



UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT



FACULTE : SCIENCES ET TECHNOLOGIES

DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

## **MEMOIRE DE MASTER**

**Présenté par :**

- ❖ Fedda Bouaicha
- ❖ Gahgouh Imad

**DOMAINE : SCIENCE ET TECHNOLOGIE**

**FILIERE : ARCHITECTURE**

**OPTION : ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT**

### **Thème**

**CONCEPTION D'UNE BIBLIOTHEQUE COMMUNALE  
A CARACTERE ENVIRONNEMENTALE DANS LA  
VILLE DE DJELFA**

### **Jury de soutenance :**

| <b>Nom et Prénom</b> | <b>Grade</b> | <b>Qualité</b> |
|----------------------|--------------|----------------|
| OTHMANI.M            | M.A.A        | Président      |
| MERDJANI.H           | M.A.A        | Examineur 1    |
| SAAD SAOUD.W         | M.A.B        | Examineur 2    |
| BENCHEIKH Hamida     | M.C.A        | Rapporteur     |

**Promotion : Juin 2016**

## SOMMAIRE

### **INTRODUCTION GENERALE**

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Introduction .....              | 01 |
| Problématique .....             | 01 |
| Hypothèses.....                 | 01 |
| Méthodologie de recherche ..... | 02 |

### **CHAPITRE 01 : RECHERCHE THEMATIQUE**

|   |    |
|---|----|
| Introduction .....  | 03 |
| 1.1. Les Définitions .....                                    | 04 |
| 1.1.1. la bibliothèque .....                                  | 04 |
| 1.1.2. Architecture et environnement.....                     | 04 |
| 1.2. Les exigences de l'architecture environnementale.....    | 05 |
| 1.2.1. le choix du terrain .....                              | 05 |
| 1.2.2. l'aménagement du site .....                            | 05 |
| 1.2.3. l'orientation .....                                    | 06 |
| 1.2.4. l'éclairage naturel .....                              | 06 |
| 1.2.5. l'énergie .....  | 06 |
| 1.2.6. l'eau.....   | 07 |
| 1.2.7. l'enveloppe .....                                      | 07 |
| 1.2.8. matériaux .....  | 07 |
| 1.2.9. la végétalisation des bâtiments.....                   | 08 |
| 1.2.10. façade .....  | 08 |
| 1.3. Analyse des exemples                                     |    |
| 1.3.1. Exemple N°01 : Bibliothèque Régionale de Caen.....     | 09 |
| 1.3.2. Exemple N°02 : La médiathèque dans Bouguenais .....    | 14 |
| 1.3.3. Exemple N°03 : la bibliothèque du boisé Montréal ..... | 18 |
| Synthèse .....  | 23 |

### **CHAPITRE 02 : RECHERCHE CONTEXTUELLE**

|   |    |
|---|----|
| 3.1. Introduction .....                 | 24 |
| 3.2. Présentation de la ville de Djelfa |    |
| 3.2.1. situation géographique.....      | 24 |
| 3.2.2. Situation astronomique .....     | 24 |
| 3.2.3. Les données climatique .....     | 25 |
| 3.2.4. Le choix de site .....           | 27 |
| 3.2.4.1. site 01 .....                  | 27 |
| 3.2.4.2. Site 02 .....                  | 28 |
| 3.2.4.3. Site 03 .....                  | 29 |

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 3.2.4.4. Synthèse comparative .....  | 30 |
| 3.2.5. La présentation de lieu ..... | 30 |

### **CHAPITRE 03 : RECHERCHE PROGRAMMATIQUE**

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Introduction.....                   | 35 |
| 2.1. Le programme qualitatif.....   | 35 |
| 2.2. Le programme quantitatif.....  | 39 |
| 3.3. Synthèse globale               |    |
| 3.3.1. partie architecturale .....  | 41 |
| 3.3.2. partie environnementale..... | 42 |

### **CHAPITRE 04 : CONCEPTION ARCHITECTURALE**

|   |    |
|---|----|
| 4.1. Introduction.....                                  | 43 |
| 4.2. Les étapes de la genèse du projet.....             | 44 |
| 4.3/ présentation du projet .....                       | 48 |
| 4-3-1/présentation de plan de masse .....               | 48 |
| 4-3-2/l'organisation des espaces intérieures .....      | 49 |
| 4-3-3/présentation des façades .....                    | 52 |
| 4-3-4/présentation de la volumétrie et les vue 3d. .... | 54 |
| 4-4/Conclusion .....                                    | 56 |

### **CHAPITRE 05 : PARTIE TECHNIQUE**

|  |           |
|--|-----------|
| 5.1. Introduction.....   | 57        |
| 5.2. confort thermique .....   | 58        |
| 5.2.1. partie théorique.....   | 58        |
| 5.2.2. partie pratique.....  | 61        |
| 5.2.3. conclusion .....  | 66        |
| 5.3.1 confort visuel .....   | 67        |
| 5.3.2 partie théorique.....  | 67        |
| 5.3.3 partie pratique.....   | 71        |
| 5.3.4 conclusion .....   | 76        |
| 5.4.1 confort respiratoire .....   | 77        |
| 5.4.2 partie théorique.....  | 77        |
| 5.4.3 partie pratique.....   | 80        |
| 5.4.4 conclusion .....   | 83        |
| 5.5.1 confort acoustique .....   | 84        |
| 5.5.2 partie théorique.....  | 84        |
| 5.5.3 conclusion .....   | 88        |
| 5.6 procédé de construction a faible impact environnemental.....                     | 89        |
| 5.7 les solutions techniques pour exploitation à faible impact environnemental ..... | 90        |
| 5.8 conclusion .....   | 91        |
| <b>CONCLUSION GENERALE .....</b>   | <b>92</b> |

LISTE DES FIGURES  
RECHERCHE THÉMATIQUE

|   |    |
|---|----|
| <b>Fig 01:</b> choix de terrain .....   | 05 |
| <b>Fig 02:</b> Aménagement extérieure .....                                       | 05 |
| <b>Fig 03:</b> Ambiance du bâtiment.....  | 05 |
| <b>Fig 04 :</b> L'orientation par rapport à la course de soleil .....             | 06 |
| <b>Fig 05:</b> l'éclairage naturel (latérale /zénithale) .....                    | 06 |
| <b>Fig 06:</b> Gestion de l'énergie .....   | 06 |
| <b>Fig 07:</b> Récupération d'eau de pluie .....                                  | 07 |
| <b>Fig 08:</b> les solution pour l'enveloppe .....                                | 07 |
| <b>Fig 09 :</b> les positions des ponts thermiques .....                          | 07 |
| <b>Fig 10:</b> choix de matériau recyclable .....                                 | 07 |
| <b>Fig 11:</b> choix du bois .....  | 08 |
| <b>Fig 12 :</b> le toit et le mur végétaux .....                                  | 08 |
| <b>Fig 13 :</b> la bibliothèque du boisé Canada .....                             | 08 |
| <b>Fig 14:</b> plan de situation.....   | 10 |
| <b>Fig 15:</b> vue aérienne sur la bibliothèque de Caen.....                      | 10 |
| <b>Fig 16:</b> vue sur l'entrée de la bibliothèque de Caen.....                   | 10 |
| <b>Fig 17 :</b> vue sur la façade de la bibliothèque de Caen.....                 | 11 |
| <b>Fig 18 :</b> vue sur l'escalator.....  | 12 |
| <b>Fig 19 :</b> vue sur Rez-de-chaussée.....                                      | 12 |
| <b>Fig 20 :</b> vues sur l'étage.....   | 12 |
| <b>Fig 21 :</b> Plan de 1er étage.....  | 13 |
| <b>Fig 22 :</b> Plan deuxième étage.....  | 13 |
| <b>Fig 23:</b> vues sur 3eme l'étage.....   | 13 |
| <b>Fig 24:</b> vues sur les puits de lumière.....                                 | 13 |
| <b>Fig 25:</b> choix de structure métallique.....                                 | 13 |
| <b>Fig 26 :</b> vue aérien sur la bibliothèque.....                               | 15 |
| <b>Fig 27 :</b> vue sur côté nord de la bibliothèque.....                         | 15 |
| <b>Fig 28 :</b> schémas représente l'implantation bâti et non bâti.....           | 15 |
| <b>Fig 29 :</b> schémas représente les différents accès dans la bibliothèque..... | 15 |
| <b>Fig 30 :</b> façade nord de la bibliothèque.....                               | 16 |
| <b>Fig 31 :</b> Plan de RDC.....  | 16 |
| <b>Fig 32 :</b> Plan d'étage.....   | 16 |
| <b>Fig 33 :</b> Espace lecture à l'étage.....                                     | 16 |
| <b>Fig 34 :</b> Espace «heure du conte» à l'étage.....                            | 16 |
| <b>Fig 35 :</b> Espace actualité au RDC.....                                      | 16 |
| <b>Fig 36:</b> mise en oeuvre de toit végétalisé.....                             | 17 |
| <b>Fig 37 :</b> vue sur la façade de la bibliothèque.....                         | 18 |
| <b>Fig 38 :</b> construction du bâtiment.....                                     | 18 |
| <b>Fig 39 :</b> plan de masse.....  | 19 |
| <b>Fig 40 :</b> schémas représente l'implantation bâti et non bâti.....           | 19 |
| <b>Fig 41 :</b> schémas représente les différents accès dans la bibliothèque..... | 19 |
| <b>Fig 42 :</b> plafond en bois.....  | 20 |
| <b>Fig 43 :</b> plan de 1er étage de la bibliothèque.....                         | 20 |
| <b>Fig 44 :</b> plan de 4eme étage de la bibliothèque.....                        | 20 |
| <b>Fig 46 :</b> détecteur de présence.....  | 21 |
| <b>Fig 47 :</b> Vue du plafond en lattes de bois.....                             | 21 |
| <b>Fig 48 :</b> Forage d'un puits de bois.....                                    | 21 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Fig 49</b> : robinets automatiques à faible débit..... | 22 |
| <b>Fig 50</b> : des vues sur lanterneau.....              | 22 |
| <b>Fig 51</b> : Puits de lumière – Étage.....             | 22 |

### RECHERCHE CONTEXTUELLE

|  |    |
|--|----|
| <b>Fig 52</b> : Situation de la wilaya de Djelfa.....                    | 24 |
| <b>Fig 53</b> : Situation de la Ville de Djelfa.....                     | 24 |
| <b>Fig 54</b> : Courbe de température annuelle.....                      | 25 |
| <b>Fig 55</b> : Le diagramme stéréographique de la région de Djelfa..... | 26 |
| <b>Fig 56</b> : la situation de site d'intervention n : 01.....          | 27 |
| <b>Fig 57</b> : les voisinages de site. ....                             | 27 |
| <b>Fig 58</b> : l'accessibilité du site.....                             | 27 |
| <b>Fig 59</b> : profil de terrain.....                                   | 27 |
| <b>Fig 60</b> : la situation de site d'intervention n: 02.....           | 28 |
| <b>Fig 61</b> : les voisinages de site.....                              | 28 |
| <b>Fig 62</b> : l'accessibilité du site.....                             | 28 |
| <b>Fig 63</b> : profil de terrain.....                                   | 28 |
| <b>Fig 64</b> : la situation de site d'intervention n : 03. ....         | 29 |
| <b>Fig 65</b> : les voisinages de site. ....                             | 29 |
| <b>Fig 66</b> : l'accessibilité du site.....                             | 29 |
| <b>Fig 67</b> : profil de terrain.....                                   | 29 |
| <b>Fig 68</b> : la situation de site d'intervention.....                 | 30 |
| <b>Fig 69</b> : orientation de site.....                                 | 31 |
| <b>Fig 70</b> : Coupe topographique.....                                 | 31 |
| <b>Fig 71</b> : vue à l'intérieure de site.....                          | 32 |
| <b>Fig 72</b> : les voisinages de site.....                              | 32 |
| <b>Fig 73</b> : École primaire R+2.....                                  | 33 |
| <b>Fig 74</b> : CEM R+2.....   | 33 |
| <b>Fig 75</b> : les Habitats collectifs.....                             | 33 |
| <b>Fig 76</b> : Accessibilité au site.....                               | 34 |

### RECHERCHE PROGRAMMATIQUE

|  |    |
|--|----|
| <b>Fig 77</b> : vue sur hall d'accueil.....      | 36 |
| <b>Fig 78</b> : vue sur espace d'exposition..... | 36 |
| <b>Fig 79</b> : vue sur espace d'exposition..... | 36 |
| <b>Fig 80</b> : vue sur salle multimédia.....    | 36 |
| <b>Fig 81</b> : vue sur salle de travail.....    | 37 |
| <b>Fig 82</b> : vue sur salle de conférence..... | 37 |
| <b>Fig 83</b> : vue sur salle polyvalente.....   | 37 |
| <b>Fig 84</b> : vue sur salle d'enfant.....      | 38 |
| <b>Fig 85</b> : vue sur bureau.....              | 38 |
| <b>Fig 86</b> : vue sur cafeteria.....           | 38 |

### PARTIE ARCHITECTURALE

|   |    |
|---|----|
| <b>Fig 73</b> : schéma des données de site.....                   | 44 |
| <b>Fig 74</b> : Schéma qui présente les accès.....                | 44 |
| <b>Fig 75</b> : l'implantation du bâti par rapport la foret ..... | 48 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Fig 76</b> : rendu plan de masse finale de la bibliothèque à Djelfa. ....                 | 48 |
| <b>Fig 77</b> : schémas d'organisation des espaces de RDC .....                              | 49 |
| <b>Fig 78</b> : schémas d'organisation des espaces de 1er étage.....                         | 50 |
| <b>Fig 79</b> : schémas d'organisation des espaces de 2ème étage.....                        | 51 |
| <b>Fig 80</b> : vue sur façade SUD de la bibliothèque .....                                  | 52 |
| <b>Fig 81</b> : vue sur façade EST de la bibliothèque .....                                  | 52 |
| <b>Fig 82</b> : vue sur façade OUEST de la bibliothèque .....                                | 53 |
| <b>Fig 83</b> : vue sur façade NORD de la bibliothèque .....                                 | 53 |
| <b>Fig 84</b> : logo de logiciel énergie plus. ....  | 57 |
| <b>Fig 85</b> : les paramètres des échanges thermiques. ....                                 | 58 |
| <b>Fig 86</b> : le confort thermique en Hiver .....  | 59 |
| <b>Fig 87</b> : le confort thermique en été .....  | 60 |
| <b>Fig 88</b> : le fonctionnement de cheminée solaire en été .....                           | 60 |
| <b>Fig 89</b> : vue en plan sur les zones étudiant .....                                     | 61 |
| <b>Fig 90</b> : vue en 3D sur les zones étudiant .....                                       | 61 |
| <b>Fig 91</b> : les types d'éclairage latérale .....   | 68 |
| <b>Fig 92</b> : Pénétration approximative de la lumière naturelle .....                      | 68 |
| <b>Fig 93</b> : Dispositifs d'éclairage bilatéral latérale .....                             | 69 |
| <b>Fig 94</b> : Dispositifs les types des ouvertures zénithale .....                         | 69 |
| <b>Fig 95</b> : l'orientation du projet .....  | 70 |
| <b>Fig 96</b> : Schéma qui présente le rôle d'atrium dans le confort visuel .....            | 70 |
| <b>Fig 97</b> : les différentes positions des brises soleil .....                            | 70 |
| <b>Fig 98</b> : traitement de façade nord .....  | 71 |
| <b>Fig 99</b> : plan de 1 <sup>er</sup> étage .....  | 71 |
| <b>Fig 100</b> : les valeurs de niveau d'éclairement dans Salle SUD initiale à 10h .....     | 72 |
| <b>Fig 101</b> : les valeurs de niveau d'éclairement dans salle SUD initiale à 15h .....     | 72 |
| <b>Fig 102</b> : les valeurs de niveau d'éclairement dans salle NORD à 10h initiale. ....    | 73 |
| <b>Fig 103</b> : les valeurs de niveau d'éclairement dans salle NORD à 15h initiale .....    | 73 |
| <b>Fig 104</b> : vue sur un store mobile. ....   | 74 |
| <b>Fig 105</b> : les valeurs de niveau d'éclairement dans Salle SUD amélioré à 10h .....     | 74 |
| <b>Fig 106</b> : les valeurs de niveau d'éclairement dans Salle SUD amélioré à 15h .....     | 74 |
| <b>Fig 107</b> : les valeurs de niveau d'éclairement dans Salle NORD amélioré à 10h .....    | 75 |
| <b>Fig 108</b> : les valeurs de niveau d'éclairement dans Salle NORD amélioré à 15h .....    | 75 |
| <b>Fig 109</b> : l'effet de tirage thermique .....   | 77 |
| <b>Fig 110</b> : le fonctionnement ventilation naturelle .....                               | 78 |
| <b>Fig 111</b> : Ventilation de simple exposition .....                                      | 78 |
| <b>Fig 112</b> : Ventilation par tirage thermique .....                                      | 78 |
| <b>Fig 113</b> : Ventilation traversante .....   | 78 |
| <b>Fig 114</b> : plan Schématique présente les solutions pour le confort respiratoire .....  | 79 |
| <b>Fig 115</b> : Coupe Schématique présente les solutions pour le confort respiratoire ..... | 79 |
| <b>Fig 116</b> : plan de 1 <sup>er</sup> étage .....   | 80 |
| <b>Fig 117</b> : courbe de bruit .....   | 84 |
| <b>Fig 118</b> : propagation du bruit de voiture .....                                       | 84 |
| <b>Fig 119</b> : la pollution sonore .....   | 85 |
| <b>Fig 120</b> : le sonomètre .....  | 85 |
| <b>Fig 121</b> : schémas Comportement des bruit dans le bâtiment .....                       | 85 |
| <b>Fig 122</b> : les modes de transmission de son .....                                      | 86 |
| <b>Fig 123</b> : les types de bruit .....  | 86 |
| <b>Fig 124</b> : la courbe d'évaluation du bruit .....                                       | 86 |
| <b>Fig 125</b> : les différentes solutions pour le confort acoustique .....                  | 87 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Fig 126</b> : écran acoustique absorbant .....                  | 87 |
| <b>Fig 127</b> : la mise en oeuvre des matériaux acoustique .....  | 87 |
| <b>Fig 128</b> : la bande isolante en périphérie de la pièce ..... | 88 |
| <b>Fig 129</b> : la structure du bâtiment .....                    | 89 |
| <b>Fig 130</b> : plancher collaborant bac acier .....              | 89 |
| <b>Fig 131</b> : la mise en oeuvre de mur rideau .....             | 90 |
| <b>Fig 132</b> atrium à l'intérieur .....                          | 90 |
| <b>Fig 133</b> : escalier préfabriqué .....                        | 90 |
| <b>Fig 134</b> : Toilette à faible débit .....                     | 90 |
| <b>Fig 135</b> : Robinet automatique électronique .....            | 90 |
| <b>Fig 136</b> : les vitrages actifs .....                         | 91 |

### LISTE DES TABLEAUX ET GRAPHE

|  |    |
|--|----|
| <b>Tableau 01</b> : Les données climatiques.....   | 09 |
| <b>Tableau 02</b> : Les températures minimales ET maximales de la ville Caen.....        | 09 |
| <b>Tableau 03</b> : Les données climatiques.....   | 14 |
| <b>Tableau 04</b> : Les températures minimales et maximales de la ville Bouguenais ..... | 14 |
| <b>Tableau 05</b> : Les données climatiques.....   | 18 |
| <b>Tableau 06</b> : Tableau des directions de vent.....                                  | 25 |
| <b>Tableau 07</b> : Tableau vitesse moyen de vent .....                                  | 25 |
| <b>Tableau 08</b> : Tableau La Précipitation annuelle .....                              | 26 |
| <b>Tableau 09</b> : Synthèse comparative entre les sites.....                            | 27 |
| <b>Tableau 10</b> : calcule le surfaces dans l'Entité Consultation des collections ..... | 28 |
| <b>Tableau 11</b> : calcule le surfaces dans l'Entité D'administration.....              | 29 |
| <b>Tableau 12</b> : calcule le surfaces dans l'Entité D'accueil .....                    | 29 |
| <b>Tableau 13</b> : les valeurs recommandées dans confort thermique. ....                | 59 |
| <b>Tableau 14</b> : les caractéristiques Thermo-physique de matériaux utiliser .....     | 62 |
| <b>Tableau 15</b> : les caractéristiques Thermo-physique de matériaux utiliser .....     | 64 |
| <b>Tableau 16</b> : comparaison entre les différents Cas d'été .....                     | 65 |
| <b>Tableau 17</b> : comparaison entre les différents Cas hiver .....                     | 66 |
| <b>Tableau 18</b> : les valeurs recommandées dans confort visuel .....                   | 69 |
| <b>Tableau 19</b> : les valeurs de niveau d'éclairément dans salle SUD initiale .....    | 72 |
| <b>Tableau 20</b> : les valeurs de niveau d'éclairément dans salle NORD initiale .....   | 73 |
| <b>Tableau 21</b> : les valeurs de niveau d'éclairément dans salle NORD amélioré .....   | 74 |
| <b>Tableau 22</b> : les valeurs de niveau d'éclairément dans salle NORD amélioré .....   | 75 |
| <b>Tableau 23</b> : les valeurs recommandées dans confort respiratoire .....             | 78 |
| <b>Tableau 24</b> : description de l'espace étudiant cas hiver .....                     | 80 |
| <b>Tableau 25</b> : la ventilation (m3) dans la salle de lecture en hiver .....          | 81 |
| <b>Tableau 26</b> : le débit de la ventilation moyen en hiver .....                      | 81 |
| <b>Tableau 27</b> : description de l'espace étudiant cas été .....                       | 82 |
| <b>Tableau 28</b> : le débit de la ventilation moyen en été .....                        | 82 |
| <b>Tableau 29</b> : la ventilation (m3) dans la salle de lecture en été .....            | 82 |
| <b>Graphe 01</b> : Cas initiale hiver [ Le jour :21 janvier ] .....                      | 62 |
| <b>Graphe 02</b> : Cas initiale été [ Le jour :21 juillet] .....                         | 63 |
| <b>Graphe 03</b> : comparaison entre les différents Cas d'été .....                      | 64 |
| <b>Graphe 04</b> : comparaison entre les différents Cas d'hiver .....                    | 65 |
| <b>Graphe 05</b> : la ventilation (m3) dans la salle de lecture en hiver .....           | 81 |
| <b>Graphe 06</b> : la ventilation (m3) dans la salle de lecture en été .....             | 82 |

## REMERCIEMENTS



*En premier lieu, nous remercions Dieu qui nous  
A procuré ce succès.*



*Nous tenons à remercier vivement notre promoteur Mr –  
BENCHÉIKH Hamida pour ses conseils précieux et pour  
toutes les commodités et aisances qu'il nous a apportées durant  
notre étude et réalisation de ce projet.*



*Nos remerciements les plus vifs s'adressent aussi aux messieurs  
le président et les membres de jury d'avoir accepté d'examiner et  
d'évaluer notre travail.*



*Nous exprimons également notre gratitude à tous les professeurs  
et enseignants qui ont collaboré à notre formation depuis notre  
premier cycle d'étude jusqu'à la fin de notre cycle universitaire.  
Sans omettre bien sûr de remercier profondément tous ceux qui  
ont contribué de près ou de loin à la réalisation du présent  
travail.*



*Et enfin, que nos chers parents et familles, et bien avant tout,  
trouvent ici l'expression de nos remerciements les plus sincères et  
les plus profonds en reconnaissance de leurs sacrifices, aides,  
soutien et encouragement afin de nous assurer cette formation  
dans les meilleures conditions.*


***Fedda & Gahgouh***








## *Dédicaces*

*Je rends grâce à dieu de m'avoir donné le courage et la volonté ainsi que la conscience d'avoir pu terminer mes études.*

 *Je dédie ce modeste travail :*

 *À mes très chère mère et père pour toutes ses tendresses et pour ses nombreux sacrifices. Que Dieu les garde.*

 *À tous les professeurs et enseignants qui ont collaboré à mon formation depuis mon premier cycle d'étude jusqu'à la fin de mes études universitaire.*

 *À tous ceux qui m'ont aidé de loin ou de près durant mes études.*

 *À tous ceux qui m'aiment et à tous ceux que j'aime.*



*Imad G.*



## Dédicaces

*Je dédie ce mémoire à :*

*Mes parents :*



*Ma mère, qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.*



*Mon père, qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi.*



*Mes frères et sœurs qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance, de courage et de générosité.*



*Mes professeurs de l'université qui doivent voir dans ce travail la fierté d'un savoir bien acquis.*

*Bouaicha F.*



عنوان المذكرة: تصميم مكتبة بلدية ذات طابع بيئي في مدينة الجلفة.

