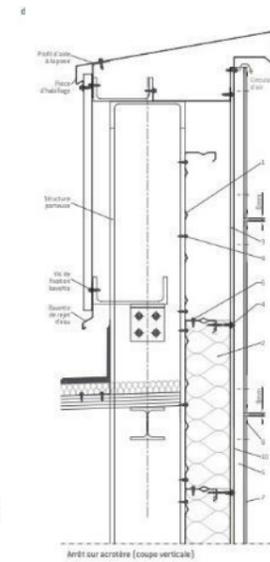
Linteau de baie coupe verticale

- 1 • Plateau de bardage métallique
- 1' • Plateau de bardage perforé métallique
- 2 • Panneau Rockwool-Rockbardage
- 3 • Bardage vertical nervuré formant pare-pluie métallique ou pare-pluie synthétique
- 4 • Vis entretoise SFS SDR12 ou Etanco Fastop-Zacstop
- 5 • Réseau vertical d'ossatures (Omega ou Z TG 1,5 mm ou 2,5 mm)
- 7 • Panneau de bardage [tectiva], [natura], [pictura], [textura] Clins Cedral Lap
- 8 • Rivet RF16
- 9 • Fixation des plateaux de bardage
- 10 • Bande EPDM adhésive 1 face

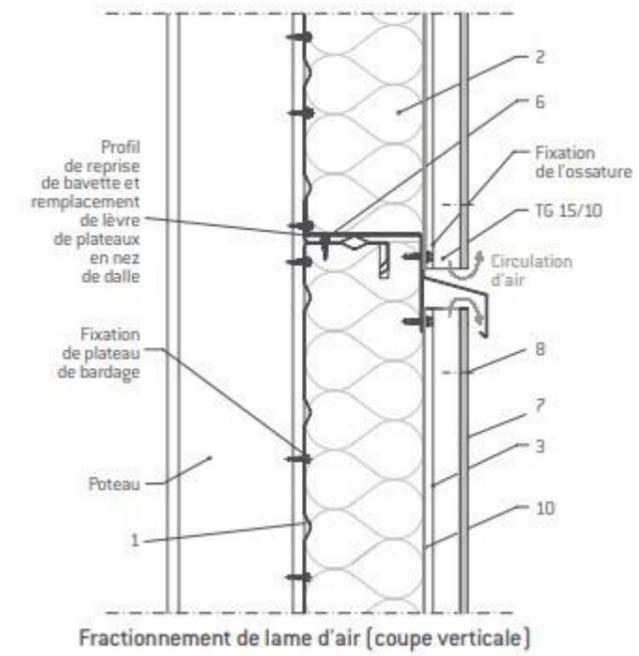
PIED DE BARDAGE ET ARRÊT HAUT



Pied de bardage (coupe verticale)



Arrêt sur acrotère (coupe verticale)



Fractionnement de lame d'air (coupe verticale)