المؤطر: بن الشيخ حميدة

الطلبة: قحقوق عماد / فضة بوعيشة

**ملخص:** ازدادت في الآونة الأخيرة التوجهات والاستراتيجيات لإيجاد عمارات تحترم المحيط بهدف تحقيق التوازن البيئي وتوفير أفضل الحلول المعمارية، تعد المكتبة من بين اهم المنشآت التي تتصف بهذه الاستراتيجيات سواء في مناخ ساخن أو بارد. تعالج هذه المذكرة كيفية ادماج مكتبة في مناخ مدينة الجلفة (مناخ بارد) بطريقة تلائم مختلف العوامل والخصائص التي يعتمدها التصميم المعماري عامة والبيئي بصفة خاصة وذلك من خلال الاخذ بعين الاعتبار: التصميم، الإنجاز، الاستغلال، الرفاهية الحرارية، المرئية، السمعية وحتى التهوية الطبيعية. مكنتنا المحاكاة التي أنجزناها بالاستعانة ببرنامج Energie plus من معرفة أداء المشروع المعماري بالنسبة لعوامل الرفاهية المذكورة سلفا، استخلصنا في الأخير أنه يجب ادخال مبدأ الرفاهية خلال المراحل الأولى من التصميم المعماري، لكي نحصل على مشروع متكامل يحقق كل الجوانب المعمارية منها والبيئية.

**كلمات مفتاحية:** مكتبة ، البيئة ، الراحة ، مناخ بارد.

---

**Memory title :** design of a community library in environmental character in the town of Djelfa.

**Students:** Gahgouh Imad / Fedda Bouaicha

**Directed by:** Ben cheikh Hamida

**Abstract:** Recently the strategically orientation to find constructions respectful of the environment have been multiplied and this in the purpose of realizing the environmental balance and assure the best architectural solutions. The library is considered one of the best infrastructures which are characterized by these strategies either in a hot or cold climate.

This thesis treats how to integrate a library in Djelfa's city (semi-arid climate) with the manner which is adapted to the different factors and characteristics adopted by the architectural conception in general and environmental in particular and this by taking in consideration: the conception, realization, utilization, thermal comfort, visual, acoustic and respiratory.

The simulation realized with (energy plus) allowed us to know project efficiency relevant to different comfort aspect. At the end, we have concluded that to obtain a complete project which will realize all the architectural and environmental aspects, we must take in consideration the principle of comfort in the first steps of the architectural conception.

**Key words:** library , Environment, comfort, cold climate

---

**Titre du mémoire :** conception d'une bibliothèque communale à caractère environnementale dans la ville de Djelfa.

**Les Etudiants :** Gahgouh Imad / Fedda Bouaicha

**Encadreur :** Ben cheikh Hamida

**Résumé :** Récemment les orientations stratégiques pour trouver des bâtiments respectueux de l'environnement se sont multipliées et dans le but pour réaliser l'équilibre environnemental et assurer les meilleures solutions architecturales. La bibliothèque est considérée parmi les meilleures infrastructures qui sont caractérisés par ces stratégies soit dans un climat chaud ou froid.

Cette thèse traite comment intégrer une bibliothèque dans le climat de la ville de Djelfa (climat semi-aride) avec la manière qui s'adapte aux différents facteurs et caractéristiques adoptés par la conception architecturale en général et environnemental en particulier et ce en prenant en considération : la conception, la réalisation, l'exploitation, le confort thermique, visuel, acoustique et respiratoire.

La simulation réalisée avec la logiciel (énergie plus) nous a permis de connaître l'efficacité du projet par rapport aux facteurs du confort suscité, à la fin on conclut que pour obtenir un projet complet qui réalisera tous les aspects architecturaux et environnementaux il nous faut prendre en considération le principe de confort au court de la première étape de la conception architectural.

**Mots clés :** bibliothèque, Environnement, confort, climat froid



# INTRODUCTION GENERALE



## 1/INTRODUCTION

En quelques années, la question environnementale est devenue une préoccupation importante dans le domaine de la construction. L'architecture et L'environnement après les transformations continues, la complexité et croissance des exigences de la vie et l'urbanisation rapide, ont exigé le control des changements environnementaux et humains, et connaître leurs effets Pour maintenir la qualité de vie dans un environnement sain et confortable. Parmi les établissements les plus importants qui fournissent une meilleure sensibilisation pour les humains par ses services et qui est respectueuses de l'environnement à travers sa conception "la bibliothèque".

La bibliothèque est un équipement qui aide au développement de la culture puisqu'elle est le lieu approprié pour la lecture et la sensibilisation de toutes les franges de la société, pour ça elle doit contenir plusieurs aspects tell que : le confort (visuel et acoustique, thermique), la durabilité (projet durable et environnemental). C'est un thème d'actualité et son importance est capitale pour la planète et l'humanité. Sans oublier le côté esthétique qui est moyen qui donne une importance au projet et elle est le lien entre l'extérieur (le lecteur) et l'intérieur (services).

## 2/PROBLEMATIQUE

Comment peut-on concevoir une bibliothèque bien intégrée dans l'environnement de la ville de Djelfa (climat froid et semi-aride) soit dans toutes ses étapes (conception, réalisation, exploitation, maintenance) ou bien dans l'utilisation des matériaux de construction isolants et durables, avec une meilleure orientation pour avoir un bon éclairage et une bonne ventilation, sans oublier le côté esthétique ?

## 3/ LES HYPOTHESES

Pour répondre à la problématique posée, nous avons émis les hypothèses suivantes :

- ✚ L'utilisation des matériaux locaux qui n'influent pas négativement sur l'environnement
- ✚ Choisir le site de réalisation de la bibliothèque convenable dans la ville pour faciliter son raccordement aux différents réseaux (gaz, électricité, téléphone, assainissement) et assurer un bon transport.
- ✚ pour un projet durable, on va chercher une stratégie basée sur un système passif et économique adapté aux conditions du climat à travers un choix des matériaux et systèmes constructifs adéquat et disponible.

## 4/METHODOLOGIE DE RECHERCHE :

Pour répondre aux exigences environnementales il faut suivre une méthodologie bien organisée qui facilitera la conception du projet selon les étapes suivantes :

### Chapitre 1 :

- ❖ **Recherche thématique** : cette étape consiste à la connaissance des différentes définitions, concepts concernant le thème (bibliothèque et l'environnement durable)
- ❖ **Analyse des exemples** : cette étape consiste à l'analyse des projets similaires nationaux et internationaux pour connaître les aspects environnementaux et les comparer avec les programmes, à la fin de cette étape on va préciser un programme fonctionnel moderne et distinct.

### Chapitre 2 :

- ❖ **Recherche contextuelle** : cette recherche consiste à connaître les différentes informations relatives à la ville et le site qui nous aidera dans la conception du projet (climat, précipitation, l'environnement proche, l'accessibilité et les flux, le contexte architectural) à la fin on pourra définir les propriétés du site.

### Chapitre 3 :

- ❖ **Recherche programmatique** : consiste à une analyse qualitative et quantitative du programme nationale et le comparer à d'autres programmes internationaux pour avoir la possibilité de choisir un programme efficace.

### Chapitre 4 :

- ❖ **Partie architecturale** : cette étape présente les différentes étapes de conception du projet (formuler l'idée de projet et sortir avec la forme final détaillé) pour avoir une bibliothèque fonctionnel, esthétique qui respect l'environnement.

### Chapitre 5 :

- ❖ **partie technique** : L'utilisation des programmes informatique pour connaître la performance du projet point de vie confort (visuel, acoustique, thermique, respiratoire) et impact de la réalisation et l'exploitation et la maintenance.

### Conclusion générale :

- ❖ Cette étape se fera Pour quantifier les résultats obtenus, et exposés les problèmes et les recommandations qu'on a appliqués pour des futures recherches.

# Recherche thématique

## INTRODUCTION

La bibliothèque est le centre local d'information qui met facilement à la disposition de ses usagers les connaissances et les informations de toute sorte. Les services d'une bibliothèque sont accessibles à tous, sans distinction d'âge, de race, de sexe, de religion, de nationalité, de langue ou de statut social.

Des services et des documents spécifiques doivent être mis à la disposition des utilisateurs qui ne peuvent pas, pour quelque raison que ce soit, faire appel aux services ou documents courants, par exemple, les personnes handicapées, hospitalisées ou emprisonnées. (L'UNESCO)

## I/ LES DEFINITIONS :

### I-1/ LA BIBLIOTHEQUE

#### **Ancien**

Une bibliothèque - du grec « bibliothêkê », c'est un lieu de dépôt de livres - est une collection organisée de livres, généralement accessible au public. Les bibliothèques proposent souvent d'autres documents (journaux, périodiques, enregistrements sonores, enregistrements vidéo, cartes et plans, partitions...) ainsi que des accès à internet.

Source : (Ministre de culture Alegria .Février 2008)

#### **Moderne**

La bibliothèque un équipement qui a connu de nombreuses évolutions au fil des années ; le livre ancien, contemporain. Les études sont toujours ses éléments de base mais l'institution est également ouverte aux nouveaux médias (son et image) , aux nouveaux modes de transmission de l'information avec notamment les documents numériques et l'internet, à la vie culturelle de la cité, par des expositions et des conférences, et aussi à des publics spécifiques (heure du conte pour les enfants, kiosque du citoyen pour des informations d'actualité...).

L'institution n'est plus désormais simplement l'espace de la mémoire, du savoir, de l'étude, mais aussi un lieu de citoyenneté, de sociabilité, de rencontres, de loisirs, d'apprentissage, une sorte d'agora de l'échange intellectuel et artistique, un espace d'ouverture au monde contemporain.

Source :(Ministre de culture et communication France .2007)

### I-2/ ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT

#### **I-2-1/ Architecture et environnement**

C'est un mode de conception et de réalisation ayant pour préoccupation de concevoir une architecture qui respecte l'environnement et l'écologie.

Source : (Encyclopédie Encarta Microsoft 2009)

#### **I-2-2/Architecture environnementale**

C'est l'art et le savoir-faire de bâtir en alliant respect de l'environnement et confort de l'utilisateur. Elle a pour objectif d'obtenir des conditions de vie agréables de la manière la plus naturelle possible, en utilisant par exemple les énergies renouvelables disponibles sur le site.

Source : (Encyclopédie Encarta Microsoft 2009)

**Concevoir avec l'environnement vise à satisfaire trois exigences complémentaires :**

- Préserver les ressources naturelles en optimisant leur usage.
- Créer une bonne conception en harmonie avec son environnement.
- Maîtriser les impacts de la construction sur l'environnement.

## II/ LES EXIGENCES DE L'ARCHITECTURE ENVIRONNEMENTALE<sup>1</sup>

### II-1/le choix du terrain

Pour une construction neuve, le choix du terrain est la première étape du projet.

De ce choix découlent la localisation, l'orientation, l'aménagement, la superficie, l'exposition au soleil et au vent, les accès, rapprochements aux différents réseaux, les règles d'urbanisme.

### II-2/ l'aménagement du site

Un bâtiment, pour être durable, doit utiliser de façon optimale le site sur lequel il s'implante. L'aménagement doit s'intégrer aux écosystèmes existants. Pour ce faire, il importe de :

- privilégier des arbres et des végétaux indigènes
- tirer le meilleur parti du paysage existant
- minimiser l'effet d'îlot de chaleur ;
- limiter la pollution lumineuse.
- maintenir l'équilibre hydrologique du site en minimisant les surfaces imperméables et en utilisant des mesures de gestion durable des eaux de pluie
- protéger les caractéristiques naturelles du site et les mettre en valeur dans le projet
- minimiser l'impact du projet sur le site en réduisant son empreinte au sol
- planifier le projet de façon à profiter au maximum de l'ensoleillement, des vents et des arbres.

Améliorer l'existant proche du bâtiment :

- ❖ une ambiance climatique satisfaisante, qui protège les abords du bâtiment du vent, des précipitations et du soleil.
- ❖ une ambiance acoustique satisfaisante, qui limite les nuisances sonores à proximité.



**Fig 01:** choix de terrain  
Source: <http://ttvpsy.psychologies.com>



**Fig 02:** Aménagement extérieure  
Source: <http://www.jdpoleron.info>



**Fig 03:** Ambiance du bâtiment  
Source: <http://casaveneracion.com>

<sup>1</sup> (Source : ADEME. Février 2006)

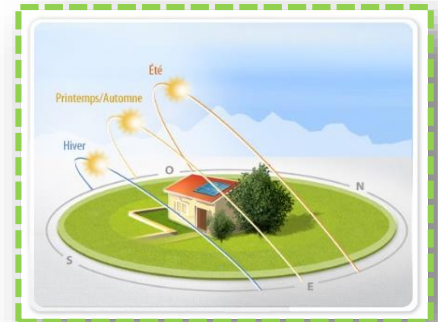
- ❖ une ambiance visuelle satisfaisante, par des espaces naturels et un éclairage extérieur.
- ❖ des espaces extérieurs sains, préservés de la pollution et des nuisances olfactives.

### II-3/ l'orientation

- ❑ l'orientation des surfaces vitrées doit également faire l'objet d'une attention particulière.
- ❑ l'orientation au sud permet de gagner en ensoleillement et en énergie

L'hiver sans créer d'inconfort en été.

- ❑ une bonne orientation permet de profiter des apports solaires et de diminuer votre facture de chauffage.



**Fig 04** : L'orientation par rapport à la course de soleil

Source : <http://groupe-capsud.goldenrade.com>

### II-4/ l'éclairage naturel

Les dépenses d'éclairage ne sont pas négligeables et un bâtiment bien conçu permet de réduire les besoins même par ciel couvert.

La connaissance de la capacité d'éclairissement du site à différentes heures et périodes de l'année aide à organiser l'aménagement et tirer le mieux parti de l'éclairage naturel.



**Fig 05** : l'éclairage naturel (latérale /zénithale)

Source: <https://s-media-cache-ak0.pinning.com>

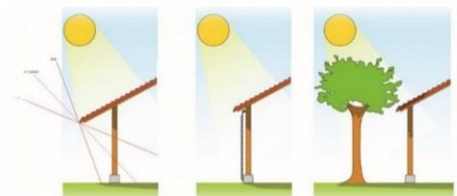
### II-5/ l'énergie

#### i. **Capter :**

pour qu'un bâtiment puisse être qualifié de «durable», l'efficacité énergétique recherchée s'applique au chauffage de l'air et de l'eau, à l'isolation, à l'étanchéité, à l'éclairage, à la fenestration, à la ventilation, aux appareils utilisateurs d'énergie et à l'automatisation des contrôles de ces appareils.

#### ii. **Protection en été :**

- ❖ utilisation des protections solaires de préférence extérieures, pour toutes les surfaces vitrées exposées au soleil.
- ❖ leur modularité permettra de les régler de façon à profiter de la lumière naturelle quand le soleil ne tape plus directement.



**Fig 06** : Gestion de l'énergie

Source: <http://www.info-energie-fc.org>

**II-6/ l'eau**

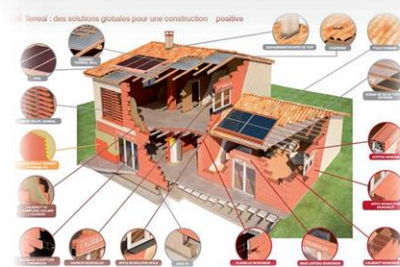
La récupération des eaux de pluie permet d'économiser l'eau potable pour des usages pour lesquels elle n'est pas indispensable, comme les sanitaires ou l'arrosage des espaces verts.



**Fig 07:** Récupération d'eau de pluie  
Source: <http://www.bienchoisir.fr>

**II-7/ l'enveloppe**❖ **une enveloppe plus soignée**

1/ le choix de matériaux isolants pour les façades, le toit et les fenêtres de double vitrage est indispensable.



**Fig 08:** les solution pour l'enveloppe  
Source: <http://wellcom.fr>

❖ **le traitement des ponts thermiques**

Cette préoccupation pour une isolation optimale de l'enveloppe doit être intégrée dès la phase de conception qui doit prévoir les points de pénétration thermique et des schémas d'exécution correspondants.



**Fig 09 :** les positions des ponts thermiques  
Source : <http://www.e-rt2012.fr>

**II-8/ matériaux**

De façon plus générale, le processus de sélection d'un matériau de construction devrait être basé sur les priorités suivantes :

- ❖ réduire la quantité de matériau utilisé.
- ❖ tirer profit des matériaux récupérés lors de la déconstruction d'un bâtiment ou d'une partie de bâtiment.
- ❖ privilégier des matériaux de construction produits à partir de matières recyclées (par exemple du papier, du caoutchouc, etc...) recyclables fabriqués à partir de ressources renouvelables.
- ❖ sélectionner des matériaux produits localement de manière à limiter le transport et les émissions qui y sont liées.



**Fig 10:** choix de matériau recyclable  
Source: <http://www.europages.com>

### Le bois

- ❖ le bois ne rejette aucun polluant dans l'atmosphère.
- ❖ il s'agit tout d'abord d'un matériau durable et résistant
- ❖ en cas de déconstruction du bâtiment, le bois utilisé pourra être recyclé.



**Fig 11:** choix du bois

Source: <http://alloservices-ramonage.fr>

### II-9/ la végétalisation des bâtiments

L'utilisation de toits et de murs végétaux permet d'assainir l'air urbain, de réduire la pollution sonore et d'augmenter les surfaces propices au développement de la biodiversité et à la captation des eaux de pluie.



**Fig 12 :** le toit et le mur végétaux

Source : <https://s-media-cache-ak0.pinning.com>

### II-10/ façade

Le verre, par sa transparence, est le meilleur matériau à pouvoir de répondre au confort visuel.



**Fig 13 :** la bibliothèque du boisé canada

Source : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

## ANALYSE DES EXEMPLES

### EXEMPLE 1: Bibliothèque Multimédia à Vocation Régionale de Caen la mer

« France »



#### 1/ PRESENTATION :

- **LE CABINET OMA :** L'Agence d'Architecture Métropolitaine.
- **LIEU :** Caen au France.
- **BUDGET :** 33 millions d'euro.
- **SURFACE :** 5 200 m<sup>2</sup>.
- **DEBUT DE REALISATION :** 29 août 2013.
- **LA LIVRAISON EST ATTENDUE DEBUT :** 2016.
- **CLIMAT :**

1/ Caen bénéficie d'un climat océanique avec des étés frais et des hivers doux.

Tableau 01: Les données climatiques:

| Ville             | Ensoleillement<br>(h/an) | Pluie<br>(mm/an) | Neige<br>(j/an) | Orage<br>(j/an) | Brouillard<br>(j/an) |
|-------------------|--------------------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------------|
| Moyenne nationale | 1 973                    | 770              | 14              | 22              | 40                   |
| Caen <sup>9</sup> | 1 764                    | 711              | 14              | 17              | 54                   |

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

Tableau 02: Les températures minimales ET maximales de la ville Caen:




| Mois                                 | Janv | Fév | Mars | Avr  | Mai  | Juin | Juil | Août | Sept | Oct  | Nov  | Déc | Année |
|--------------------------------------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-------|
| Températures maximales moyennes (°C) | 7,3  | 8   | 10,5 | 12,7 | 16,3 | 19,2 | 21,6 | 21,7 | 19,7 | 15,9 | 10,9 | 8,1 | 14,3  |
| Températures minimales moyennes (°C) | 1,8  | 1,9 | 3,2  | 4,9  | 7,7  | 10,4 | 12,3 | 12,3 | 10,6 | 7,9  | 4,6  | 2,7 | 6,7   |
| Températures moyennes (°C)           | 4,5  | 4,9 | 6,9  | 8,8  | 12   | 14,8 | 17   | 17   | 15,1 | 11,9 | 7,7  | 5,4 | 10,5  |

Source: <http://www.meteofrance.com/climat/france/caen/14137001/normales>

## 2/ ASPECT ARCHITECTURAL :

### 2-1/ situation

la BMVR est positionnée sur une parcelle de 5 200 m<sup>2</sup> de forme trapézoïdale, à la pointe de la presqu'île de Caen, elle sera en lien direct avec :

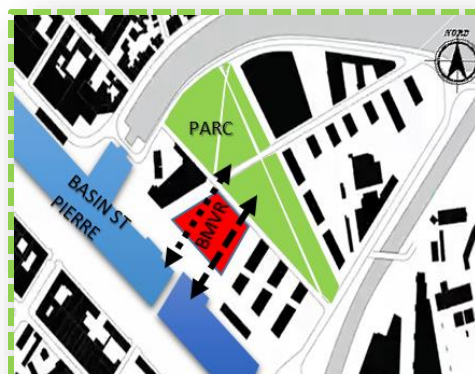
-  - au nord, le canal.
-  - à l'ouest le bassin saint-pierre.
-  - à l'est, le parc et la future réalisée par la ville de Caen.

### 2-2/ Espaces extérieurs :

- ❖ Le bâtiment, avec sa volumétrie simple croisée, sera reconnaissable et lisible dans son environnement.
- ❖ Le projet a valorisé les accès piétons et cyclables.
- ❖ Aucune place de stationnement public n'est prévue au sein du projet pour minimiser la pollution et le bruit.
- ❖ avec une façade en vitrage bombé complètement transparente et libre de toute structure.
- ❖ Le public dispose de 2 accès à la bibliothèque

Ces deux entrées se rejoignent en un hall, commun développant un langage urbain, afin de préserver la continuité de l'espace public.

- ❖ L'accès du personnel se fera par l'aile est, où un garage en RDC de 5 places est prévu.
- ❖ L'accès aux livraisons sera juxtaposé au garage.



**Fig 14:** plan de situation

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



**Fig 15:** vue aérienne sur la bibliothèque de Caen

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



**Fig 16:** vue sur l'entrée de la bibliothèque de Caen

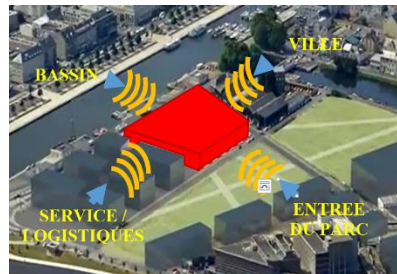
Source: <http://www.archdaily.com>

**2-3/ la volumétrie :**

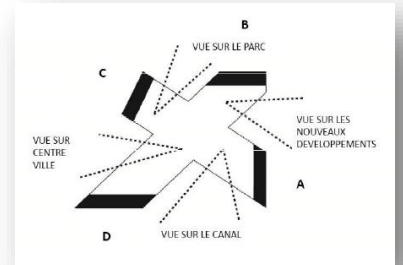
1/ occupation maximale du site



2/ profité des vues dans l'environnement proche

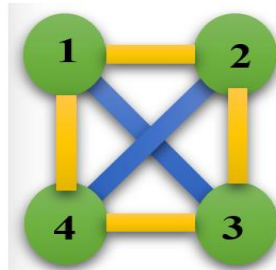


3/ forme croisé



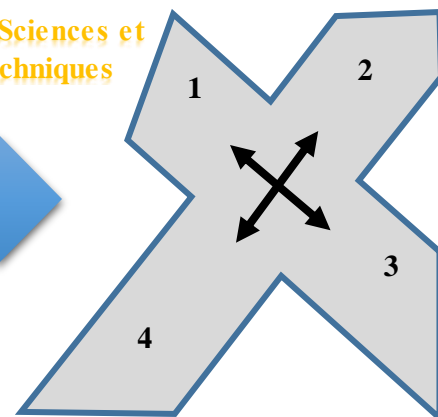
La forme de volumétrie permet :

- ✚ Eclairage naturelle suffisant.
- ✚ ventilation naturelle.
- ✚ Une performance énergétique excellente.
- ✚ Les quatre angles représentent les quatre pole.



Pôle Sciences et Techniques

Pôle Arts



Pôle Littérature

Pôle Sciences Humaines

**2-4/ les façades**

Le bâtiment conçu pour la basse consommation d'énergie et accessible à tous, présente une façade composée d'un tramage vertical uniforme, constitué de meneaux verticaux en aluminium et de grands vitrages isolés thermiquement.



Fig 17 : vue sur la façade de la bibliothèque de Caen  
Source : <http://www.archdaily.com>

**2-5/ Organisation intérieure**

La BMVR a été conçue sur cinq niveaux dont un sous-sol + (R+3)

Les circulations intérieures à travers 4 escalators et un ascenseur, reliant le RDC au R+3.

**1 – Sous-sol**

Auditorium de 150 places, avec double accès public direct (accès haut, accès bas). Magasins, conservation et locaux techniques comme logistiques.

**2 – Rez-de-chaussée**

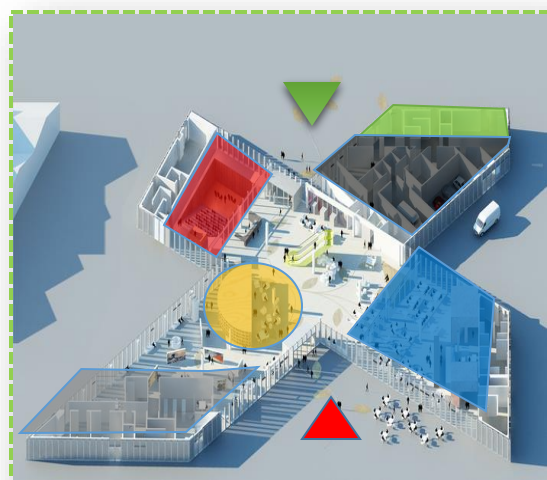
Vaste hall central traversant connecté à la ville et très visible depuis l'extérieur qui permet de relier le parc au bassin Saint-Pierre.

Légende :

|  |                          |  |                   |
|--|--------------------------|--|-------------------|
|  | <b>ENTREE PRINCIPALE</b> |  |                   |
|  | <b>ENTREE COTE-PARC</b>  |  |                   |
|  | <b>SERVICES</b>          |  | <b>AUDITORIUM</b> |
|  | <b>BIBLIOBUS</b>         |  | <b>KIOSQUE</b>    |
|  | <b>EXPOSITION</b>        |  | <b>JEUNES</b>     |



**Fig 18** : vue sur l'escalator  
Source : <http://www.archdaily.com>



**Fig 19** : vue sur Rez-de-chaussée  
Source : auteur

**3- 1<sup>er</sup> et 2<sup>eme</sup> étage avec mezzanines**

Depuis le centre de bâtiment, via les escalators et les ascenseurs, accès aux 4 grands pôles qui occupent chacun un des axes de la croix :

Ce niveau bénéficie d'un important éclairage naturel donné par les ouvertures latérales et par 2 puits de lumières et 2 patios.



**Fig 20** : vues sur l'étage  
Source : <http://www.archdaily.com>



**Fig 21** : Plan de 1er étage  
Source : <http://www.archdaily.com>



**Fig 22** : Plan deuxième étage  
Source : <http://www.archdaily.com>

### 3eme étage :

Le dernier niveau du bâtiment se divise en deux zones :

- La première est restaurant.
- La seconde contient les bureaux de la coordination et le reste de la logistique

Cet "étage poutre" est marqué par sa structure métallique apparente, qui permet la liberté de l'espace de lecture du niveau principal de la bibliothèque.



**Fig 23**: vues sur 3eme l'étage  
Source : <http://www.archdaily.com>

### 3/ ASPECT ENVIRONNEMENTALE :

#### 3-1/ L'éclairage

- ❖ la luminosité générale de l'ensemble : la transparence du centre de la croix permet un éclairage naturel important. Cette qualité est maintenue pour l'ensemble des locaux de bureaux du dernier étage. Le bâtiment reçoit la lumière sous toutes ses faces, favorisant ainsi l'autonomie énergétique.
- ❖ Le toit offre deux puits de lumière et deux patios.

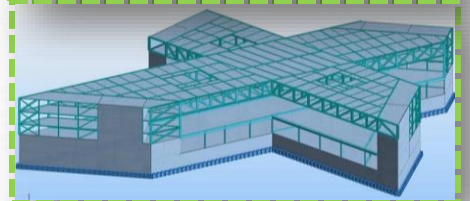


**Fig 24**: vues sur les puits de lumière  
Source : <http://www.archdaily.com>

#### 3-2/La technique de construction

Les avantages de l'utilisation de charpente métallique :

- minimisé le poids.
- Matériau fabriqué en usine (la précision).
- Facilite la maintenance. (montage et démontage).
- Perme la réalisation des grandes espaces avec une hauteur important.
- c'est un matériau recyclable.



**Fig 25**: choix de structure métallique  
Source : <http://www.archdaily.com>

**EXEMPLE 2 : La médiathèque-ludothèque René dans Bouguenais « France »**



**1/ PRESENTATION DE L'EXEMPLE :**

- **MAITRISE D'ŒUVRE** : FORMA architectes Nantes.
  - **MAITRE D'OUVRAGE** : Commune de Sainte-Luce-sur-Loire.
  - **SURFACE** : 2 880 m<sup>2</sup>.
  - **COUT DES TRAVAUX** : 3 097 166 €.
  - **DATE DE REALISATION** : octobre 2005.
  - **CLIMAT**
- Sainte-Luce-sur-Loire est soumise à un climat de type océanique avec des étés frais et des hivers doux.

➤ **Tableau 03:** Les données climatiques:

| Ville             | Ensoleillement<br>☀️ (h/an) | Pluie<br>☁️ (mm/an) | Neige<br>❄️ (j/an) | Orage<br>⚡️ (j/an) | Brouillard<br>🌫️ (j/an) |
|-------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------|--------------------|-------------------------|
| Moyenne nationale | 1 973                       | 770                 | 14                 | 22                 | 40                      |
| Bouguenais        | 1 956                       | 789                 | 5                  | 14                 | 58                      |

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

➤ **Tableau 04:** Les températures minimales et maximales de la ville Bouguenais:

| Mois                              | jan. | fév. | mars | avril | mai  | juin | juil. | août | sep. | oct. | nov. | déc. | année |
|-----------------------------------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|
| Température minimale moyenne (°C) | 2,4  | 2,8  | 4    | 5,9   | 9    | 11,9 | 13,9  | 13,5 | 11,8 | 8,9  | 5,1  | 3    | 7,7   |
| Température moyenne (°C)          | 5,4  | 6,2  | 8,1  | 10,4  | 13,6 | 16,9 | 19,1  | 18,7 | 16,8 | 13,1 | 8,6  | 6    | 11,9  |
| Température maximale moyenne (°C) | 8,4  | 9,6  | 12,2 | 14,9  | 18,2 | 21,9 | 24,4  | 24   | 21,8 | 17,3 | 12   | 9    | 16,1  |

Source: <http://www.meteofrance.com/previsions-meteo-france/sainte-luce/38970>

## 2/ ASPECT ARCHITECTURAL :

### 2-1/ Situation

La médiathèque est située à l'Esplanade Pierre Brasselet, Sainte-Luce-sur-Loire, France D'une superficie d'environ 1150 m<sup>2</sup> est l'une des premières médiathèques haute Qualité Environnementale (HQE) de France



**Fig 26** : vue aérien sur la bibliothèque  
Source: <http://www.derbigum.fr>

### 2-2/ Description

Le projet est le résultat d'un travail rigoureux sur l'adaptation au site, d'une recherche de qualité d'usage dans l'organisation des espaces et de qualité d'ambiances faites d'un jeu de contrastes entre opacité et transparence, entre rigueur et souplesse, entre matière brute et ambiance feutrée






**Fig 27** : vue sur côté nord de la bibliothèque  
Source : <http://www.caue-observatoire.fr>

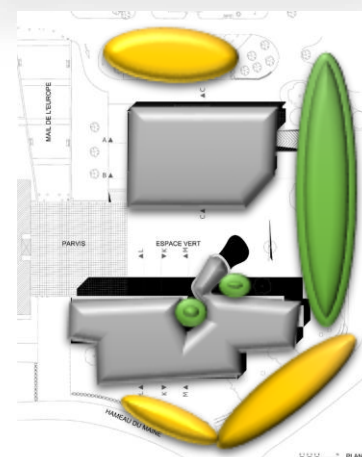
### 2-3/ L'implantation

Le bâtiment prend sa forme à partir des arbres conservés sur le site

**Fig 28** : schémas représente l'implantation bâti et non bâti  
Source : auteur

#### Légende :

-  Bâti
-  Des arbres
-  Zone de stationnement





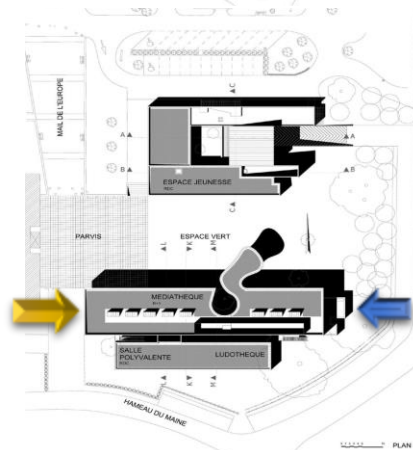
### 2-3/ L'accessibilité

Le projet a une accessibilité facile Par deux voies mécaniques qui entoure le projet

**Fig 29** : schémas représente les différents accès dans la bibliothèque  
Source : auteur

#### Les Accès :

-  Accès principale
-  Accès service



### 2-4/ Façade

Le long de la façade nord, entièrement vitrée sur le jardin, se trouvent les zones de travail, de lecture, d'écoute et de visionnage.

La façade sud en béton est très fermée pour protéger les lecteurs et les ouvrages des rayonnements solaires. Des baies très fines offrent des vues vers la toiture végétalisée du bâtiment en rez-de-chaussée.



Fig 30 : façade nord de la bibliothèque  
Source : <http://www.caue44.com>

### 2-5/ Organisation des espaces

Le projet D'une superficie de 1 150 m<sup>2</sup>, répartie sur deux niveaux :

- l'équipement comprend au rez-de-chaussée un espace actualité, une salle polyvalente pour les expositions et les animations, la ludothèque et l'administration.
- Le premier étage est destiné à la consultation des collections Adultes et enfants (livres, CD, DVD) et aux accès multimédia.

Fig 31 : Plan de RDC

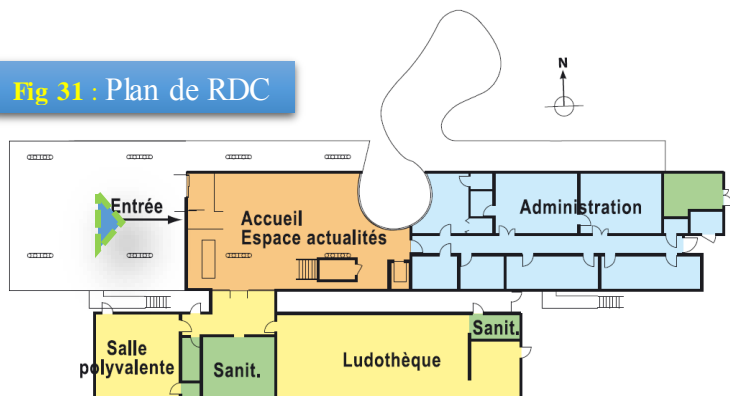
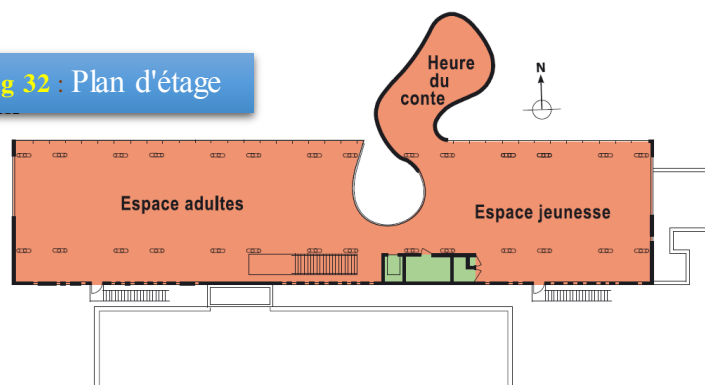


Fig 32 : Plan d'étage



#### Légende :

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:orange; border:1px solid black;"></span> LECTURE      | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightblue; border:1px solid black;"></span> RÉSERVÉS AU PERSONNEL             | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:yellow; border:1px solid black;"></span> AUTRE |
| <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightorange; border:1px solid black;"></span> ACCUEIL | <span style="display:inline-block; width:15px; height:15px; background-color:lightgreen; border:1px solid black;"></span> ESPACES TECHNIQUES & CIRCULATION |   |

#### ▪ L'utilisation des différentes couleurs à l'intérieure

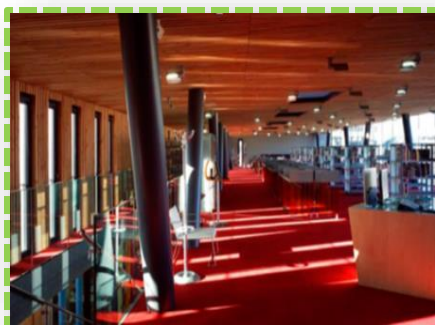


Fig 33 : Espace lecture à l'étage  
Source : <http://www.caue44.com>



Fig 34 : Espace «heure du conte» à l'étage  
Source : <http://www.caue44.com>



Fig 35 : Espace actualité au RDC  
Source : <http://www.caue44.com>

**3/ ASPECT ENVIRONNEMENTAL :**

**Pin Douglas non traité**

**Matériau 100 % naturel.**

À l'intérieur, il favorise l'esthétique, l'acoustique et l'éclairage.  
 À l'extérieur, il permet la continuité des matériaux  
 Et l'intégration dans  
 L'environnement.

**Ventilation à double flux**

**Moins de perte d'énergie**  
 Dans le renouvellement de l'air.



**Peintures minérales**

- Faible utilisation d'énergie en fabrication
- Pas de déchets à terme
- Pas de solvants
- Maintenance plus aisée.

**Chaudière à condensation**

- Haut rendement de l'installation
- Maintenance simplifiée
- Diminution de l'émission de gaz à effet de serre.

**Éclairage**

**Basse consommation**

**Orientation Nord des salles de lecture**

- Qualité de l'éclairage naturel
- Inconfort d'été limité (Absence de surchauffe)
- Vue sur le jardin.



**Membranes végétalisées sur le toit**

- Régulation des eaux pluviales vers les réseaux publics (Les eaux arrivent moins vite et sont filtrées)
- Amélioration du confort thermique et acoustique
- Amélioration de la maintenance (Durée de vie des matériaux Plus longue)
- Qualité de vue depuis les immeubles voisins.



**Fig 36:** mise en œuvre de toit végétalisé  
 Source: <http://www.derbigum.fr>

**EXEMPLE 3 : la bibliothèque du boisé Montréal « canada »**

**1/ PRESENTATION DE L'EXEMPLE :**

- ❖ **ARCHITECTES :**
  - Cardinal Hardy
  - Labonté Marcil
  - Éric Pelletier architectes
- ❖ **PRESENTE PAR :**
  - Maxime Boisclair
  - Beaudoin Hurens
- ❖ **LIEU :** Ville de Montréal, Arrondissement de Saint-Laurent.
- ❖ **SURFACE :** Superficie affectée par le projet 5570 m<sup>2</sup>.
- ❖ **DATE DE REALISATION :** 08/2013
- ❖ **COUTS DU PROJET :** \$ 377 717 .24
- ❖ **CLIMAT :**



**Fig 37 :** vue sur la façade de la bibliothèque  
Source : <http://www.archdaily.com>

1/ La région de Montréal possède un climat continental humide à forte amplitude thermique.

2/ Relevé météorologique de Montréal (période : 1981-2010)

| Mois                              | jan.  | fév.  | mars  | avril | mai   | juin  | juil. | août  | sep.  | oct.  | nov. | déc.  | année   |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|---------|
| Température minimale moyenne (°C) | -17   | -14,2 | -9,5  | 1,2   | 7,9   | 13,2  | 16,1  | 14,8  | 10,3  | 3,9   | -1,7 | -13,3 | 2       |
| Température moyenne (°C)          | -9,7  | -7,7  | -2    | 6,4   | 13,4  | 18,6  | 21,2  | 20,1  | 15,5  | 8,5   | 2,1  | -5,4  | 6,8     |
| Température maximale moyenne (°C) | -5,3  | -3,2  | 2,5   | 11,6  | 18,9  | 23,9  | 26,3  | 25,3  | 20,6  | 13    | 5,9  | -1,4  | 11,5    |
| Ensoleillement (h)                | 101,2 | 127,8 | 164,3 | 178,3 | 228,9 | 240,3 | 271,5 | 246,3 | 182,2 | 143,5 | 83,6 | 83,6  | 2 051,3 |
| Précipitations (mm)               | 77,2  | 22,7  | 69,1  | 82,2  | 81,2  | 87    | 89,3  | 94,1  | 83,1  | 91,3  | 96,4 | 86,8  | 1 000,3 |

**Tableau 05:** Les données climatiques

Source: <https://weather-and-climate.com/>

**2/ ASPECT ARCHITECTURALE**

**2-1/ Situation**

La Bibliothèque du Boisé est située au 2727, boulevard Thimens, dans l'arrondissement de Saint-Laurent de la Ville de Montréal .canada



**Fig 38 :** construction du bâtiment  
Source : <http://www.archdaily.com>

**2-2/ Espaces extérieurs**

**Aménagement écologique des sites**

- Conservation des arbres significatifs sur le site.
- Plantation de nouveaux arbres.
- Quatre cases de stationnement munies de dispositifs de recharge pour véhicules électriques.
- Toiture blanche et toiture végétalisée pour réduire l'effet d'îlot de chaleur

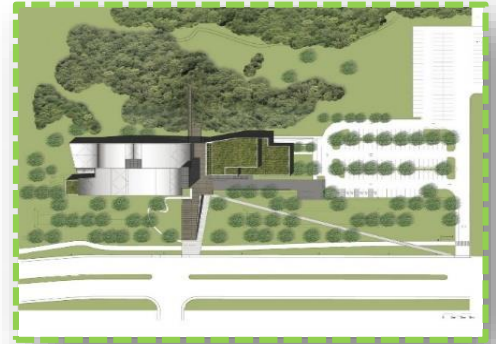


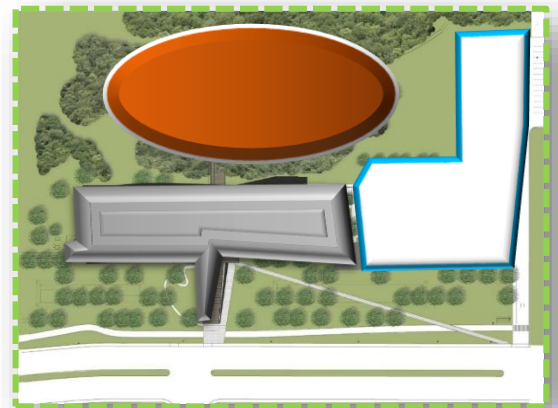
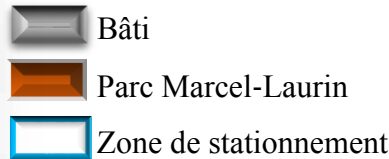
Fig 39 : plan de masse

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

**2-3/ L'implantation :**

La Bibliothèque du Boisé implanté dans un milieu d'une grande valeur écologique grâce à la proximité du boisé du parc Marcel-Laurin. La présence du boisé a grandement influencé le design du bâtiment

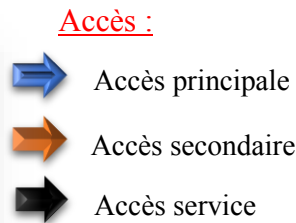
Fig 40 : schémas représente l'implantation bâti et non bâti  
Source : auteur



**2-4/ l'accessibilité**

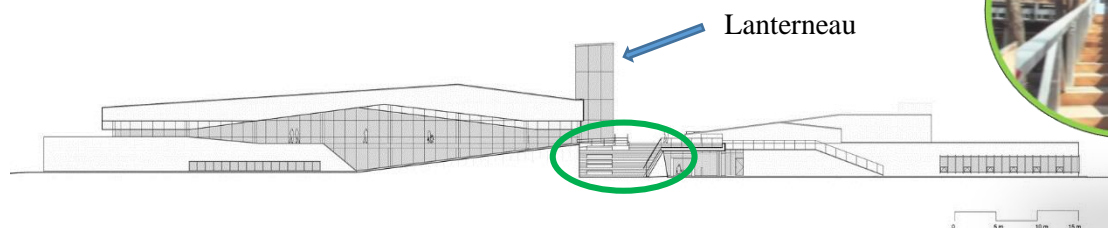
Le projet a une accessibilité facile Par une voie mécanique

Fig 41 : schémas représente les différents accès dans la bibliothèque  
Source : auteur



**2-5/ Façade**

Utilisation de transparence pouvoir répondre au confort visuel



Passerelle pour ceux qui voulaient passer directement au forêt sans accès à la bibliothèque

**2-6/ L'organisation des espaces :**

Les espaces sont définis dans un plan libre moderne par un plafond de bois qui oscille du haut vers le bas, en deux zones distinctes.

Le bâtiment répartis sur trois niveaux. Les principales fonctions du bâtiment sont : aires ouvertes pour le rayonnage, coins détente, espaces de travail, salles de réunion et de travail d'équipe ainsi que des bureaux administratifs.