## Annexe n° 9 : Détails technique de pose la couverture en panneau sandwich.

Figure 5 – Largeurs minimales des appuis intermédiaires

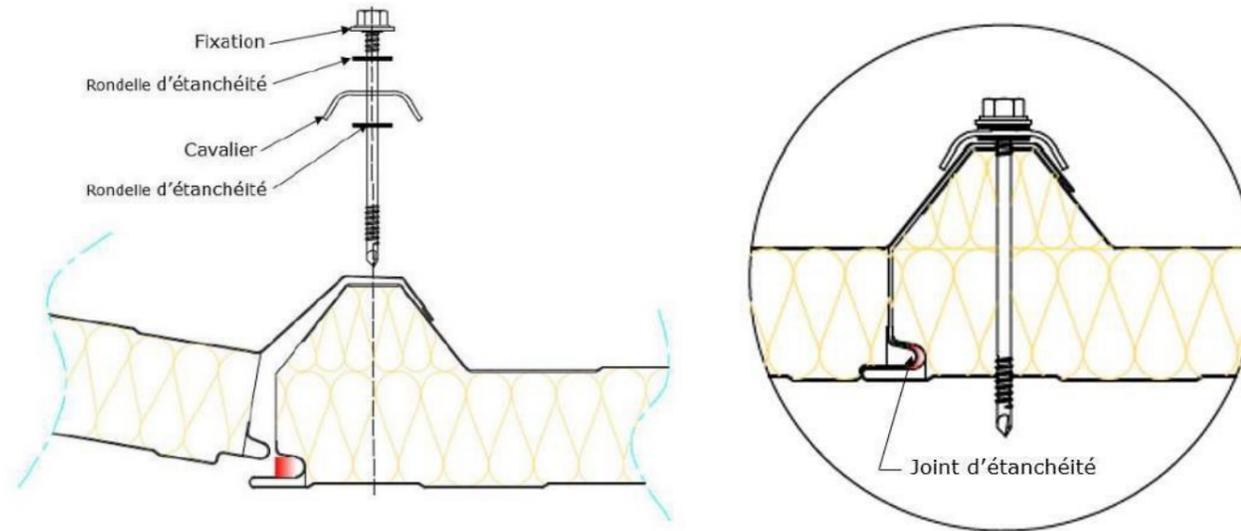
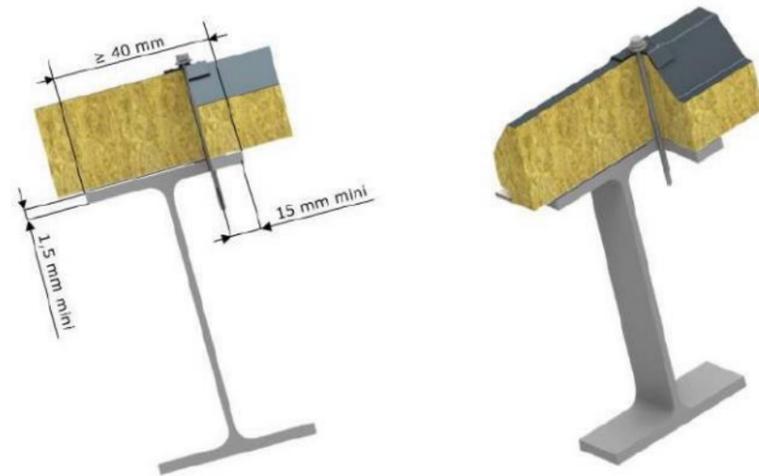
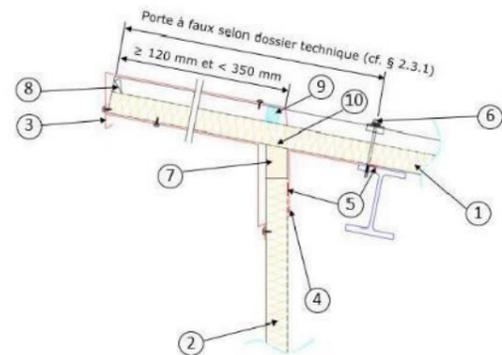
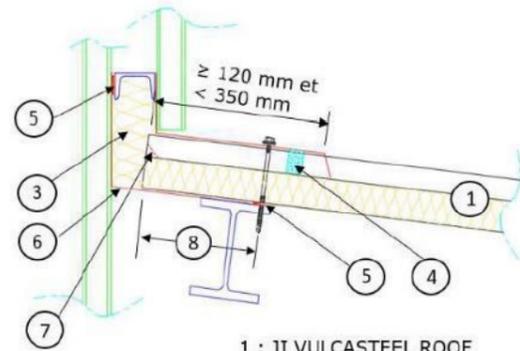


Figure 17 – Faitage simple avec débord



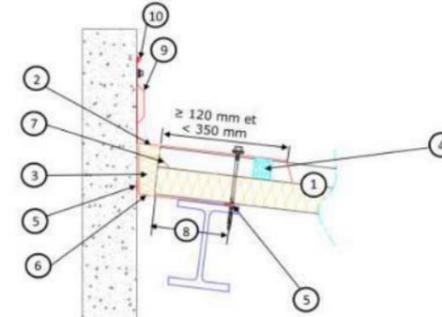
Pour pente  $\geq 5\%$  et  $< 7\%$ : prévoir un bord relevé et un contre closoir mousse  
 Pour pente  $\geq 7\%$  et  $\leq 10\%$ : prévoir un bord relevé

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1: JI Vulcasteel ROOF                             | 6: Fixation                   |
| 2: Panneau bénéficiant d'un Avis Technique ou DTA | 7: Complément d'isolation     |
| 3: Bandeau de faitage cranté                      | 8: Bord relevé                |
| 4: Pièce de caiffeutrement                        | 9: Contre closoir selon pente |
| 5: Joint mousse 20 x 10mm                         | 10: Trait de scie             |