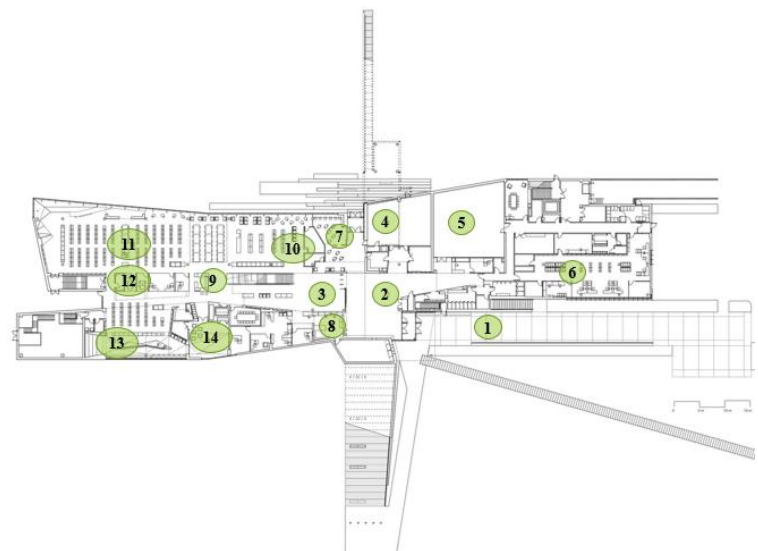


**Fig 42** : plafond en bois  
Source : <http://www.archdaily.com>

**PLAN 1er ETAGE**

**Légende :**

- |                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| 1-parvis              | 8-comptoir de services        |
| 2-Hall                | 9-Comptoir d'information      |
| 3-Hall bibliothèque   | 10-périodiques, multimédia    |
| 4-salles polyvalentes | 11-secteur des jeunes         |
| 5-salle d'exposition  | 12-salles de travail d'équipe |
| 6-services techniques | 13-secteur des tout-petits    |
| 7-Café                | 14-salle d'animation          |

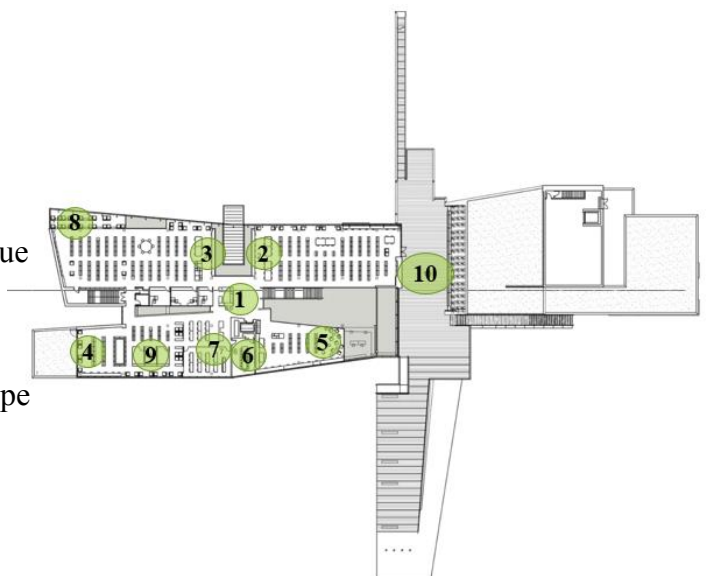


**Fig 43** : plan de 1er étage de la bibliothèque  
Source : <http://www.archdaily.com>

**PLAN 2EME ETAGE**

**Légende :**

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1-Comptoir d'information    | 6- salle de conférence       |
| 2-collections documentaires | 7-Laboratoire informatique   |
| 3-collections romans        | 8-salon du boisé             |
| 4-BD                        | 9-salles de travail d'équipe |
| 5-secteur adolescent        | 10-terrasse et passerelle    |



**Fig 44** : plan de 2eme étage de la bibliothèque  
Source : <http://www.archdaily.com>

### 3/ Aspect environnemental :

#### 3-1/Énergie et atmosphère

- ❖ Le système de géothermie qui a été utilisé dans la bibliothèque assurant majorité des besoins en chauffage et en climatisation du bâtiment, permet de réduire la consommation d'énergie de l'édifice, Le bâtiment utilise uniquement de l'électricité.
- ❖ l'entretien ménager de la bibliothèque sera effectué avec des produits écologiques.
- ❖ gestion de la température ambiante grâce à l'énergie dégagée par le sol.
- ❖ La plupart des espaces intérieurs sont munis de détecteurs d'occupation et de systèmes d'éclairage performants.



**Fig 46** : détecteur de présence  
Source : <http://www.hager.fr>

#### 3-2/ Matériaux et techniques

- ❖ La somme du contenu recyclé après consommation additionnée à la moitié des matières post-industrielles constitue plus de 15% de la valeur totale des matériaux du projet.
- ❖ Le projet utilise plus de 20% de matériaux ou de produits de construction pour lesquels 80% de leur masse est extraite, traitée et fabriquée dans un rayon de 800km du chantier.
- ❖ Le projet utilise plus de 50% de matériaux ou de produits à base de bois,
- ❖ Utilisation du bois pour le plancher de la terrasse du toit. Solution : Ignifugation du bois et installation d'un câble de détection incendie sous la surface de bois.
- ❖ Air chaud accumulé dans le lanterneau, récupéré et retourné au système de chauffage.
- ❖ Le réseau de géothermie comporte 42 puits qui alimentent cinq thermopompes centrales eau-eau en série afin de produire l'eau chaude et l'eau refroidie.



**Fig 47** : Vue du plafond en lattes de bois  
Source : <http://www.archdaily.com>



**Fig 48** : Forage d'un puits de bois  
Source : <http://www.archdaily.com>

**3-3/ Gestion efficace de l'eau (conservation de l'eau) :**

- ❖ Bassins de rétention, régulateurs de débit et séparateur d'huile et de sédiments pour une gestion adéquate des eaux pluviales.
- ❖ Le bâtiment est équipé de robinets automatiques et de toilettes à faible débit, Permettant une économie d'eau potable de 42 % par rapport à des équipements Standards (Innovation LEED).



**Fig 49** : robinets automatiques à faible débit  
Source : <http://www.sensorfaucet.com>

**3-5/ Eclairage**

- ❖ Un lanterneau offre un éclairage naturel important au centre de la bibliothèque en plus d'être équipé d'un système de ventilation permettant la récupération d'air chaud.



**Fig 50** : des vues sur lanterneau  
Source : <http://artpublic.ville.montreal.qc.ca>



- ❑ design architectural favorisant l'apport de lumière naturelle (les puits de lumière et les murs rideaux acheminent la lumière naturelle dans 75 % des espaces).



**Fig 51** : Puits de lumière - Étage  
Source : <http://www.archdaily.com>

**SYNTHÈSE**

Après l'analyse des exemples on a conclu que Le projet de bibliothèque comprend plusieurs caractéristiques environnementales :

- Installation d'un système de géothermie.
- Réduction du nombre de cases de stationnement.
- Renforcement de la toiture pour permettre l'installation future de panneaux solaires ou d'une toiture végétalisée.
- La bonne orientation des bâtiments permettant une ventilation naturelle et un ensoleillement optimal.
- Utilisation de bois torréfié (sans produit chimique) pour le revêtement des façades.
- Utilisation de matériaux ne dégageant pas de polluant pouvant affecter la qualité de l'air intérieur.
- Végétalisation des surfaces limitant le ruissellement et contribuant à la qualité de l'air.
- Plantation d'arbres en façade pour limiter l'apport solaire en été.
- Utilisation du patio pour assurer l'éclairage naturel.
- la gestion durable du chantier, qui minimise l'envoi des déchets de construction et de démolition vers des sites d'enfouissement.
- Gestion des eaux de pluie : prévoir, dans la planification du site, un système de gestion des eaux de pluie de manière à diminuer l'impact des eaux de pluie sur le réseau municipal.
- Installations sanitaires à faible débit.
- Système d'éclairage contrôlé (détecteurs de présence, de luminosité, etc.).
- Optimisation de l'éclairage naturel.

# Recherche Contextuelle

**ANALYSE CONTEXTUELLE DE LA VILLE****I/INTRODUCTION**

A travers cette phase on va récolter et analyser des informations sur la ville de djelfa y compris le site d'intervention pour intégrer notre projet dans son contexte environnementale et son milieu urbain.

**II/PRÉSENTATION DE LA VILLE DE DJELFA****II-1/ SITUATION GEOGRAPHIQUE**

La Wilaya de Djelfa est située dans la partie centrale de l'Algérie du Nord au-delà des piémonts Sud de l'Atlas Tellien en venant du Nord dont le chef-lieu de Wilaya et à 300 kilomètres au Sud de la capitale.

**II-2/ SITUATION ASTRONOMIQUE**

La wilaya de Djelfa est comprise entre 2° et 5° de longitude est et entre 33° et 35° de latitude nord et 1185 m d'altitude.

**A - Situation territoriale :**

La Wilaya est limitée :

- Au Nord par Médéa.
- A l'Est par M'Silla et Biskra
- Au Sud-Ouest Laghouat et de Tiaret
- Au Sud par Ouargla et Ghardaïa.

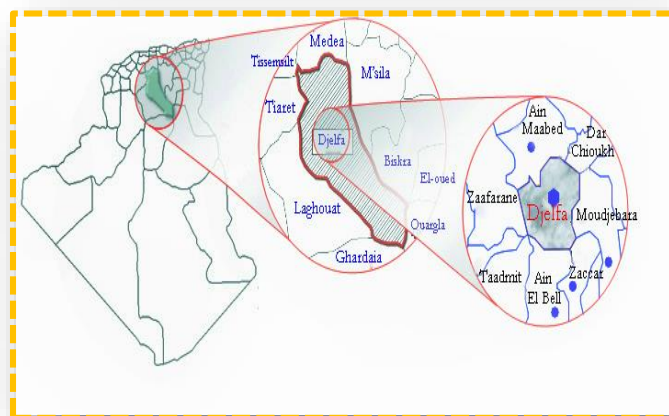
**B. Situation communale :**

La ville de Djelfa est située dans la partie centrale de la wilaya Elle est limitée :

- Au Nord par la commune d'Ain Maabed.
- A l'Est par les communes de Dar Chioukh et Moudjebara.
- A l'Ouest par la commune Zaafrane.
- Au Sud par les communes Taadmit, Ain El Bell et Zaccar.



**Fig 52:** Situation de la wilaya de Djelfa  
Source : Google Earth



**Fig 53:** Situation de la Ville de Djelfa  
Source : monographie de la ville de Djelfa

**II-3/ LES DONNEES CLIMATIQUE**

Le climat de la ville de Djelfa est semi-aride à tendance continentale, avec des hivers rigoureux et des étés chauds et secs. La ville de DJELFA est située à 1185 m d'altitude ce qui fait varier les phénomènes climatiques.

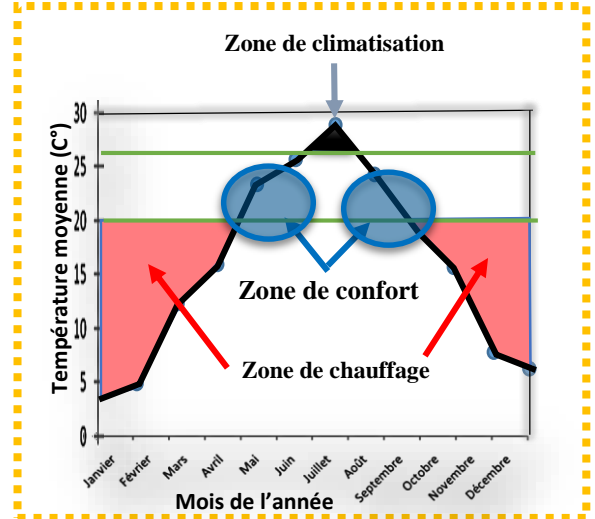
**II-3-1/ Les températures :**

Sur le territoire Algérien quatre zones climatiques sont distinguées (A.B.C et D). La zone Djelfa se trouve dans la zone C. (source : DTR C 3-2)

La période chaude s'étale de mai à Septembre avec des températures moyenne max pouvant atteindre jusqu'à 29° et un hiver très rigoureux, la température moyenne min descend jusqu'à 4°C.

**En doit adapté :**

Une enveloppe isolée, de forte inertie, afin de minimiser les pertes d'énergie.  
 Capturer de l'énergie solaire en hiver par des baises vitrés qui seront protéger pendant la période estivale.



**Fig 54 :** Courbe de température annuelle  
 Sources : Station Météo de Djelfa , Auteur

**II-3-2/ Les vents :**

Les vents dans la Wilaya de Djelfa sont caractérisés par leur intensité et leur fréquence. Les vents les plus fréquents sont ceux d'orientation Nord-est et Nord-principale caractéristique des vents dominants dans la région est matérialisée par la fréquence du sirocco, d'origine désertique, chaude et sèche, dont la durée peut varier de 20 à 30 jours par an.

| direction  | %  | Nature de vent       |
|------------|----|----------------------|
| Nord       | 30 | Continental froid    |
| Sud        | 10 | Sirocco              |
| Sud-ouest  | 16 | -                    |
| Ouest      | 26 | Vent de l'atlantique |
| Nord-ouest | 25 | -                    |

**Tableau 06 :** Tableau des directions de vent  
 Sources : Station Météo de Djelfa

| Mois                    | La vitesse moyenne m/s |
|-------------------------|------------------------|
| janvier                 | 3.8                    |
| février                 | 3.1                    |
| mars                    | 2.9                    |
| avril                   | 6.9                    |
| mai                     | 4.0                    |
| juin                    | 2.9                    |
| juillet                 | 4.3                    |
| août                    | 1.8                    |
| September               | 3.5                    |
| October                 | 3.4                    |
| November                | 3.6                    |
| December                | 3.8                    |
| <b>Moyenne annuelle</b> | <b>3.66</b>            |

**Tableau 07 :** Tableau vitesse moyen de vent  
 Sources : Station Météo de Djelfa

**En doit adapté :**

- exploiter les vents pour renouvelée l'air intérieure.
- créer des cours d'eau pour le refroidissement des vents de sirocco.

**II-3-3/ Les Diagrammes solaires :**

A l'aide du logiciel ECOTECT on a pu tracer les digrammes solaires de la ville De DJELFA pour le 21 juin, 21mars et 21decembre.

**21 Juin**

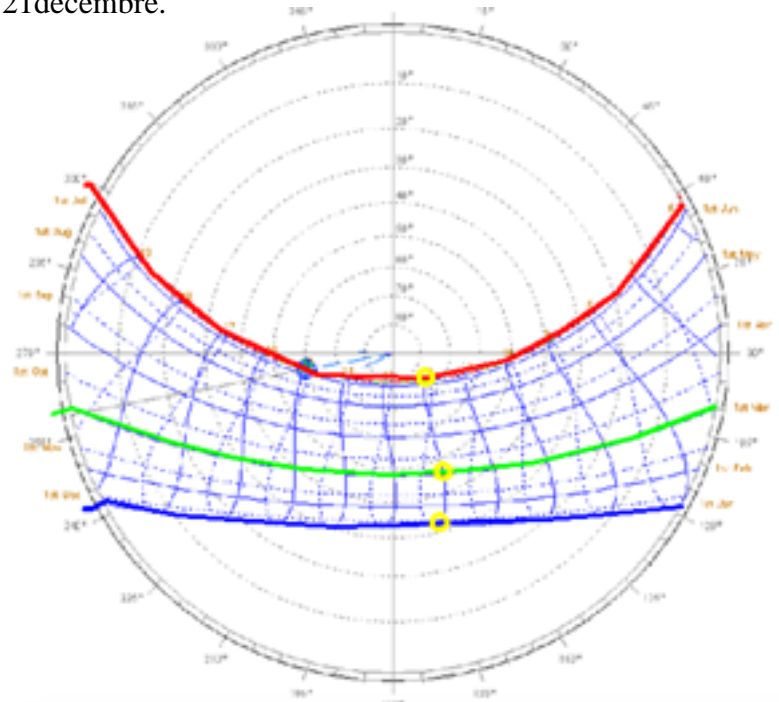
- Azimut : 62°,298°
- Latitude : 75.4°max
- Lever : 05:45
- Coucher : 19:45

**21 Mars/sept**

- Azimut : 91°,269°
- Latitude : 46.5° max
- Lever : 07:00
- Coucher : 18:45

**21 Décembre**

- Azimut : 119°,241°
- Latitude : 31.52° max
- Lever : 07:59
- Coucher : 17:30



**Fig 55:** Le diagramme stéréographique de la région de Djelfa  
Sources : logiciel ECOTECT

**En doit adapté :**

La ville de Djelfa a des potentialités énormes en matière d'enseillement Et pour un meilleur captage en doit se positionner face au sud et Profiter d'enseillement par l'installation des Panneaux photo voltaïque.

**II-3-4/ La Précipitation :**

La pluviométrie est marquée par une grande irrégularité d'une année à une autre. Les pluies sont souvent sous forme d'orages, la ville reçoit entre 250 mm et 300 mm/an

| MOIS                      | Jan  | fev  | Ma   | Av   | My   | Jun  | Juil | Ao  | Sep  | Oct | No   | De   | moyenne annuelle |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|------|------------------|
| moyenne Précipitation m/m | 72.2 | 44.0 | 47.6 | 54.5 | 12.3 | 10.7 | 15.3 | 0.9 | 68.7 | 4.5 | 27.4 | 29.8 | 385.9            |
| Nj de Pluie               | 16   | 6    | 9    | 9    | 6    | 2    | 6    | 2   | 10   | 1   | 7    | 7    | 81               |

**Tableau 08 :** Tableau La Précipitation annuelle  
Sources : Station Météo de Djelfa

✚ Même avec cette faible précipitation en doit adapte un système de Collecte d'eau pluviale.





**III/ LE CHOIX DE SITE :**

**Site d'intervention 01**

**1/ Situation**

Le site se situe à la périphérie de la ville dans la partie sud-est.

**Légende :**

-  RN 01
-  Centre-ville
-  L'université
-  Le site



**Fig 56 :** la situation de site d'intervention n : 01  
Source : Google Earth, Auteur

**2/ Le voisinage**

**Fig 57 :** les voisinages de site.  
Source : Auteur

**3/ Accessibilité et le flux**

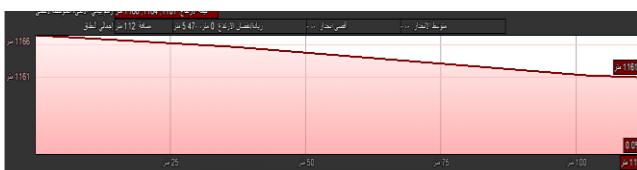
**LEGENDE :**

|   |                 |   |             |
|---|-----------------|---|-------------|
|  | Voie principale |  | Flux fort   |
|  | Voie secondaire |  | Flux moyen  |
|  | Voie tertiaire  |  | Flux faible |



**Fig 58 :** l'accessibilité du site  
Source : Google Earth, auteur

**4/ Topographie du terrain**



**Fig 59 :** profil de terrain  
Source : Google Earth





- Le terrain possède une pente de 4% (faible)
- La forme du terrain est rectangulaire.
- la surface du terrain : 6000m<sup>2</sup> (100\*60).

**Site d'intervention 02**

**1/ Situation**

Le site se situe à la périphérie de la ville dans la partie SUD-OUEST

**Légende :**

-  RN 01
-  Centre-ville
-  L'université
-  Le site







**Fig 60 :** la situation de site d'intervention n: 02  
Source : Google Earth. Auteur

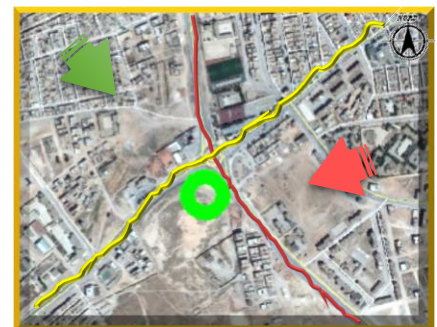
**2/ Le voisinage**

**Fig 61 :** les voisinages de site.  
Source : Auteur

**3/ Accessibilité et le flux**

**LEGENDE :**

-  Voie principale (RN01)
-  Voie secondaire
-  Flux fort
-  Flux moyen



**Fig 62 :** l'accessibilité du site  
Source : Google Earth, auteur

**4/Topographie du terrain**



**Fig 63 :** profil de terrain  
Source : Google Earth





- Le terrain possède une pente de 5%
- La forme du terrain irrégulier.
- la surface du terrain : 30.000 m<sup>2</sup>

Site d'intervention 03

**1/ Situation**

Le site se situe dans la partie nord de la ville.

**Légende :**

-  RN 01
-  Centre-ville
-  L'université
-  Le site



**Fig 64 :** la situation de site d'intervention n : 03  
Source : Google Earth, Auteur






**2/ Le voisinage**



**Fig 65 :** les voisinages de site.  
Source : Auteur

**3/ Accessibilité et le flux**

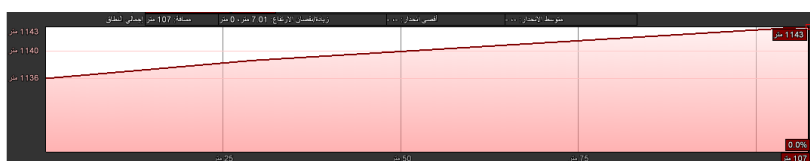
**LEGENDE :**

-  Voie principale (RN 46)
-  Voie secondaire
-  Flux fort
-  Flux moyen
-  Flux faible



**Fig 66 :** l'accessibilité du site  
Source : Google Earth, auteur

**4/ Topographie du terrain**



**Fig 67 :** profil de terrain  
Source : Google Earth

- Le terrain possède une pente de 9 %
- La forme du terrain irrégulier.
- la surface du terrain : 10.000m<sup>2</sup>

**Synthèse comparatif**

| Site                          | 1                            | 2                     | 3                      |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|
| situation                     | EST de la ville              | SUD-OUEST             | nord de la ville       |
| Accessibilité                 | bon                          | bon                   | faible                 |
| Flux                          | moyen                        | fort                  | Faible                 |
| Potentialité environnementale | foret                        | ouvert                | L'oued                 |
| Voisinage                     | Habitat +équipement scolaire | Habitat               | Habitat                |
| Calme                         | Calme                        | Bruit                 | Calme                  |
| remarque                      | Dans nouveau quartier        | extrémité de la ville | terrain très accidenté |

**Tableau 09 :** Synthèse comparatif entre les site  
Sources : auteur

**Choix de site :**

Nous avons choisi le site 1 car il contient des propriétés qui nous permettent de construire un projet de bibliothèque :







- ❖ la proximité par rapport à la population.
- ❖ La forêt permet d'intégrer le projet dans l'environnement et de l'exploiter pour prendre l'air frais et nous donner une belle vue.

**IV / LA PRESENTATION DE LIEU**

**IV-1/ situation par apport à la ville :**

Le lieu dans la cité el-wiaam est un nouveau quartier résidentiel qui se situe à la périphérie de la ville dans la partie sud-est par rapport au centre-ville.

**Légende :**

|   |  |
|---|--|
|  RN 01               |  Centre-ville |
|  RN 46               |  L'université |
|  Centre de la wilaya |  Le site      |

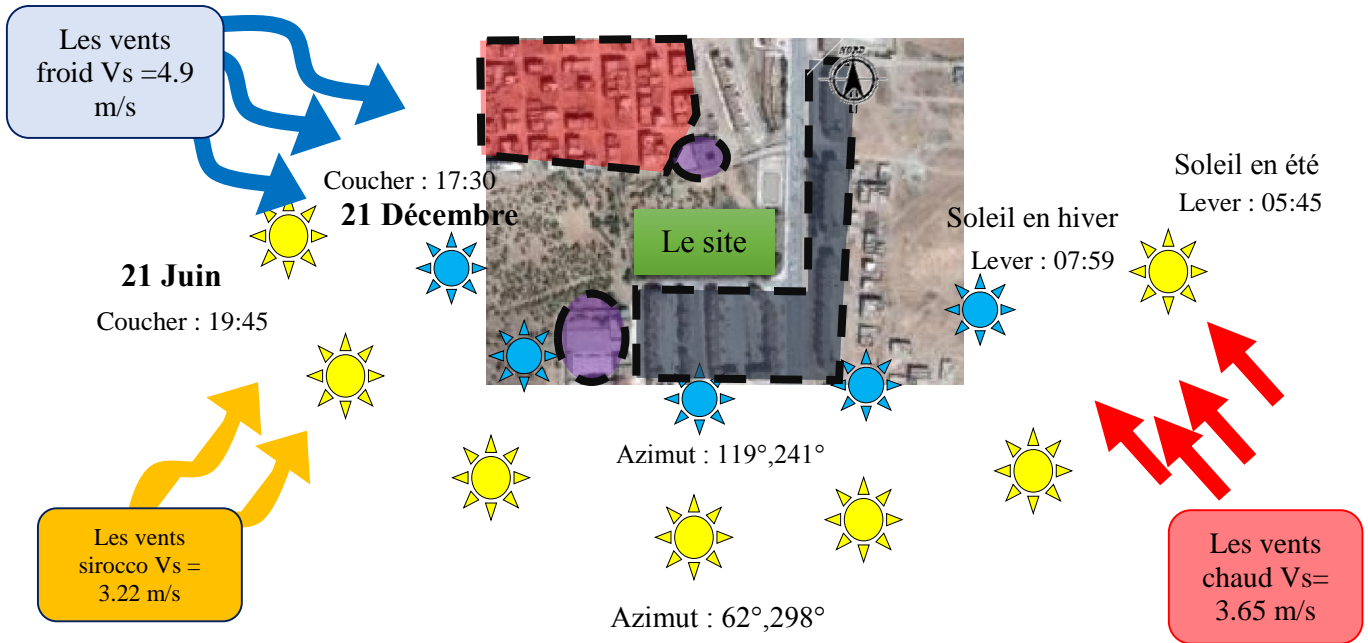


**Fig 68 :** la situation de site d'intervention  
Source : Google Earth, Auteur

**IV-2/ les données climatiques :**

Légende :

Habitat collectif 
  Habitat individuelle 
  Équipement scolaire



**IV-3/ orientation de site :**

Le site orienté NORD-SUD : Profite le maximum de l'ensoleillement du côté sud. (Zone froide).

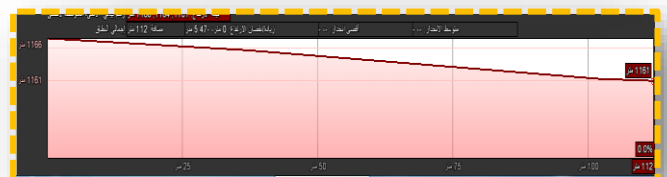
Cette orientation permet d'exploiter la lumière uniforme côté nord et faciliter la protection contre les rayons solaire (sud)



**Fig 69:** orientation de site  
Source : Google Earth, auteur

**IV-4/ Topographie du terrain :**

- Le terrain possède une pente de 4% (faible)
- La forme du terrain est rectangulaire.
- la surface du terrain : 6000m<sup>2</sup> (100\*60).



**Fig 70:** Coupe topographique  
Source : Google Earth

**IV-5/ La végétation :**

- la forêt offre un lieu privilégié pour la lecture, le repos, la détente et les loisirs, prendre l'air frais et L'intégration du projet dans le site (Couleur Vert et brun).
- l'utilisation du bois
- toiture végétalisée
- implantation de nouveaux arbres



**Fig 71:** vue à l'intérieure de site  
Source :auteur

**IV-6/ voisinage :**



**Fig 72 :** les voisinages de site.  
Source : Auteur

**Profitez de l'habitat collectif**

- ❖ L'habitat collectif côté EST et SUD Permettant la réduction de vent chaud et vent de sable qui ont un effet négatif sur le projet.

**LES ELEMENTS ARCHITECTURAUX**

**Fig 73:** École primaire R+2  
Source : Auteur



Elément de décoration

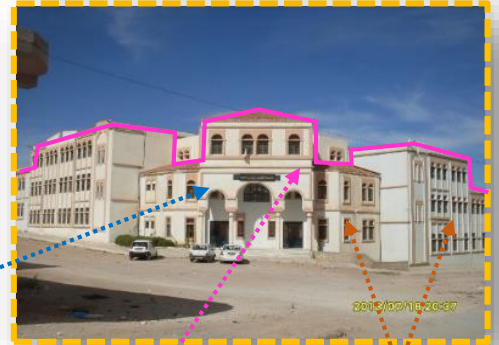
Utilisation du Moucharabieh pour filtrer les rayons du soleil, et créé l'ombre à l'entrée.

Utilisation des arcs dans La façade

La Présence de végétation dans l'entrée pour L'humidification des vents secs et Créer l'ombre en été.

Les couleurs de nature : vert, marron et bleu pour l'intégration avec l'environnement immédiat (foret)

**Fig 74:** CEM R+2  
Source : Auteur



Jeu de volume

Fenêtre en arc

**Fig 75:** les Habitats collectifs  
Source : Auteur



Habitat collectif côté EST R+4

Utilisation du Moucharabieh

La Présence de végétation- dans l'entrée

Les couleurs de sable



Fenêtre en forme arc

H.C côté NORD R+3



Habitat collectif côté SUD R+3

Utilisation la toiture inclinée permet d'intégrer l'habitat dans la climatologie de la ville.

**IV-7/ L'Accessibilité :**



Les voies tertiaires

La possibilité de profiter les parkings proche.  
Distance 50 m

Le terrain bénéficie d'une bonne accessibilité assurée par une voie principale très important dans la ville côté EST et un autre secondaire dans le côté SUD.



Fig 76: Accessibilité au site  
Source : Auteur



Une double voie



Une seule voie  
secondaire

**LEGENDE :**

- Voie principales
- Voie secondaire
- Voie tertiaire

**La voie principale assurée :**

**Dans l'exploitation**

Un bon transport qui est la voie qui conduit à l'Université.

**Dans la réalisation**

Minimiser la durée de réalisation.

Bonne accessibilité de l'extérieure.

Eviter l'encombrement et la perturbation des habitants.

Eviter la pollution de la ville.

**IV-8 Conclusion :**

On guise de conclusion et à partir de l'étude contextuelle on peut retenir les points suivants :

- ❖ Profiter des parkings proches et ajouter des espaces de stationnement pour les handicapés et les bicyclettes.
- ❖ Eviter l'implantation de l'accès principale en face la voie principale pour protéger les utilisateurs contre le risque de la route et de ne pas ralentir la circulation.
- ❖ Assurer une continuité visuelle et fonctionnelle avec le milieu urbain de la ville.
- ❖ L'implantation d'un projet doit prendre en considération sa fonction et les conditions climatiques de site.

# Recherche programmatische

## **INTRODUCTION:**

Le programme définit les objectifs du projet son rôle et ses exigences, il met en exergue d'une part l'aspect quantitatif des espaces et d'autre part les impératifs quantitatifs de la conception architecturale.

## **I-LE PROGRAMME QUALITATIF**

**En générale :**

### **1/L'accessibilité :**

Une bibliothèque est accessible quand elle est facile, pour l'utilisateur, d'utiliser les collections et les services, de comprendre les systèmes en jeu et au final, d'obtenir les documents et informations désirés.

### **2/ lisibilité**

La lisibilité des espaces peut découler du parti architectural adopté. Dans le meilleur des cas, l'organisation du bâtiment est évidente dès l'entrée et la signalétique d'orientation presque superflue.

### **3/ Les circulations et l'organigramme fonctionnel**

La qualité des circulations, horizontales et verticales : dimension, disposition, lumières, vues sur l'extérieur, sur les services et les collections, contribue à la lisibilité et à l'accessibilité d'un bâtiment et crée l'envie de poursuivre le parcours jusqu'à l'offre de services.

### **4/ La sécurité**

En matière de sécurité physique, il est hautement recommandé de programmer les moyens de sécurité des installations. Par exemple, il est obligatoire de prévoir des onduleurs doublés pour le raccordement des prises informatiques, de proposer l'utilisation d'un bloc électrogène de secours, d'installer des « prises de terre » suffisantes, lesquelles participent à la limitation des risques électromagnétiques en soutenant les chemins de câble normés.

### **5/La lumière**

Les architectes utilisent les différentes formes de lumière pour spécifier les espaces. Elle peut être zénithale, frontale, oblique, frisante, rasante, chaque type de lumière engage vers une activité, lire, parler, regarder, chuchoter, déambuler. On multiplie les différentes formes de lumières naturelles ou artificielles. La lumière naturelle sera apportée par les fenêtres, les verrières, les murs en briques de verre, ou un puits central. La lumière artificielle utilise les néons, halogènes, spots, lampes individuelles.

## En détail :

**1/ HALL D'ACCUEIL :**

- ✓ Hall d'accueil : espace de fonction d'appel du public et ouvert sur l'intérieur de la bibliothèque.
- ✓ **Nombre de salles** Sas + hall + toilettes.
- ✓ **Emplacement** Entrée et sortie de la bibliothèque.
- ✓ **Lumière :**
  - ✚ Eclairage naturel à favoriser
  - ✚ Niveau 400 à 700 lux
- ✓ **Température hiver 19 °** - climatisation pour l'été.
- ✓ **Type et spécificités** Sas à l'entrée pour éviter le contact avec l'extérieur lors des entrées et sorties.



Fig 77 : vue sur hall d'accueil  
Source : Google image

**2/ ESPACE ACTUALITE ET D'EXPOSITION :**

- ✓ **Emplacement** espace ouvert près du hall d'accueil et sur les collections.
- ✓ **Renouvellement** 18 m<sup>3</sup>/h/pers.
- ✓ **Lumière :**
  - ✚ Eclairage naturel A favorisé
  - ✚ Niveau 350 à 400 lux
- ✓ **Acoustique** 40-43 dB.
- ✓ **Température** hiver 20 °.



Fig 78 : vue sur espace d'exposition  
Source : Google image

**3/ COLLECTIONS (adultes, jeunesse..) :**

- ✓ **Type de local** espaces adultes, jeunesse, image et son.
- ✓ **Emplacement** central.
- ✓ **Lumière :**
  - ✚ Eclairage naturel à favoriser
  - ✚ Niveau 350 à 400 lux
- ✓ **Acoustique** 40-43 dB.
- ✓ **Température** hiver 19°.



Fig 79 : vue sur espace d'exposition  
Source : Google image

**4/ SALLE MULTIMEDIA**

- ✓ **Emplacement** Communication avec la salle de travail lecteur : possibilité de cloison amonible.
- ✓ **Lumière :** Eclairage naturel pas obligatoire.
- ✓ **Niveau** Etudier le plus approprié aux écrans.
- ✓ **Acoustique** 40-43 dB.
- ✓ **Température** hiver/été 18°.



Fig 80 : vue sur salle multimédia  
Source : Google image

**5/ SALLE DE TRAVAIL ET LECTEURS :**

- ✓ **Type de locale** salle calme.
- ✓ **Emplacement** Prêt des collections adultes Communication Avec la salle multimédia : possibilité de cloison amovible.
- ✓ **Lumière :**
  - ✚ Eclairage naturel à favoriser.
  - ✚ Niveau 350-400 lux.
- ✓ **Acoustique** 40-43 dB.
- ✓ **Température** hiver 21°.



**Fig 81 :** vue sur salle de travail  
Source : Google image

**6/ SALLE DE CONFERENCE**

- ✓ Cet espace n'a pas besoin d'être éclairé Naturellement. (Eclairage ponctuelle directe avec spots noyers dans le faux Plafond).
- ✓ prévoir un isolement thermique et acoustique :
  - ✚ au niveau des murs par des murs en brique par un lame d'aire ou par un mur en paille, et revêtement des murs intérieurs par des bois pour améliorer la qualité acoustique.
  - ✚ au niveau de plafond par un faux plafond général.
- ✓ pour une évacuation simplifiée en cas d'incendie, on s'arrangera pour positionner cet espace à côté du hall avec des issues de secours menant directement vers l'extérieur.
- ✓ Taux de ventilation hygiénique : débit nominal : 23,0 m<sup>3</sup>/h.
- ✓ Un éclairage de 500 LUX.
- ✓ Chaque personne occupe une surface de 0.5m<sup>2</sup>.
- ✓ La pente sera de l'ordre de 8° à 10° cela correspond à une Surélévation de 12cm entre deux rangées de sièges successives.



**Fig 82 :** vue sur salle de conférence  
Source : Google image

**7/ SALLE POLYVALENTE DE SPECTACLE**

- ✓ Salle de spectacle avec gradins (possibilité amovibles), scène avec surélévation pour spectacle de petites formes ou conférences.
- ✓ **Emplacement** Communication avec le hall.
- ✓ **Renouvellement** 18 m<sup>3</sup>/h/pers.
- ✓ **Lumière :** Eclairage naturel NON.
- ✓ **Acoustique** 40-43 dB.
- ✓ **Température** hiver 18°.



**Fig 83 :** vue sur salle polyvalente  
Source : Google image

**8/ ESPACE DES ENFANTS**

- ✓ Peut être inclus dans un espace jeunesse ou constituer un espace spécifique.
- ✓ A proximité immédiate de sanitaires mais séparé de l'entrée de la bibliothèque par un cloisonnement, un vitrage ou un poste de surveillance.
- ✓ A proximité immédiate de l'espace heure du conte
- ✓ **Taille** : En fonction de la proportion de public potentiel concerné.
- ✓ **Répartition des espaces** : Généralement ouvert sur l'espace jeunesse mais délimité par du mobilier ou des tapis.
- ✓ A l'écart du passage et facile à surveiller.



**Fig 84** : vue sur salle d'enfant  
Source : Google image

**9/ BUREAUX**

- ✓ Le niveau d'éclairage 500 lux mais pour les bureaux avec poste de travail à proximité de fenêtre 300 lux.
- ✓ La ventilation doit être individualisée, réglable et naturelle dans chaque bureau.
- ✓ La bonne aération du bureau par la ventilation naturelle.
- ✓ Surface nécessaire y compris les appareils et leur surface de manipulation :
  - ✚ Employé seul entre 6.00 m<sup>2</sup> -9.00 m<sup>2</sup>.
  - ✚ Employé dans un bureau collectif 5.00 m<sup>2</sup>.
- ✓ Volume d'air :
  - ✚ Pour activité essentiellement assise, pour une au moins 12 m<sup>3</sup>.
  - ✚ Pour activité essentiellement non assise, au moins 15 m<sup>3</sup>.



**Fig 85** : vue sur bureau  
Source : Google image

**10/ CAFETERIA**

- ✓ Doit être dans un seul bloc avec la salle de conférence
- ✓ Le cafeteria lie avec les voies principale par un voie tertiaire (de service pour alimenter la cafeteria par la matière primaire (café, thé...etc.) et pour jet les déchets).
- ✓ Un espace spacieux avec une ambiance de couleurs
- ✓ Le niveau d'éclairage 200 lux
- ✓ La surface pour chaque personne est égale à 1.8 m<sup>2</sup>
- ✓ L'espacement entre le mur et la table doit être supérieur à 75cm.



**Fig 86** : vue sur cafeteria  
Source : Google image

**II-LE PROGRAMME QUANTITATIF**

**II-1/ les entités du programme**

| Entités     | Entité d'accueil   | Entité d'administration   | Entité consultation des collections  |
|-------------|--|---|--|
| Les espaces | <input type="checkbox"/> Accueil<br><input type="checkbox"/> Hall exposition<br><input type="checkbox"/> Cafeteria<br><input type="checkbox"/> Galerie librairie<br><input type="checkbox"/> Artothèque<br><input type="checkbox"/> Salle de prière<br><input type="checkbox"/> Sanitaires | <input type="checkbox"/> Bureau<br><input type="checkbox"/> Bureau directeur<br><input type="checkbox"/> Secrétariat<br><input type="checkbox"/> Salle d'archive<br><input type="checkbox"/> Salle de Conference<br><input type="checkbox"/> Salle Polyvalente<br><input type="checkbox"/> Magasin + atelier<br><input type="checkbox"/> Maintenance<br><input type="checkbox"/> Garage de livraison<br><input type="checkbox"/> Sanitaires | <input type="checkbox"/> Salle de Lecture-adulte<br><input type="checkbox"/> S – enfant<br><input type="checkbox"/> atelier d'expression<br><input type="checkbox"/> Espace internet<br><input type="checkbox"/> Audiovisuel<br><input type="checkbox"/> Animation groupe<br><input type="checkbox"/> salle de travail en groupe<br><input type="checkbox"/> Vidéothèque<br><input type="checkbox"/> S-Personnes âgée<br><input type="checkbox"/> S-d 'impression<br><input type="checkbox"/> Sanitaires |

**II-2/ calcule le surfaces totale dans chaque Entité**

| Entité                          | L'espace                   | Nombre | Surface (m²) |
|---------------------------------|----------------------------|--------|--------------|
| Consultation des collections    | S- de Lecture-adulte       | 01     | 420 m²       |
|                                 | S – enfant                 | 01     | 320 m²       |
|                                 | Atelier d'expression       | 01     | 70 m²        |
|                                 | Espace internet            | 01     | 59 m²        |
|                                 | Audiovisuel                | 01     | 80 m²        |
|                                 | Animation groupe           | 01     | 115 m²       |
|                                 | Salle de travail en groupe | 01     | 60 m²        |
|                                 | Vidéothèque                | 01     | 80 m²        |
|                                 | S-Personnes âgée           | 01     | 40 m²        |
|                                 | S-d 'impression            | 01     | 10 m²        |
| Sanitaires                      | 05                         | 25 m²  |              |
| <b>Surface totale : 1278 m²</b> |                            |        |              |

**Tableau 10** : calcule les surfaces dans l'Entité Consultation des collections

| Entité                                    | L'espace            | Nombre | Surface (m <sup>2</sup> ) |
|---|---------------------|--------|---------------------------|
| D'administration                          | Bureau              | 02     | 56 m <sup>2</sup>         |
|   | Bureau directeur    | 01     | 30 m <sup>2</sup>         |
|   | Secrétariat         | 01     | 23 m <sup>2</sup>         |
|   | Salle d'archive     | 01     | 13 m <sup>2</sup>         |
|   | Salle de Conference | 01     | 125 m <sup>2</sup>        |
|   | Salle Polyvalente   | 01     | 105 m <sup>2</sup>        |
|   | Magasin + atelier   | 01     | 50 m <sup>2</sup>         |
|   | Maintenance         | 01     | 20 m <sup>2</sup>         |
|   | Garage de livraison | 01     | 28 m <sup>2</sup>         |
|   | Sanitaires          | 05     | 25 m <sup>2</sup>         |
| <b>Surface totale : 475 m<sup>2</sup></b> |                     |        |                           |

**Tableau 11** : calcule les surfaces dans l'Entité D'administration

| Entité                                    | L'espace          | Nombre | Surface (m <sup>2</sup> ) |
|---|-------------------|--------|---------------------------|
| D'accueil                                 | Accueil           | 01     | 19 m <sup>2</sup>         |
|   | Hall exposition   | 01     | 100 m <sup>2</sup>        |
|   | Cafeteria         | 01     | 64 m <sup>2</sup>         |
|   | Galerie librairie | 01     | 58 m <sup>2</sup>         |
|   | Artothèque        | 01     | 60 m <sup>2</sup>         |
|   | Salle de prière   | 01     | 30 m <sup>2</sup>         |
|   | Sanitaires        | 05     | 25 m <sup>2</sup>         |
| <b>Surface totale : 356 m<sup>2</sup></b> |                   |        |                           |

**Tableau 12** : calcule les surfaces dans l'Entité D'accueil

**SURFACE TOTALE DE LA  
BIBLIOTHEQUE : 2110 M<sup>2</sup>**

# Synthèse Globale

**SYNTHÈSE GLOBALE****I/PARTIE ARCHITECTURALE****1/ Situation et accessibilité :**

- ❖ Profiter les parkings proche et ajoute Espaces de stationnement pour les handicapés et les bicyclettes.
- ❖ Eviter d'implanter l'accès principal dans la côté de voie principale pour protéger les utilisateurs contre le risque de la route et de ne pas ralentir la circulation.
- ❖ marqué le projet par un élément d'appel qui est affiches l'architecture et l'activité du projet.

**2/ Plan de masse :**

- ❖ L'orientation des bâtis en plein Nord-Sud, pour profiter au maximum des rayons solaires et l'éclairage naturel avec une protection Sud au période estivale.
- ❖ Donner l'importance à l'espace extérieur comme espace intérieure de projet.
- ❖ L'utilisation de L'eau pour : humidifier et refroidir naturellement l'air extérieur.
- ❖ Utilisation des ouvertures côté foret pour rafraichir l'intérieure en période estivale.
- ❖ L'utilisation de la végétation et renforcé les arbres par :
  - ✓ Des arbres à feuilles caduques du côté Sud limitent la pénétration du soleil en été.
  - ✓ Des arbres à feuilles persistants plantés du côté Nord pour se protège du vent froid.

**3/ Composition volumétrique et la façade :**

- ❖ Recherche à volumétrie sera reconnaissable et lisible dans son environnement avec une forme relativement compacte pour une meilleure occupation du terrain, une rationalisation des espaces
- ❖ Une bonne orientation de la façade principale pour une bonne identification de projet et l'exposer aux visiteurs.
- ❖ Utilisation de bois pour le revêtement de la façade (l'intégration au site).
- ❖ Un écran de moucharabieh pour filtrer les rayons du soleil, l'ombrage et éviter les surchauffes des espaces.
- ❖ Utilisation de transparence pour Optimisation de l'éclairage naturel. Avec vitrage de bonne performance thermique.
- ❖ Utilisation des piloté pour assurer la continuité visuel vers le foret.

**4/ Organisation interne :**

- ❖ Hiérarchisation des espaces.
- ❖ séparation entre la partie bruit (active) et la partie calme.
- ❖ La transparence au niveau des salles de lecture afin de bénéficier de la lumière naturelle.

**2/PARTIE ENVIRONNEMENTALE :**

La forêt offre un lieu privilégié pour la lecture, le repos, la détente et les loisirs comme des espaces ouvert.

**1/ les matériaux :**

- ❖ Utilisation de matériaux recyclable
- ❖ Matériaux assurant une isolation thermique, phonique et économique

**2/ L'éclairage :**

- ❖ Valorisation de l'éclairage naturel pour assurer un meilleur confort visuelle
- ❖ L'intégration d'atrium au milieu Pour assurer le confort visuel et l'éclairage uniforme l'intérieure

**3/ Gestion :**

- ❖ L'utilisation d'énergie renouvelable (solaire) : des panneaux photovoltaïque pour la production d'électricité. (Les panneaux doivent être orientés au sud selon une inclinaison pour obtenir un rendement maximal).
- ❖ Un système de régulation de l'éclairage et de détection de présence humaine avec l'installation des lampes à faible consommation (LED).
- ❖ Récupération de l'eau de pluie pour la chasse des toilettes et arrosage
- ❖ Installations sanitaires à faible débit.
- ❖ Végétation à faible taille dans l'atrium pour rafraichir et améliorer la qualité de l'air.

# Conception Architecturale

#### 4-1/ INTRODUCTION

Le projet architectural est le résultat de combinaison entre les différentes données obtenues au préalable à savoir : recherche thématique, contextuelle, et programmatique, à ce fait la composition formelle de notre projet doit obéir à la synthèse des parties précédente, sans oublier les dimensions environnementales pour avoir une méthodologie afin de crée un projet bien intégré dans la contexte architecturale et environnementale.

L'état des lieux du site :

Le site contient des propriétés qui nous permettent de construire un projet de bibliothèque :

- la proximité par rapport à la population.
- La forêt permet d'intégrer le projet dans l'environnement et de l'exploiter pour prendre l'air frais et nous donner une belle vue.
- Le site orienté NORD-SUD : Profité le maximum de l'ensoleillement au côté sud. (zone froide).

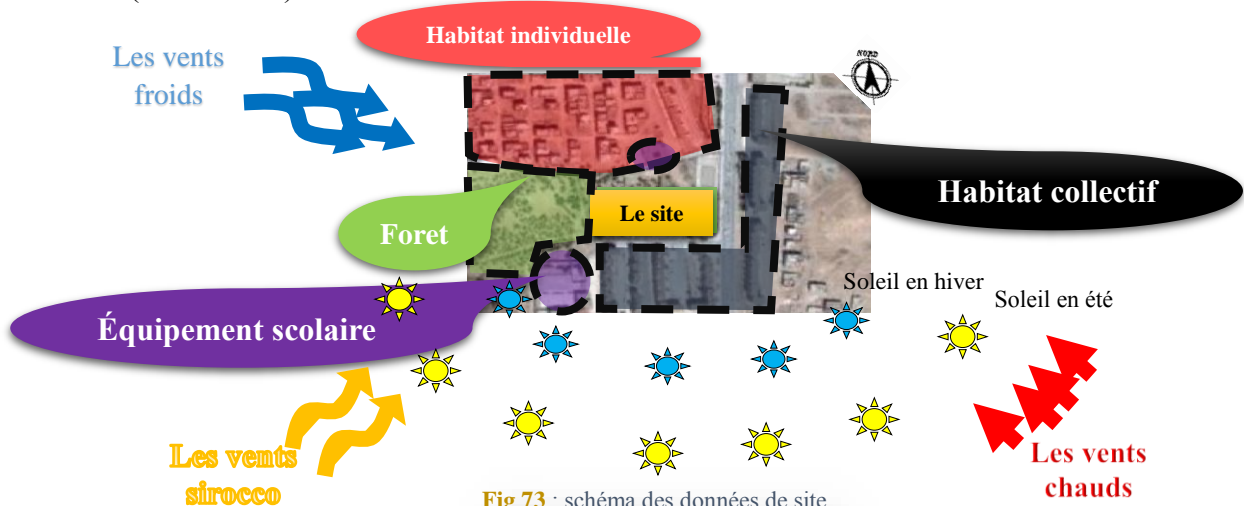


Fig 73 : schéma des données de site.  
Source : Auteur

4-2/ Les étapes de la genèse du projet :

**Étape 1: choix d'accès :**

On a choisi les accès par rapport les flux les plus importants.