- |                               |
|-------------------------------|
| 1: JI VULCASTEEL ROOF         |
| 2: Faîtière                   |
| 3: Isolation complémentaire   |
| 4: Contre closoir selon pente |
| 5: Complément d'étanchéité    |
| 6: Sous - faîtière            |
| 7: Bord relevé                |
| 8: Porte à faux selon § 2.3.1 |

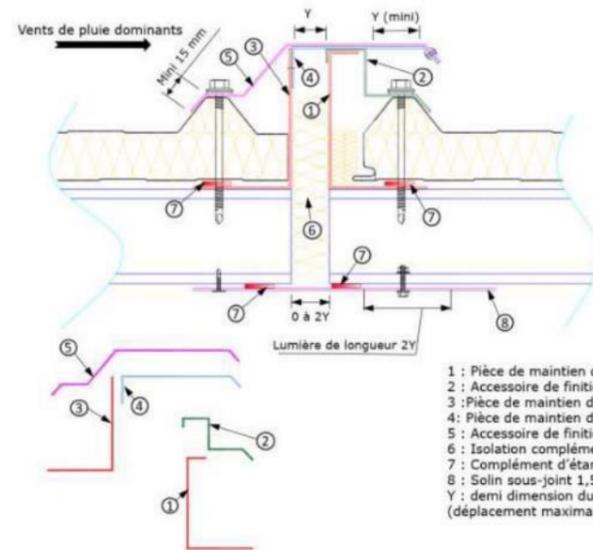
Figure 20 – Faitage en solin



Pour pente  $\geq 5\%$  et  $< 7\%$ : prévoir un bord relevé et un contre closoir mousse  
 Pour pente  $\geq 7\%$  et  $\leq 10\%$ : prévoir un bord relevé

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 1: JI VULCASTEEL ROOF                        | 6: Sous - faîtière                  |
| 2: Faîtière simple crantée en solin          | 7: Bord relevé (si pente $< 10\%$ ) |
| 3: Isolation complémentaire                  | 8: Porte à faux selon § 2.3.1       |
| 4: Contre closoir selon pente (cf. §2.4.6.1) | 9: Bande de solin                   |
| 5: Complément d'étanchéité                   | 10: Mastic silicone                 |

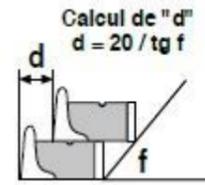
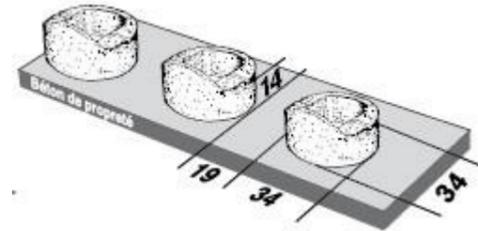
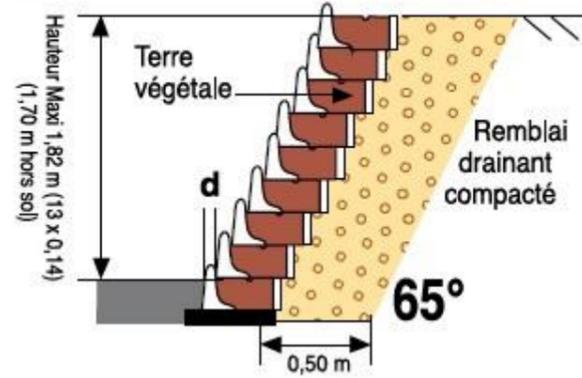
Tout élément de façade en surplomb de la couverture ne peut être considéré comme garde-corps, que s'il est conforme à la NF E 85-015.



- |  |
|--|
| 1: Pièce de maintien de pièce 2, ép mini 1,5 mm                          |
| 2: Accessoire de finition 0,75 mm mini                                   |
| 3: Pièce de maintien de pièce 4, ép mini 1,5 mm                          |
| 4: Pièce de maintien de pièce 5, ép mini 1,5 mm                          |
| 5: Accessoire de finition 0,75 mm mini                                   |
| 6: Isolation complémentaire  |
| 7: Complément d'étanchéité   |
| 8: Solin sous-joint 1,5 mm mini  |
| Y: demi dimension du joint de dilatation (déplacement maximal de 150 mm) |

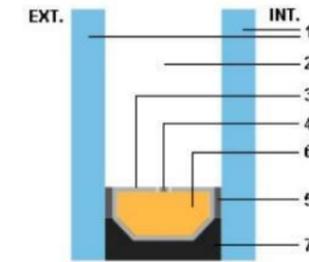
Annexe n° 10 : Détails techniques supplémentaires.

ATALUS® 18 de H 1,70 m à 65° sans surcharge

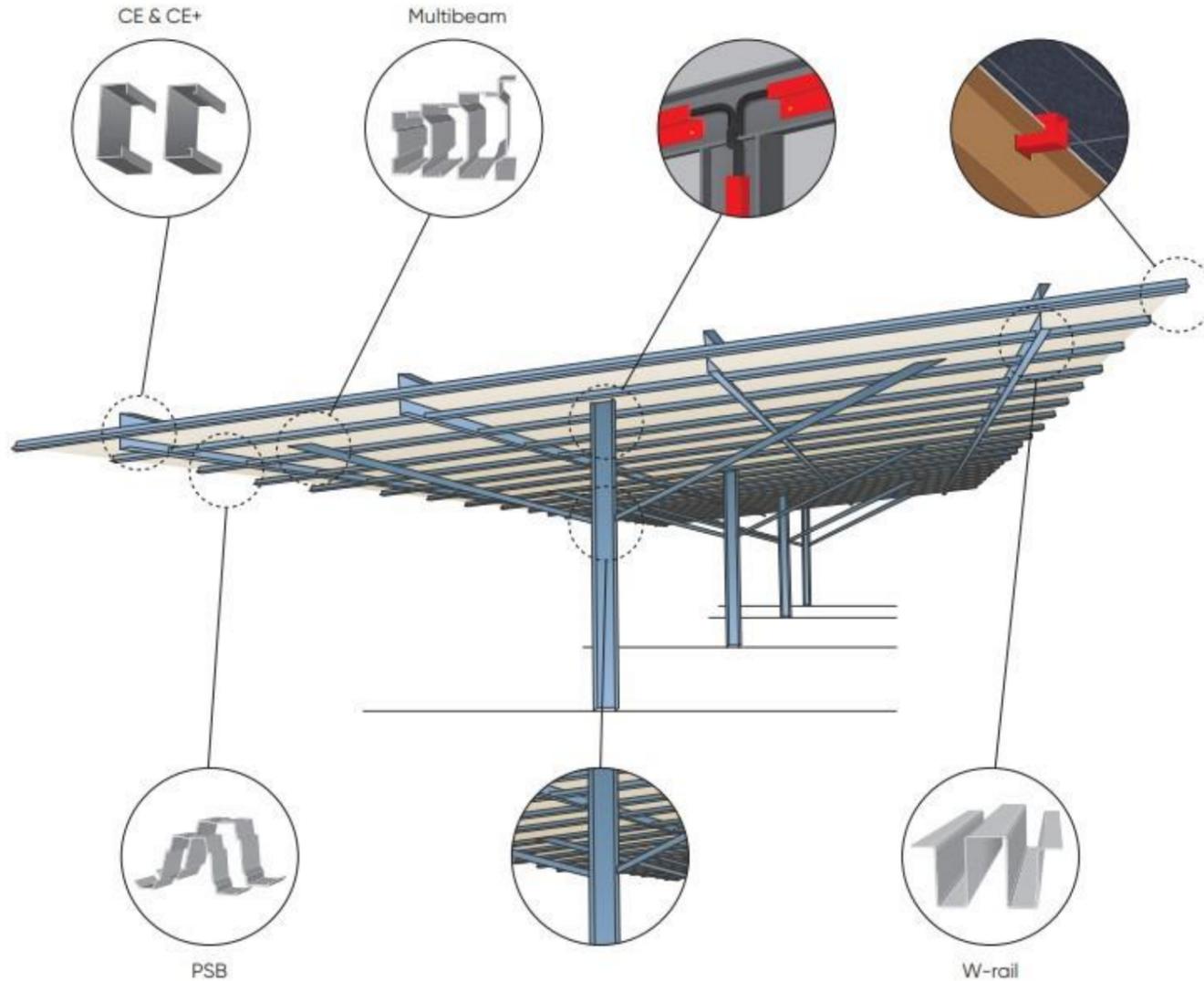


ATALUS® 18

Fruit f du mur  
 si f = 65° : d = 6,5 cm  
 si f = 70° : d = 5,1 cm  
 si f = 75° : d = 3,7 cm  
 si f = 85° : d = 1,2 cm



1. Feuilles de verre.
2. Air et/ou gaz déshydraté.
3. Espaceur fixant l'espace entre les feuilles de verre.
4. Ouverture pour l'absorption d'humidité.
5. Première barrière d'étanchéité en polyisobuthylène.
6. Dessicant.
7. Seconde barrière d'étanchéité en polyuréthane, silicone ou polysulfure.