**LÉGENDE**

- Flux fort (flèche orange)
- Flux moyen (flèche grise)
- Flux faible (flèche violette)
- Accès principale (piéton) (triangle orange)
- Accès secondaire (piéton) (triangle gris)
- Accès service (livraison) (triangle violet)



Fig 74 : Schéma qui présente les accès.  
Source : Auteur

- ❑ **2 accès piéton** dans les deux côtés de flux pour :
  - Réduire la distance à l'utilisateur de bibliothèque.
  - Protéger la plupart de l'exploiteur contre Le risque de la route.
- ❑ **Accès de service (livraison) de** l'arrière pour éviter l'encombrement, la pollution dans le quartier et la perturbation des habitants.

**Étape 2 : l'implantation de projet :**

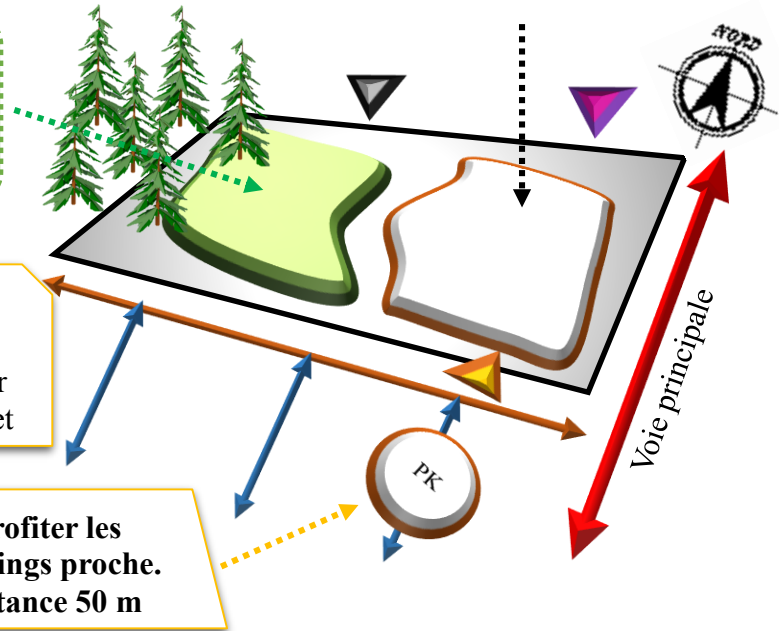
Diviser le site en deux zone bâti et non bâti :

1/ Implanter la zone bâti à côté des voies pour avoir un projet reconnaissable et lisible dans son environnement.

2/ Implanter la zone non bâti à côté de la forêt pour l'intimité et profiter les potentialités de forêt.

Rapproche le bâti aux réseaux public (gas, électricité...) et minimiser le creusement dans la forêt

Profiter les parkings proche.  
Distance 50 m

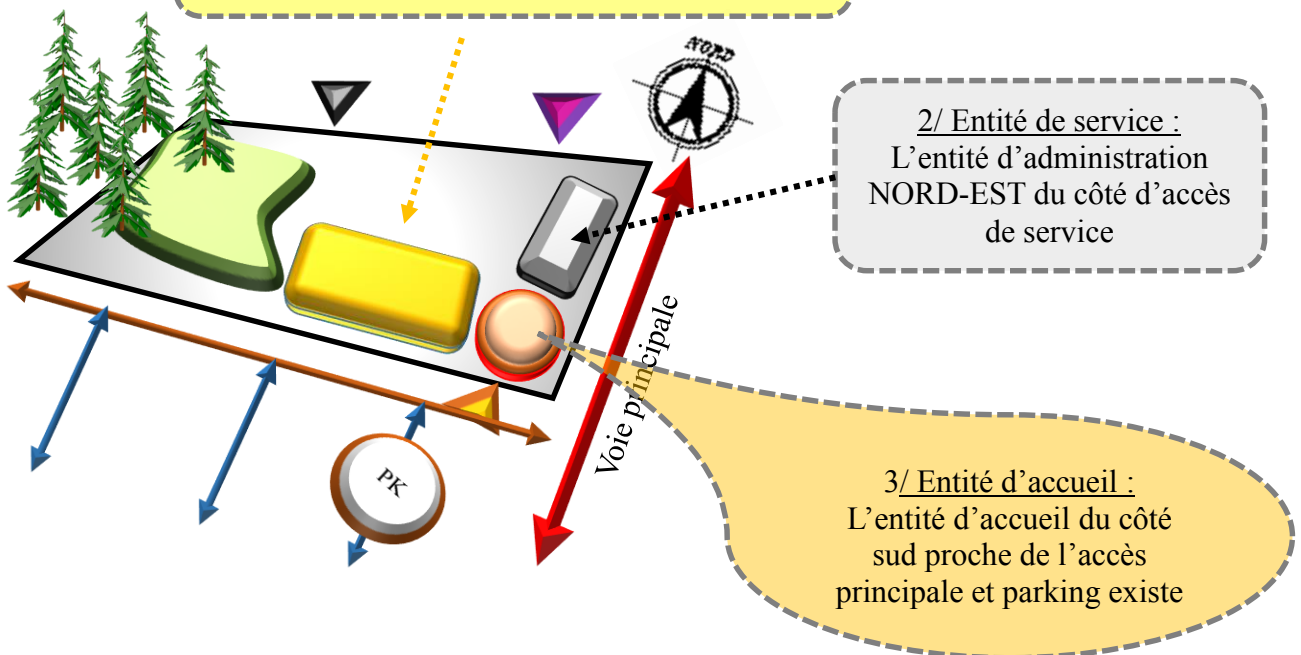


**Étape 3 : Affectation des entités de projet :**

1/ Entité consultation des collections :  
Cette entité du côté nord-sud pour avoir un éclairage naturel important

2/ Entité de service :  
L'entité d'administration  
NORD-EST du côté d'accès de service

3/ Entité d'accueil :  
L'entité d'accueil du côté sud proche de l'accès principale et parking existe

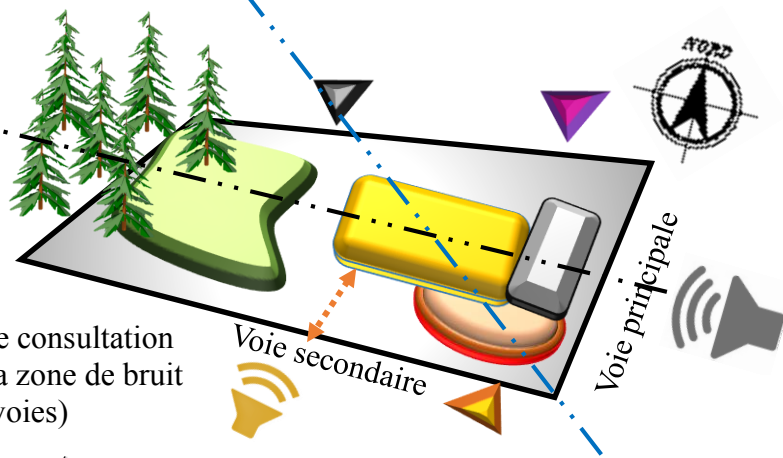


**Étape 4: l'étude de bruit**

Hierarchisation des espaces entre la partie bruit (active) et la partie calme

Hierarchisation des espaces (public – semi public – privé)

Retarder l'entité de consultation pour l'éloigner de la zone de bruit (côté des voies)

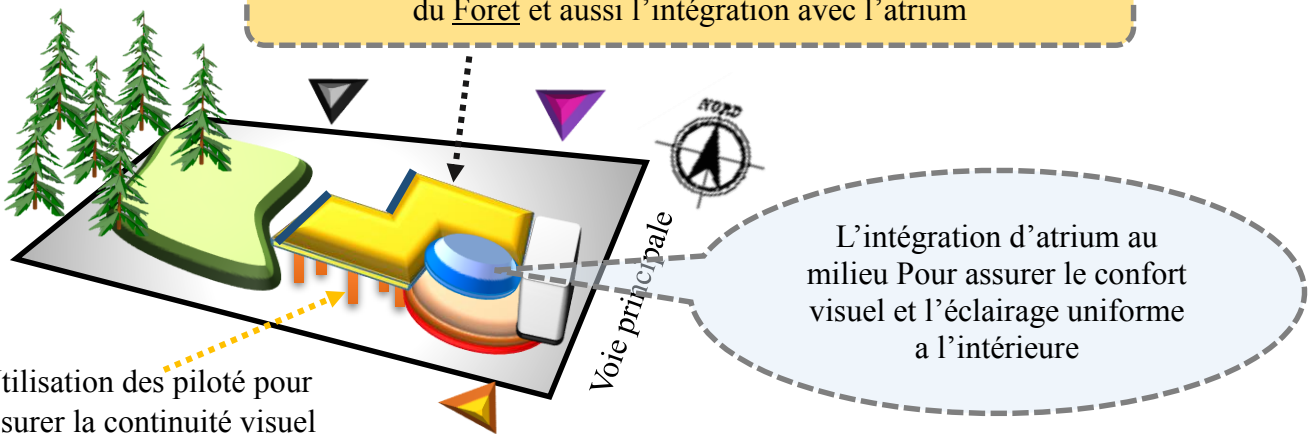


**Étape 5: forme d'équipement**

Forme zigzag de l'entité de collection pour avoir une vue au côté du Foret et aussi l'intégration avec l'atrium

Utilisation des piloté pour assurer la continuité visuel vers la forêt.

L'intégration d'atrium au milieu Pour assurer le confort visuel et l'éclairage uniforme a l'intérieur



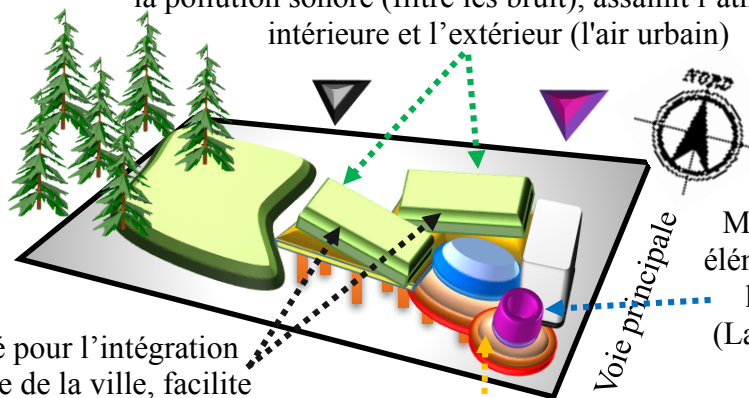
**Étape 6:**

Toiture végétalisée permet une meilleure isolation, réduire la pollution sonore (filtre les bruit), assainit l'atmosphère intérieure et l'extérieur (l'air urbain)

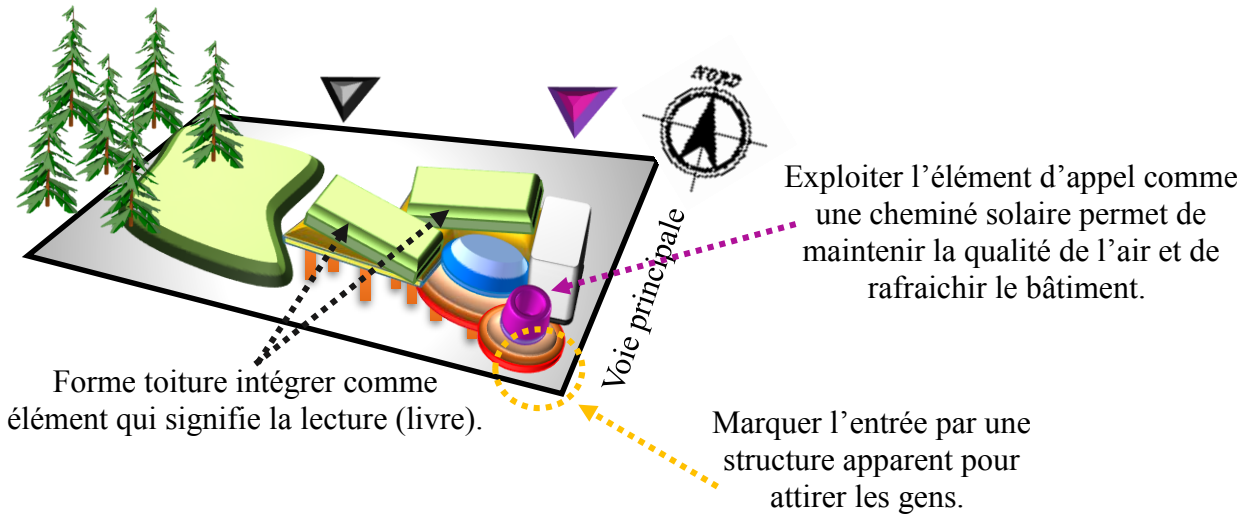
Toiture inclinée pour l'intégration avec le contexte de la ville, facilite l'évacuation des eaux de pluie.

Marquer le projet par un élément d'appel qui affiche la fonction du projet. (La lecture - Stylo plume)

L'intégration d'un Terrasse accessible avec les lacs d'eau pour humidifier naturellement l'air extérieur

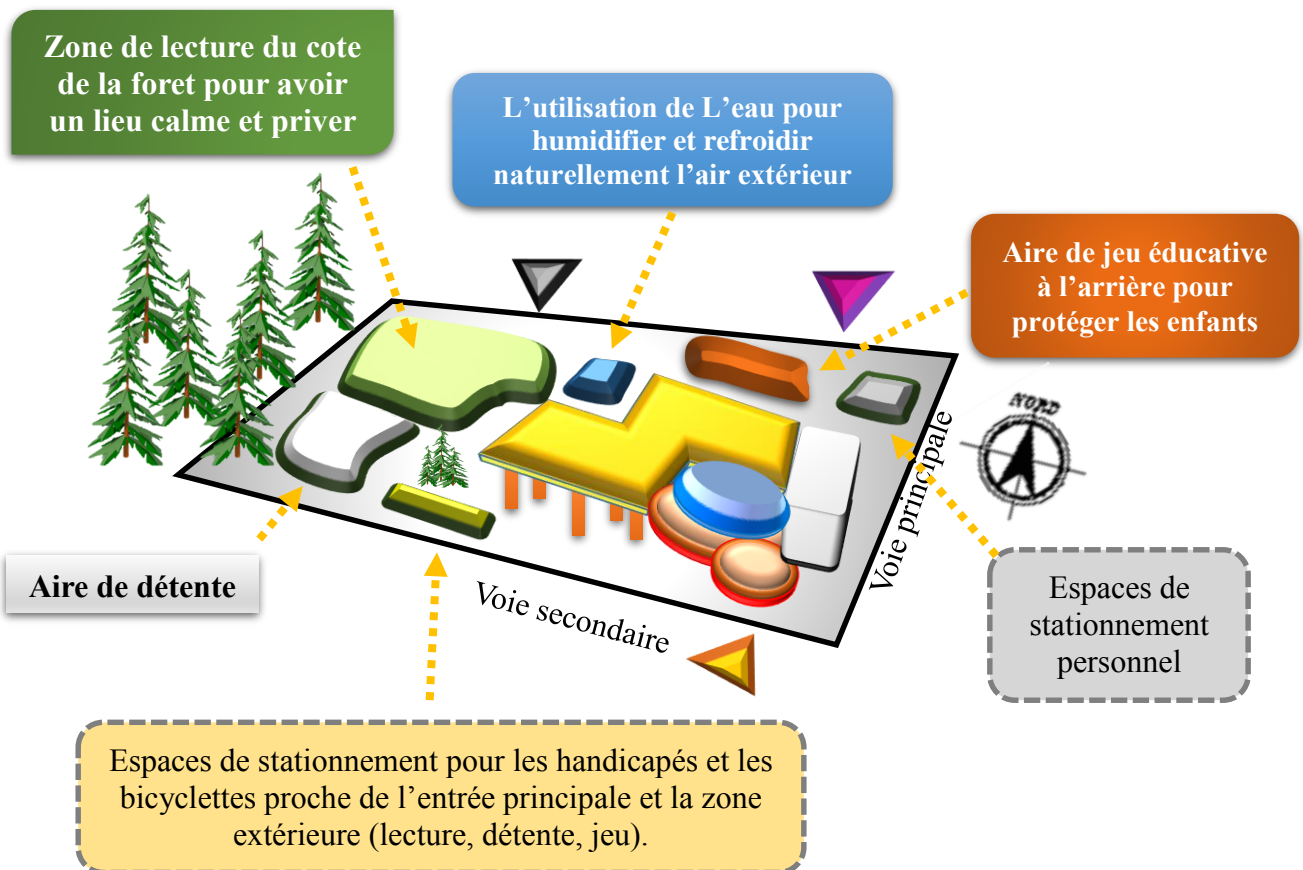


**Étape 7:**



**Étape 8: conception des espaces extérieurs**

Après le traçage de la structure de notre projet, les différents parcours c'est eux qui créent les formes des espaces extérieurs. Il contient principalement : espace verts, parking, zone de lecture, aire de jeu éducative, et aire de détente.



### 4.3/ PRÉSENTATION DU PROJET :

#### 4-3-1/PRÉSENTATION DE PLAN DE MASSE :

Le projet est conçu en forme compacte pour une meilleure occupation du terrain d'assiette, une rationalisation des espaces, Cette forme de bâtiment et son orientation permet d'intégrer notre projet dans la climatologie de la ville

L'implantation parfaite du bâtiment offrant une bonne préservation de la majorité des arbres dans le site et d'avoir un projet lisible dans son environnement (existence au côté des voies).



**Fig 75 :** l'implantation du bâti par rapport la forêt  
Source : Auteur

Pour minimisé le gas (co2) et éviter l'exploitation des parkings dans notre site par les étrangers on a éloigné le stationnement public à l'extérieur au côté des parkings existants sauf pour les handicapés, les bicyclettes côté sud proche de l'entrée principale et la zone extérieure (lecture, détente) et parking privé nord pour les employés.



**Fig 76 :** rendu plan de masse finale de la bibliothèque à Djelfa.  
Source : Auteur

**4-3-2/ L'ORGANISATION DES ESPACES INTÉRIEURES**

**1/ PLAN DE RDC**

Garage pour livraison entourer par des espaces qui sont nécessaire pour ce local (magasin, maintenance) qui servent de zone tampon en hiver (rôle d'isolateur thermique)

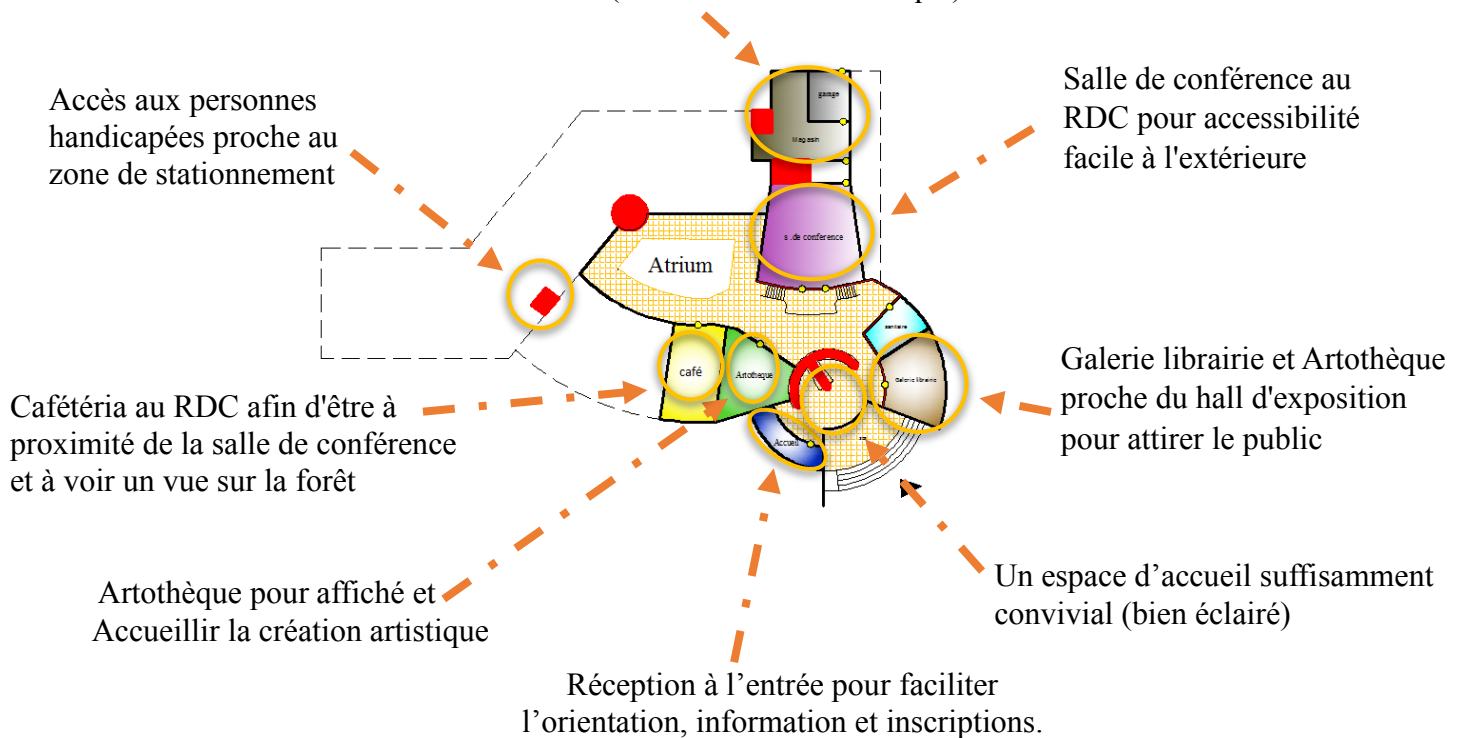
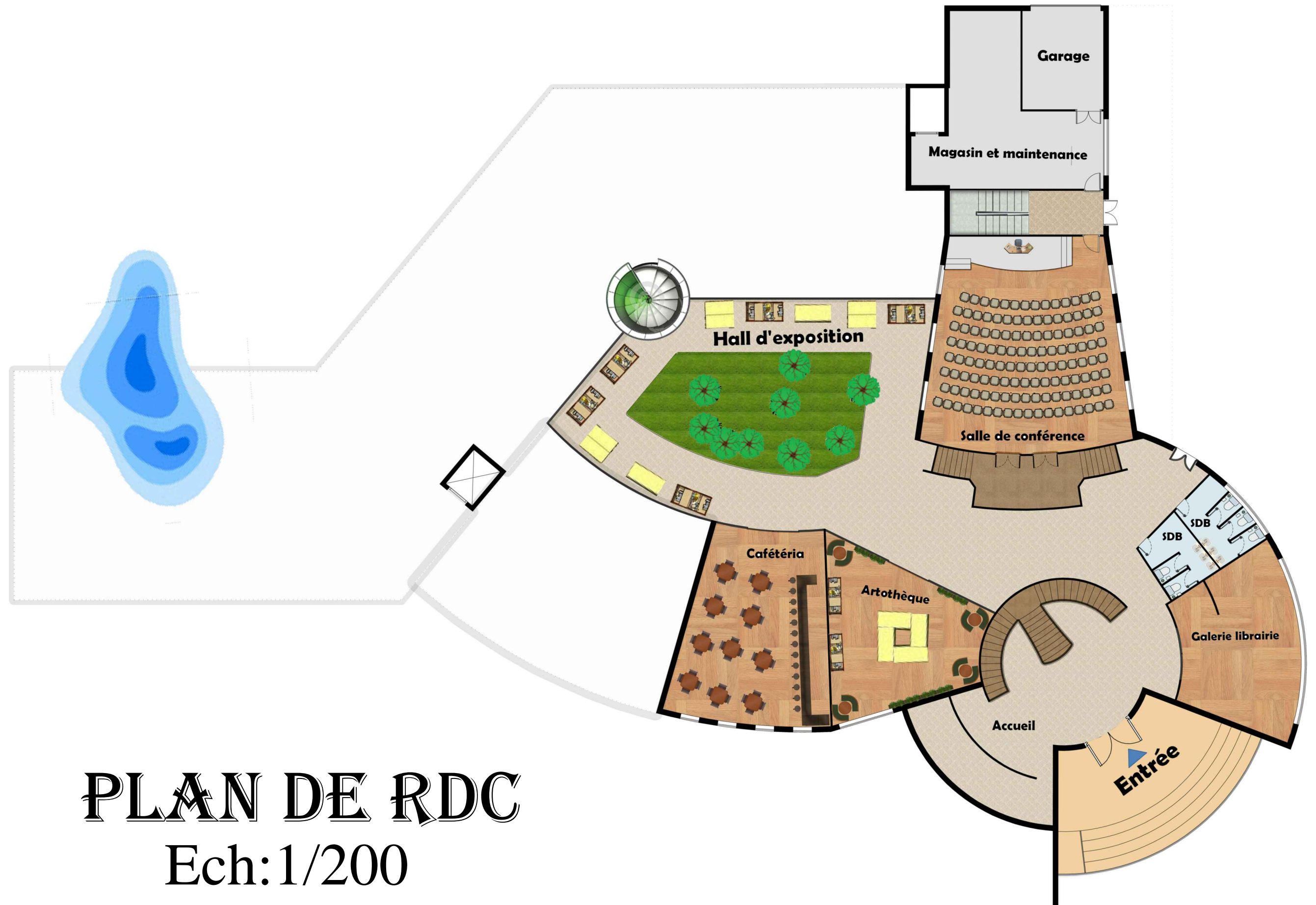