# Tables des matières

Remerciements.....	I
Dédicaces .....	II
Résumé.....	III
ملخص .....	IV
Absract .....	V
Sommaire .....	VI
LIST DES ILLUSTRATIONS .....	VIII
LIST D'ABRÉVIATION .....	XIV
INTRODUCTION GENERALE .....	1
1. Introduction :.....	1
2. Motivation du choix du thème :.....	2
3. Problématique :.....	2
4. Hypothèses :.....	2
5. Objectifs :.....	2
6. Méthodologie de recherche :.....	3
7. Structure de mémoire :.....	4
CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE.....	5
Introduction :.....	6
1. Tourisme :.....	6
1.1. Tourisme et ses caractéristiques : .....	6
1.1.1. Présentation des notions de tourisme : .....	6
1.1.2. Types de tourisme : .....	7
1.1.3. Typologie des équipements touristiques : .....	7
1.1.4. Le tourisme dans le monde : .....	8
1.1.5. Le tourisme en Algérie : .....	9
1.2. Tourisme montagnard :.....	9

1.2.1. Tourisme montagnard :	9
1.2.2. Le potentiel touristique de la montagne en Algérie :	9
1.3. Tourisme durable :	10
1.3.1. Définition de tourisme durable.....	10
1.3.2. Les principes de tourisme durable :	11
1.3.3. Ecotourisme :	11
1.4. Visitor center :	11
1.4.1. Définition d'un visitor center :	11
1.4.2. Les multiples facettes d'un visitor center :	12
2. Le climat et l'architecture :	12
2.1. Contexte climatique :	12
2.1.1. Changement climatique :	12
2.1.2. Effet de serre :	12
2.1.3. Réchauffement climatique :	13
2.1.4. Climat :	13
2.1.5. Climats du monde :	14
2.1.6. Le climat en Algérie :	15
2.2. Architecture bioclimatique :	15
2.2.1. Définition de l'architecture bioclimatique :	15
2.2.2. Paramètres de conception bioclimatique de masse :	16
2.2.2. Paramètres de conception bioclimatique de détails :	19
2.3. Confort thermique :	26
2.4. Les énergies renouvelables :	26
2.5. Efficacité énergétique :	26
2.5.1. Les labels énergétiques :	27
2.5.2. Haute Qualité environnementale (HQE) :	27
Conclusion :	27
CHAPITRE II : APPROCHE ANALYTIQUE	28
Introduction :	29
1. Analyse des exemples :	29
1.1. Critères de choix des exemples :	29
1.1.1. Exemple 01 : Visitor center de la French River.....	30
1.1.2. Visitor center de Chatouya.....	30
1.1.3. Visitor center de Parc national de Taijiang.....	31

1.1.4. Centre éducatif du Zoo de l'Oregon :	31
1.1.5. Visitor center du jardin botanique VanDusen.....	32
1.1.6. Visitor center du Silverwood Lake :	32
1.2. Tableau comparative des exemples :	33
1.2.1. Exemples liés au thème :	33
1.2.2. Exemples liés au Programme :	36
1.2.3. Exemples liés à l'option bioclimatique :	40
1.3. Synthèse :	41
1.4. Programme de base :	42
2. Analyse contextuelle :	43
2.1. Analyse de la région :	43
2.1.1. Situation géographique :	43
2.1.2. Accessibilité :	43
2.1.3. Aperçu historique :	44
2.1.4. Les potentialités :	45
2.1.5. Climat :	46
2.1.6. Choix de site :	47
2.2. Choix du terrain :	48
2.2.1. Critères des choix terrains :	48
2.2.2. Analyse de SWOT :	49
2.3. Analyse climatique :	50
2.3.1. Diagramme Solaire :	50
2.3.2. Diagramme de Givoni :	50
2.4. Analyse de site :	52
2.4.1. Accessibilité générale :	52
2.5. Analyse du terrain :	53
2.5.1. Délimitation :	53
2.5.2. Desserte du terrain :	54
2.5.3. Existant sur terrain. ....	54
2.5.4. Circulation mécanique & piétonne :	55
2.5.5. Topographie :	55
2.5.6. Visibilité du terrain :	55
2.5.6. Viabilisation :	56
Conclusion :	56