Fig 77 : schémas d'organisation des espaces de RDC  
Source : Auteur

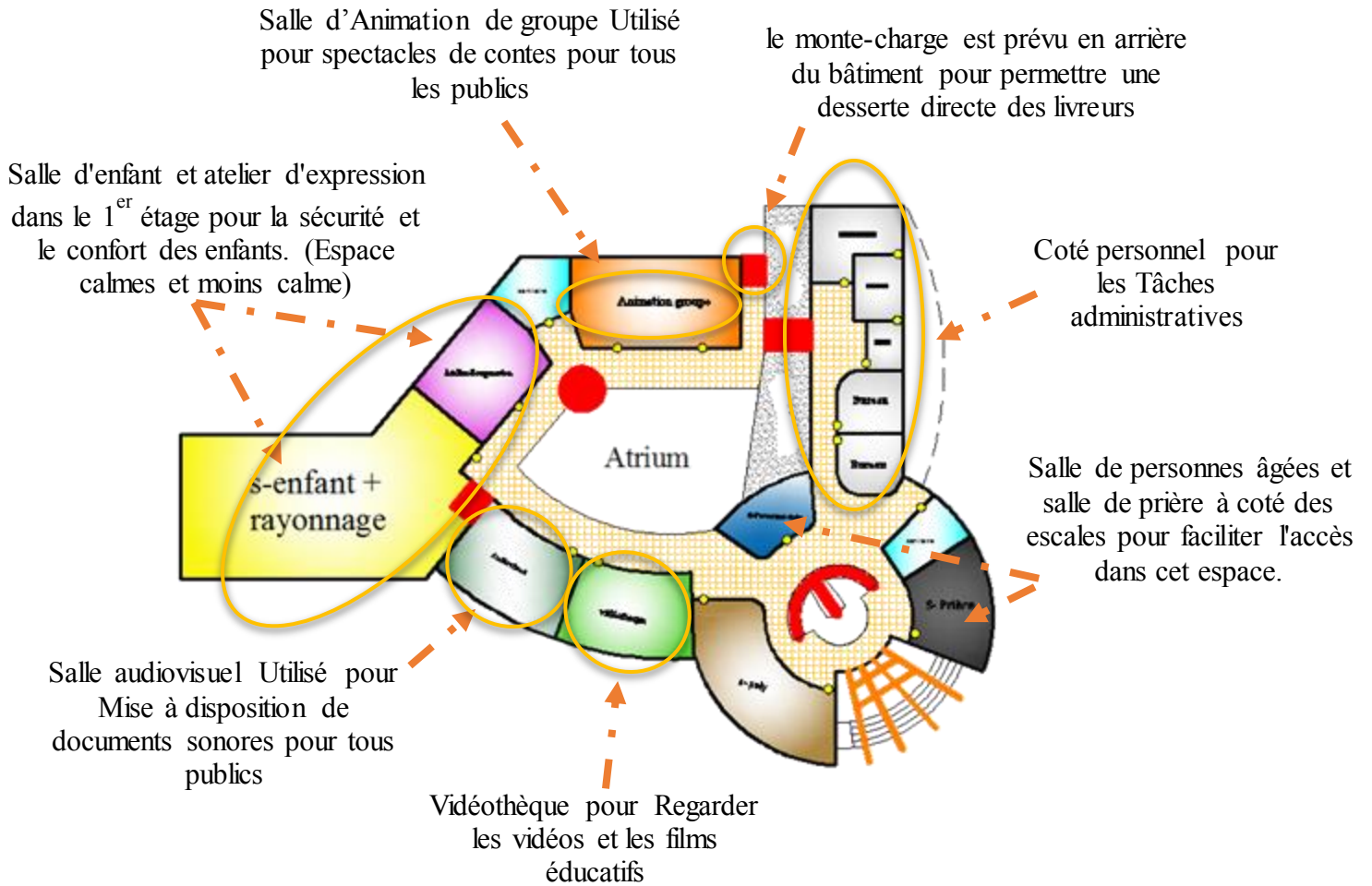
**LÉGENDE**

|   |                         |   |                        |   |                     |
|---|-------------------------|---|------------------------|---|---------------------|
|  | Accueil                 |  | Les portes             |  | sanitaire           |
|  | Circulation verticale   |  | Artothèque             |  | Cafétéria           |
|  | Circulation horizontale |  | Galerie librairie      |  | Salle de conférence |
|  | Garage                  |  | Magasin et maintenance |   |                     |
















**PLAN DE RDC**  
Ech:1/200

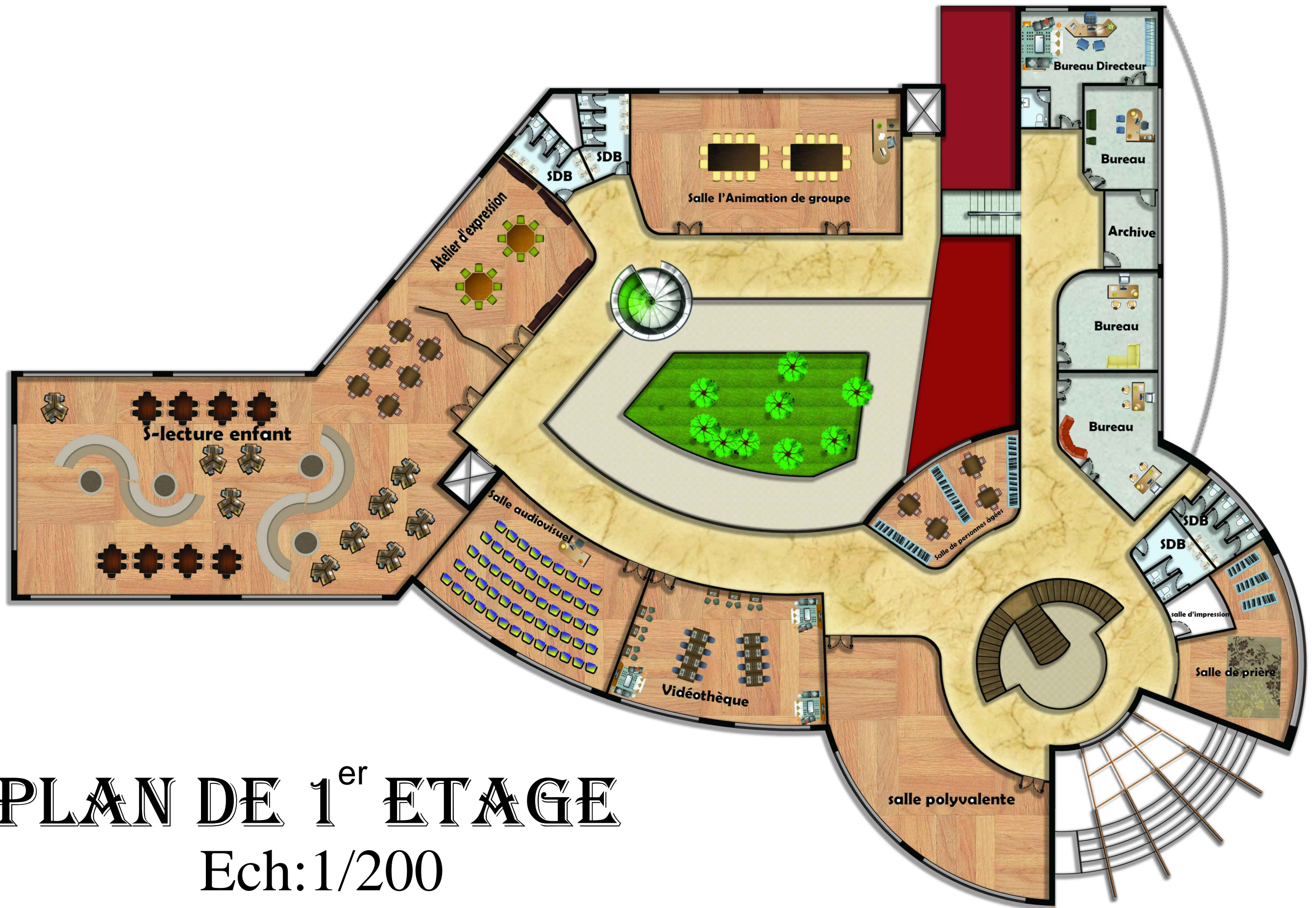
**2/PLAN DE 1ER ÉTAGE :**



**Fig 78** : schémas d'organisation des espaces de 1<sup>er</sup> étage  
Source : Auteur

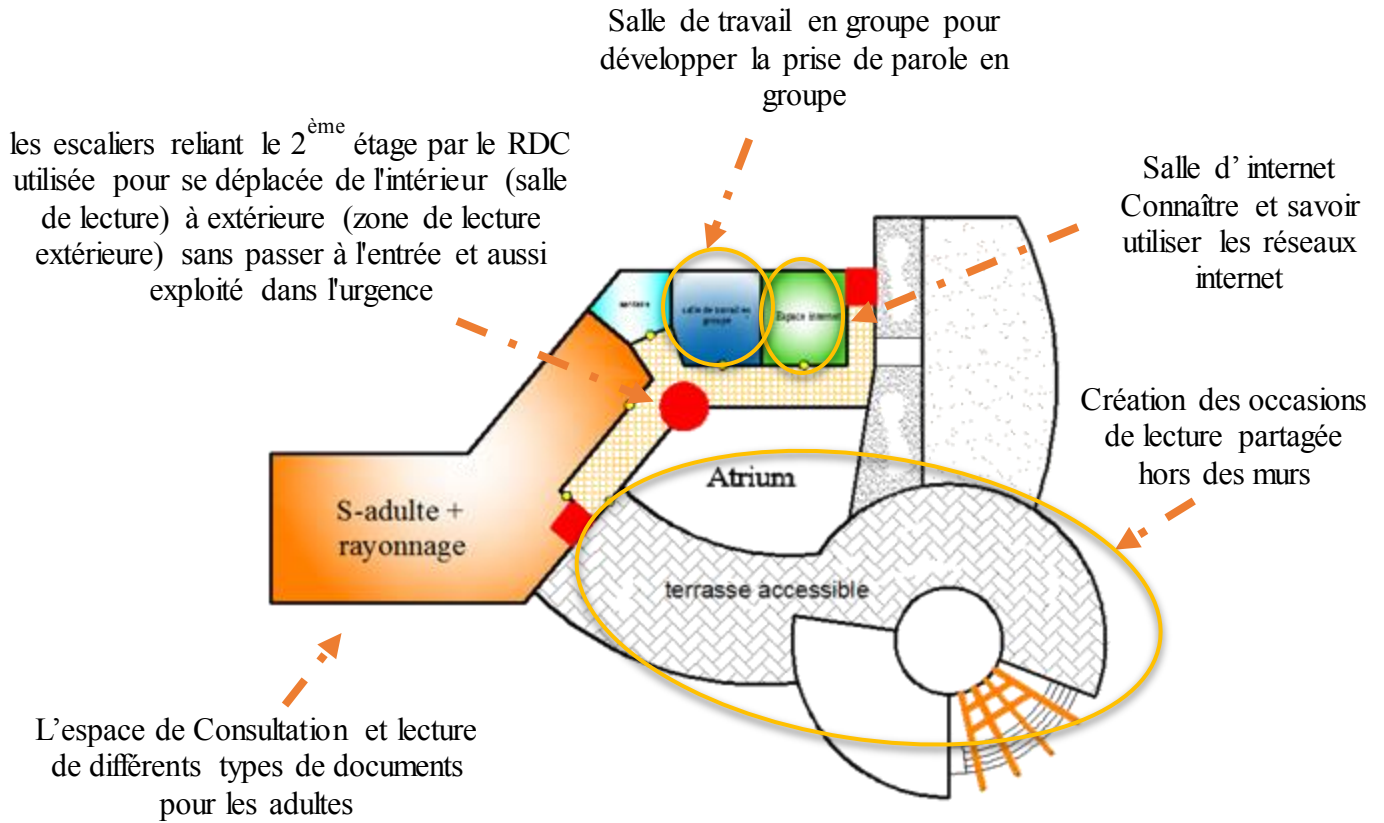
**LÉGENDE**

|   |                                      |   |                   |   |                      |
|---|--------------------------------------|---|-------------------|---|----------------------|
|  | Circulation verticale                |  | Les portes        |  | Sanitaire            |
|  | Circulation horizontale              |  | Vidéotheque       |  | Administration       |
|  | Salle de personnes âgées             |  | Salle audiovisuel |  | Salle d'enfant       |
|  | Salle l'Animation de groupe          |  | Salle polyvalente |  | Atelier d'expression |
|  | Salle de prière + salle d'impression |   |                   |   |                      |



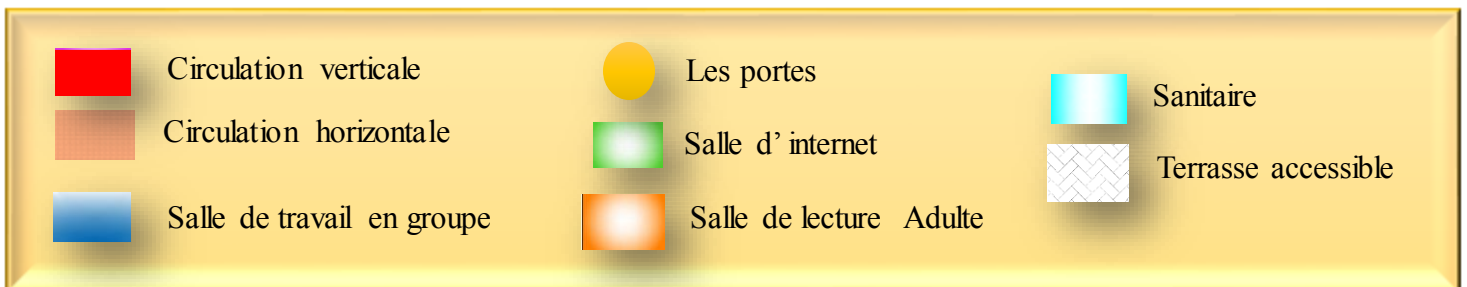
**PLAN DE 1<sup>er</sup> ETAGE**  
Ech:1/200

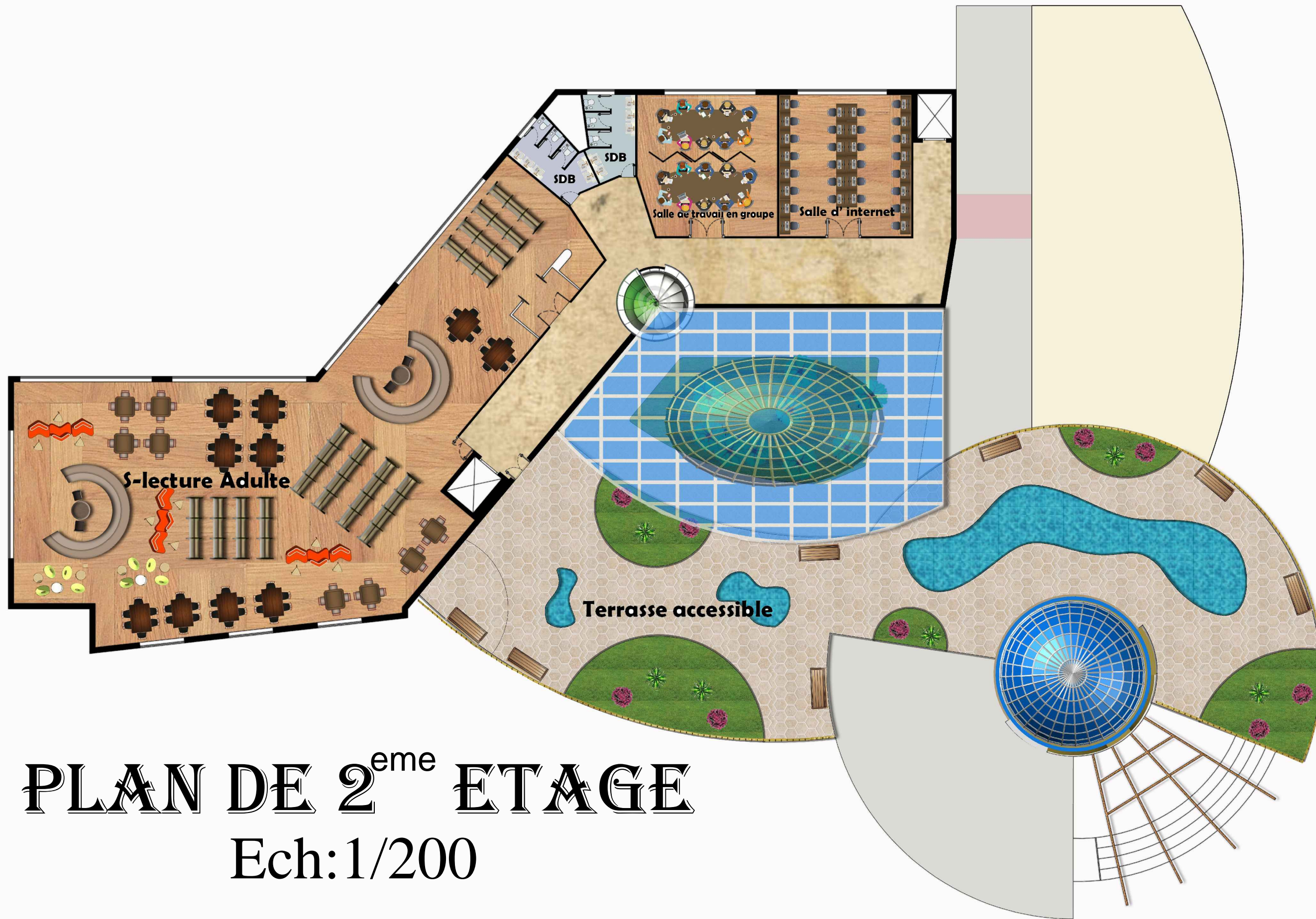
3/PLAN DE 2<sup>ème</sup>ÉTAGE :



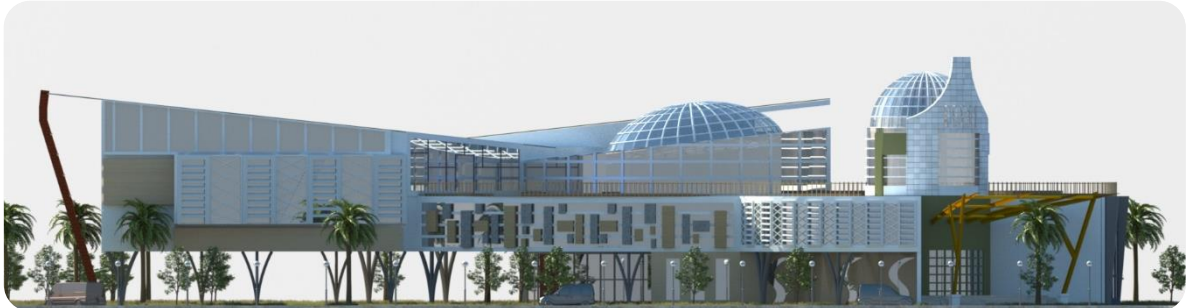
**Fig 79** : schémas d'organisation des espaces de 2<sup>ème</sup> étage  
Source : Auteur

LÉGENDE





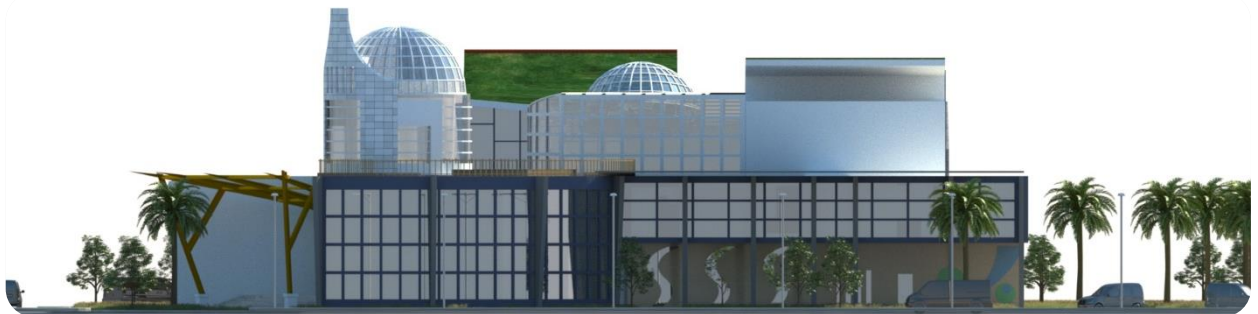
**PLAN DE 2<sup>eme</sup> ETAGE**  
Ech:1/200

**4-3-3/PRÉSENTATION DES FACADES****FAÇADE SUD**

**Fig 80** : vue sur façade SUD de la bibliothèque  
Source : Auteur

c'est la façade la plus importante dans le projet, alors on a utilisé des baies vitrées pour un maximum de captage des rayons solaires (zone froide) et assurer la transparence du projet, tant qu'on a protégé ces vitrages par des brise-soleil horizontaux et des panneaux décoratifs modernes

Et aussi on a marqué le projet par un élément d'appel qui affiche la fonction du projet. (la lecture - Stylo plume)

**FAÇADE EST**

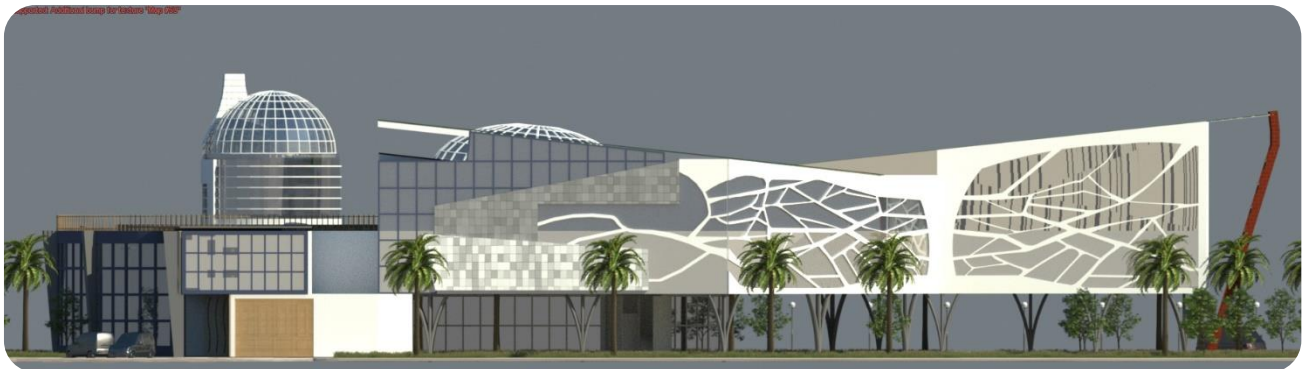
**Fig 81** : vue sur façade EST de la bibliothèque  
Source : Auteur

- 1/ c'est la façade à côté de la voie principale, on a profité de cette avantage pour marquer l'entrée par une structure apparente pour attirer les gens .
- 2/ Utilisation des brise-soleils verticaux au niveau des espaces qui sont orientés EST pour assurer le confort visuel .
- 3/ Exploiter l'élément d'appel comme un chemin solaire qui permet de maintenir la qualité de l'air et de rafraîchir les espaces dans ce côté.