## CHAPITRE III : PROGRAMMATION ARCHITECTURALE ET PRINCIPE

D'ORGANISATION SPATIALE.....	57
Introduction :.....	58
1. Programmation architecturale et technique : .....	58
1.1. Définition :.....	58
1.2. Elaboration du programme : .....	58
1.3. Définition des usagers/utilisateurs :.....	59
1.4. Détermination des fonctions :.....	60
1.5. Programme de base :.....	60
1.6. Organisation fonctionnelle et spatiale : .....	60
1.4.1. Matrice relationnelle : .....	60
1.4.2. Organigramme fonctionnelle : .....	61
1.4.3. Organigramme spatiale : .....	61
1.6. Capacité d'accueil : .....	62
Echelle d'appartenance : .....	62
Vocation :.....	62
1.7. Programme Spécifique et Qualitatif : .....	62
1.8. Programme spécifique quantitatif de projet : .....	68
2. Schéma de principe :.....	68
2.1. Décisions suivant la démarche HQE : .....	68
2.1.1. Cible 01 : relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat. .	68
2.1.2. Cible 2 : Le choix de matériaux de construction et des techniques constructifs. ...	73
2.1.3. Cible 03. Chantiers à faibles nuisances.....	76
2.1.4. Cible 4,8 : gestion de l'énergie, confort hygrothermique. ....	76
2.1.5. Cible 6 : Gestion des déchets d'activités. ....	77
2.1.6. Cible 10,11,13 : Confort visuel, Confort olfactif, qualité sanitaire de l'air.....	78
2.1.7. Cible5 et 14 : Gestion de l'eau-qualité sanitaire de l'eau. ....	79
2.1.8. Cible 7 : Gestion de l'entretien et de la maintenance. ....	79
2.1.9. Cible 9 : confort acoustique. ....	80
2.2. Schéma récapitulatif du projet :.....	80
3. Genèse du projet : .....	81
3.1. Concept du projet : .....	81
3.2. L'évolution de la forme : .....	81
3.3. Répartition fonctionnelle : .....	84

Conclusion :	84
CHPITRE IV : REPONSE ARCHITECTURALE.....	85
Introduction :	86
1. Description des plans :	86
1.1. Plan de masse :	86
1.2. Plan de rez-de-chaussée :	88
1.3. Plan 1 <sup>er</sup> étage :	89
2. Approche stylistique :	90
2.1. Les sources d'inspiration :	90
2.2. Référence stylistique :	91
2.3. Façade principale :	92
2.4. Façade secondaire :	92
3. Plan de fondation :	93
4. Sécurité contre l'incendie :	94
5. Techniques bioclimatiques utilisées dans le projet :	96
6. L'évaluation du projet selon les 14 cibles de la démarche HQE :	100
Conclusion :	100
CONCLUSION GENERALE.....	101
Bibliographie .....	102
Ouvrages :	102
E-book :	102
Réglementations et législations :	103
Articles et documents :	103
Sites web :	105
Annexes .....	109
Annexe n°1 : Schéma Directeur d'Aménagement Touristique (SDAT) 2030. ....	109
1) Les perspectives du tourisme en Algérie à la lumière du Schéma Directeur d'Aménagement Touristique (SDAT) 2030. ....	109
2) Les cinq objectifs du Schéma Directeur d'Aménagement Touristique. ....	109
Annexe n°2 : Carte graphiques des randonnées organisées au niveau de la région Beni Snous. ....	110
Annexe n°3 : Analyse SWOT.....	111

Annexe n°4 : Les besoins des usagers et des utilisateurs. ....	113
Annexe n°5 : Dossier graphique.....	115
Annexe n°6 : Techniques bioclimatiques. ....	133
Annexe n°7 : Détails techniques construction métallique.....	142
Annexe n°8 : Détails techniques de pose bardage fibre ciment et de bois. ....	145
Annexe n° 9 : Détails technique de pose la couverture en panneau sandwich. ....	146
Annexe n° 10 : Détails techniques supplémentaires.....	147
Tables des matières .....	148