FAÇADE OUEST

**Fig 82 :** vue sur façade OUEST de la bibliothèque  
Source : Auteur

- 1/ cette façade est caractérisé par une touche contemporaine mixé entre le décoratif moderne (les panneaux des carrés ) et les brise solaire.
- 2/ un écran de moucharabieh pour filtrer les rayons du soleil, l'ombrage et éviter les surchauffés des espaces.
- 3/ l'utilisation des pilotés sous forme des arbres pour assurer la continuité visuel vers le forêt.

FAÇADE NORD

**Fig 83 :** vue sur façade NORD de la bibliothèque  
Source : Auteur

C'est la façade nord qui ne bénéficie pas des rayons solaire direct pour cela on a utiliser des grandes bais vitré pour exploité au maximum l'éclairage naturel uniforme.  
Utilisation d'une paroi en moucharabieh avec un motif inspiré D'arbre pour ce coté afin de créer une ambiance lumineuses a l'intérieure.

4-3-4/ PRÉSENTATION DE LA VOLUMETRIE ET LES VUE 3D

Le bâtiment est conçu en un volume compact en R+2 sur les pilotés pour animer la volumétrie au milieu un atrium haut qui permet :

- ❖ donner une touche esthétique
- ❖ profiter de l'éclairage naturel zénithale pour bien éclairer la Zone de consultation et le hall d'exposition
- ❖ aménagé d'un jardin d'intérieur pour refroidir naturellement l'air , et un espace de respiration pour les visiteurs de la bibliothèque

Le Toiture inclinée pour l'intégration avec le contexte de la ville Et intégrer comme un élément qui signifie la lecture (livre ouvert) .

Marquer l'administration par un avant qui est en continuité formelle avec la forme et permet de créer l'ombre dans les espaces intérieurs .

L'intégration d'une Terrasse accessible avec les lacs d'eaux dans le 2<sup>ème</sup> étage pour humidifier naturellement l'air extérieur.







#### **4-4/Conclusion :**

À partir ce chapitre architectural, on conclut que la dimension environnementale doit être prise en considération dès la première étape du processus de conception, où elle se distribue sur toute les phases du projet en commençant par l'implantation et le plan de masse, en passant par l'orientation, la forme, la volumétrie...etc.

# Partie technique

## INTRODUCTION

Après la conception architecturale qui a pris en considérations toutes les paramètres environnementale, il est nécessaire connaitre l'efficacité de cette conception point vue Confort (thermique, visuel, respiratoire et acoustique)

Le logiciel énergie plus a été utilisé pour tester l'efficacité de cette conception, est un outil de simulation thermique dynamique développé par le département à l'énergie des USA. Il est particulièrement complet notamment pour la prise en compte des Équipements énergétiques des bâtiments mais aussi de phénomènes complexes comme la ventilation naturelle.



**Fig 84:** logo de logiciel énergie plus.  
Source: énergie plus.com

# CONFORT THERMIQUE

## PARTIE THÉORIQUE

### 1/ INTRODUCTION

Le confort thermique est la sensation agréable de n'avoir ni chaud, ni froid avec un niveau acceptable d'humidité [ 40-60 %], ni courant d'air. Les paramètres du confort thermique dans un bâtiment sont optimisés pour qu'on s'y sente bien à tout moment de la journée.

### 2/ NOTIONS ÉLÉMENTAIRES DANS LE CONFORT THERMIQUE

#### 2-1/ confort thermique :

La norme ISO (l'Organisation internationale de normalisation) 7730 (1984 et 2005) a défini le confort thermique comme suit : « un état de satisfaction vis-à-vis de l'environnement thermique. Il est déterminé par l'équilibre dynamique établi par échange thermique entre le corps et son environnement ».

Givoni a considéré l'homme comme machine thermique, et défini le confort thermique comme l'ensemble des conditions pour lesquelles les mécanismes d'autorégulation sont à niveau d'activité minimale.

#### 2-2 / paramètre affectant de confort :

Le confort thermique est lié à 6 paramètres :

- 1/ La température ambiante de l'air  $T_a$ .
- 2/ La température moyenne des parois  $T_p$ .

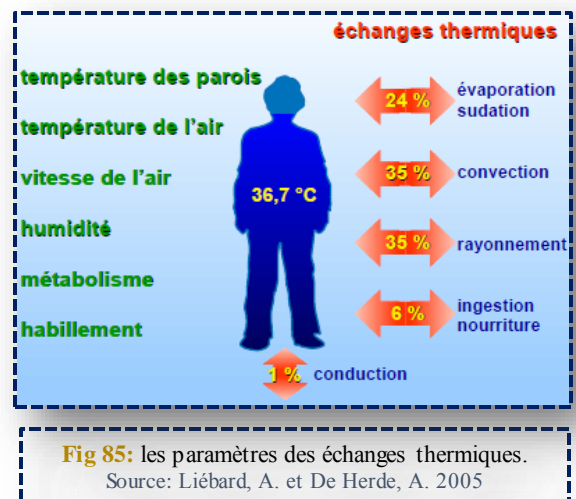
#### Remarque

De façon simplifiée, on définit une température de confort ressentie (appelée aussi "température opérative" ou "température résultante sèche") :

$$T^{\circ}\text{opérative} = (T^{\circ}\text{air} + T^{\circ}\text{parois}) / 2$$

- 3/ La vitesse de l'air, qui influence les échanges de chaleur par convection. Dans le bâtiment la vitesse de l'air ne dépasse généralement pas 0,2 m/s.

- 4/ L'humidité relative de l'air (HR), qui est le rapport exprimé en pourcentage entre la quantité d'eau contenue dans l'air à la température  $t_a$  et la quantité maximale d'eau contenue à la même température.



5/ Le métabolisme, qui est la production de chaleur interne au corps humain permettant de maintenir celui-ci autour de 36,7°C. Un métabolisme de travail correspondant à une activité particulière s'ajoute au métabolisme de base du corps au repos.

6/ L'habillement, qui représente une résistance thermique aux échanges de chaleur entre la surface de la peau et l'environnement.

**3/ LES NORMES RECOMMANDÉES DANS LE CONFORT THERMIQUE**

Le Niveau de température dans les espaces de consultation comme suite :

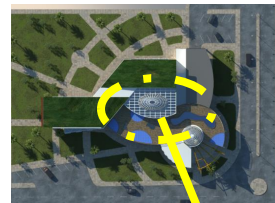
| Locaux        | HIVER Température [°C] |
|---------------|------------------------|
| Consultations | 18 à 20                |

**Tableau 13 :** les valeurs recommandées dans le confort thermique.  
Source: énergie plus.com

**4/ LES DIFFERENTS ASPECTS DE CONFORT THERMIQUE DANS NOTRE PROJET :**

**1/En hiver :**

Le bâtiment profite du soleil qui réchauffe l'air grâce aux atriums vitrés.



Le double vitrage offre une très bonne isolation thermique (limité les déperditions thermique)

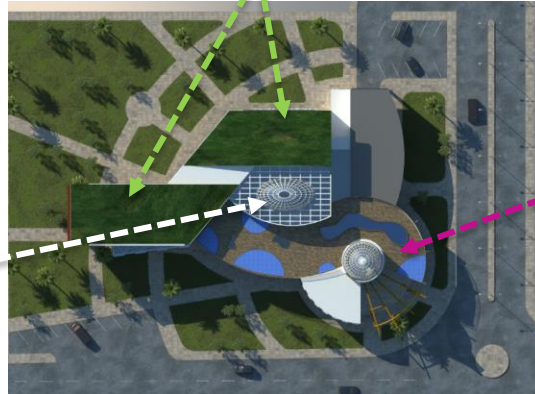
Beaucoup de vitrage pour profiter le maximum de l'ensoleillement au côté sud. (Zone froide /gain directe)

**Fig 86 :** le confort thermique en Hiver  
Source : Auteur

2/ En été :

Les toitures végétalisées contribuent au confort d'été, à la fois thermique et hygrothermique.

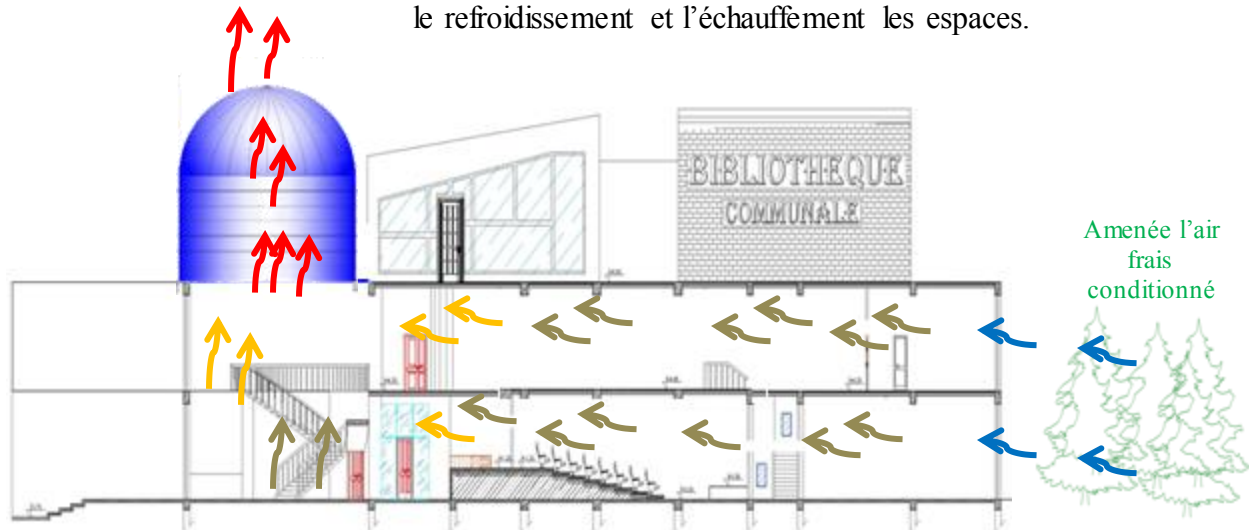
L'utilisation du jardin intérieur et de l'eau pour rafraîchir, humidifier et refroidir naturellement l'air intérieure



La cheminée solaire par sa transparence permet le rafraîchissement de l'espace.

Fig 87 : le confort thermique en été  
Source : Auteur

La **cheminée solaire** est installée dans la façade sud, pour le refroidissement et l'échauffement les espaces.

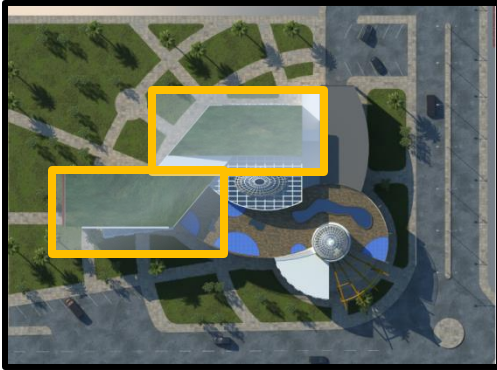


Amenée l'air frais conditionné

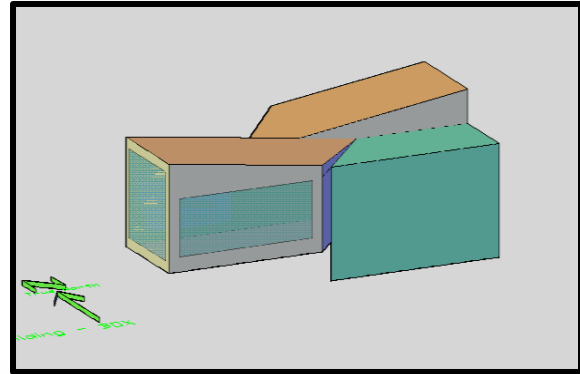
Fig 88 : le fonctionnement de cheminée solaire en été  
Source : Auteur

**PARTIE PRATIQUE****1/Présentation de l'espace :**

Notre équipement culturelle est une bibliothèque à caractère environnementale dans la ville de Djelfa, Le choix d'étude s'est toujours porté sur les deux zone de consultation orientée NORD et l'autre vers le SUD, ces dernier sont dument justifié par la tâche qui s'y déroule (8h-17h).



**Fig 89** : vue en plan sur les zones étudier  
Source : Auteur



**Fig 90** : vue en 3D sur les zones étudier  
Source : Auteur (energie plus)

**2/ les caractéristique de zone étudier :****Les données astronomiques de la région de la zone**

Latitude 34.4°  
Longitude 3.15°  
Élévation 1185m

**Design day en été :**

Le jour : 21 juillet  
Température maximale Tmax : 33.9 C  
Température minimale Tmin : 18.9 C  
Température range : 15 C  
Vitesse du vent : 3.6 m/s  
Direction du vent : sud-ouest

**Design day en hiver :**

Le jour : 21 janvier  
Température maximale Tmax : 12 C  
Température minimale Tmin : 5 C  
Température range : 7 C  
Vitesse du vent : 3.8 m/s  
Direction du vent : nord

**3/ La configuration de l'espace étudier**

Une présentation d'une construction :

- 1/ Utilisation de mur rideaux dans construction pour les murs extérieurs.
- 2/ Utilisation de la brique creusé comme matériaux de construction pour les murs intérieurs.
- 3/ utilisation du simple vitrage pour les fenêtres avec de 0.4 cm de verre.

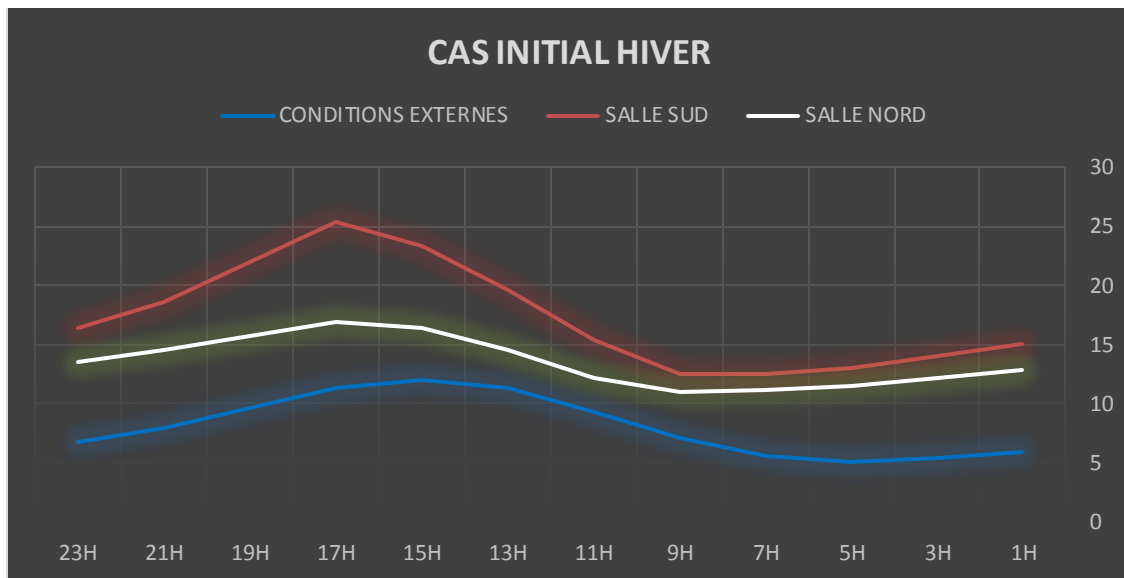
**Matériaux de zone étudié :**

| Propriétés         | Chaleur spécifique massique(j/kg.k) | Masse volumique en (kg/m3 | Conductivité thermique |
|--------------------|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|
| Mur brique 15 cm   | 940                                 | 1200                      | 0.44                   |
| Mur brique 10cm    | 940                                 | 1200                      | 0.44                   |
| Lame d'air         | 280                                 | 1                         | 0.026                  |
| Enduite plâtre 2cm | 936                                 | 1000                      | 0.35                   |
| Enduite ciment     | 1080                                | 2200                      | 1.4                    |
| Corps creux        | 1000                                | 1800                      | 1.15                   |
| carrelage          | 936                                 | 2000                      | 1.2                    |

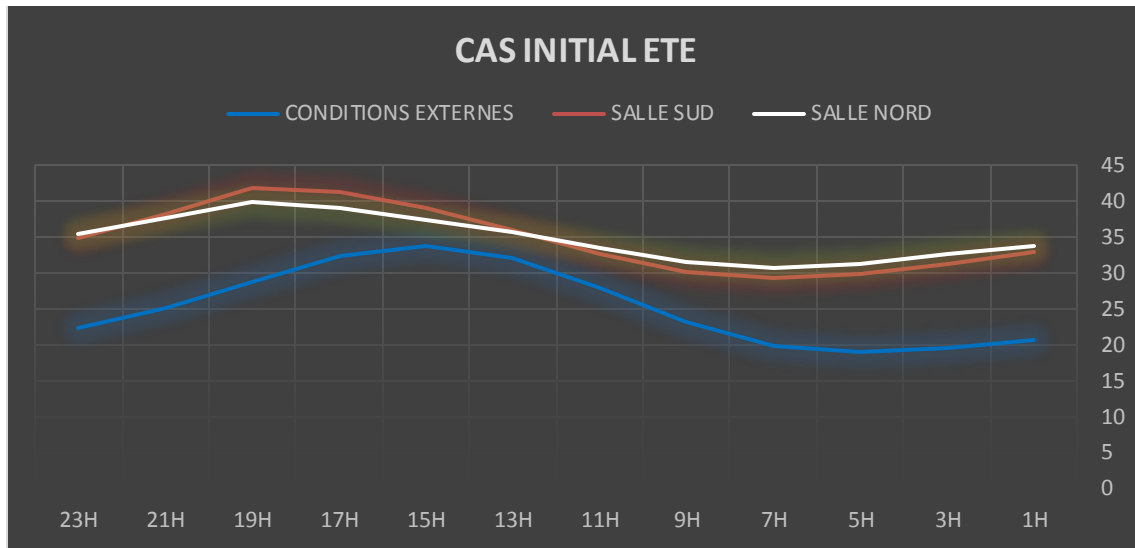
**Tableau 14 :** Tableaux de caractéristiques Thermo-physique de matériaux de construction utiliser  
Source ; document technique réglementaire DTR Algérie

**La résultat :**

Les résultats que nous avons obtenus par simulation sont illustrés sur le diagramme suivant :



**Graphe 01:** Cas initiale hiver [ Le jour :21 janvier ]  
Source : Auteur (energie plus)



**Graphe 02:** Cas initiale été [ Le jour :21 juillet]  
Source : Auteur (energie plus)

#### Description de résultat :

- ❑ La température extérieure enregistrée sont comprise entre (5° à 11°) en hiver elles sont inférieure à celle de l'intérieure est comprise pour :
  - salle nord (11° à 16°) mais elles restent inférieure a aux normes de confort thermique des espaces de consultation en d'hiver (18° à 20°) à cause de l'augmentation au niveau des pertes thermique.
  - salle sud (12.5° à 25.3°) cette résultat proche à la norme de confort.
- ❑ Dans la période d'été on remarque que la température extérieure enregistrée sont comprise entre (18.9° à 33.9°) et pour la température intérieure est comprise pour salle nord (30.7° à 40°) et salle sud (30.2° à 41.8°) elle Très grand à les normes de confort thermique espaces de consultation en été (20° à 25°) à cause des gains thermique elles grands.

#### 4/ CAS AMÉLIORÉ :

- 1/ Utilisation des stores mobile côté sud (20\*7) et brises soleil verticale côté ouest
- 2/ On a choisir la toiture végétaliser pour minimiser la déperdition thermique au niveau de toiture
- 3/ L isolation de plancher par polystyrène d'épaisseur 5 cm.
- 2/ Utilisation double vitrage pour les murs extérieure (mur rideaux).

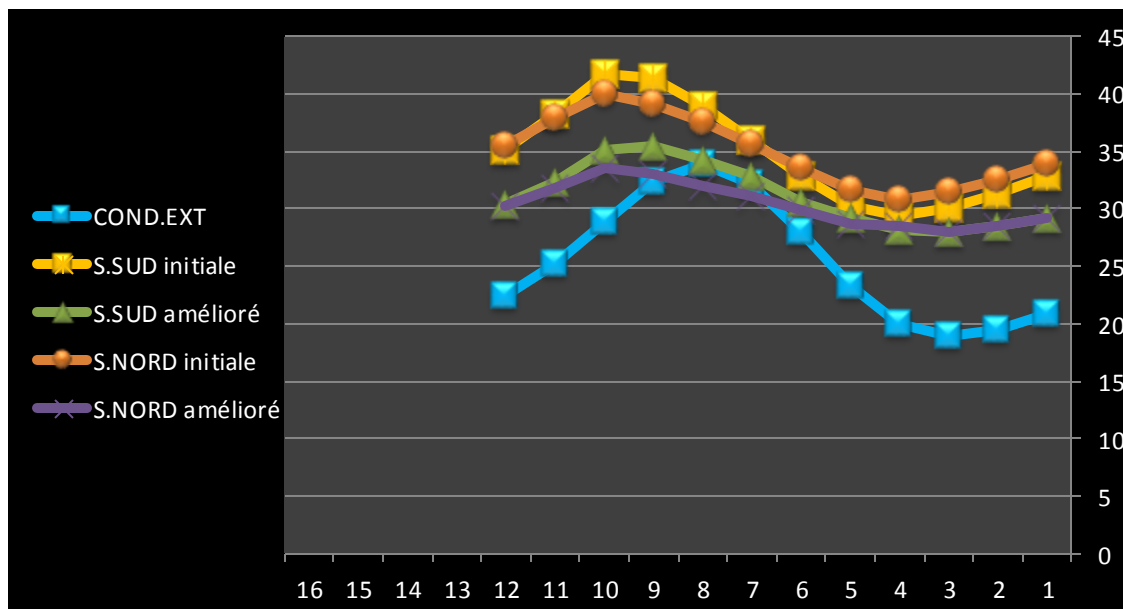
Cas amélioré été

| Propriétés                | Chaleur spécifique massique (J/kg.k) | Masse volumique en (kg/m3) | conductivité thermique |
|---------------------------|--------------------------------------|----------------------------|------------------------|
| Végétaux                  | 1080                                 | 50                         | 0.035                  |
| Terre                     | 828                                  | 1250                       | 0.32                   |
| Drainage                  | 1080                                 | 5000                       | 0.033                  |
| pare vapeur               | 1080                                 | 30                         | 0.034                  |
| Polystyrène expansé (PSE) | 1450                                 | 10                         | 0.046                  |
| verre                     | 792                                  | 2700                       | 1.10                   |

**Tableau 15** : Tableaux de caractéristiques Thermo-physique de matériaux de construction utiliser  
 Source ; document technique réglementaire DTR Algérie

**La résultat :**

Les résultats que nous avons obtenus par simulation sont illustrés sur le diagramme suivant :



**Grphe 03**: comparaison entre les différents Cas d'été  
 Source : Auteur

**Comparaison :**

| Dans la période d'été     |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| initiale                  | amélioré                  |
| salle nord (30.7° à 40°)  | salle nord (28° à 33.5°)  |
| salle sud (30.2° à 41.8°) | salle sud (27.9° à 35.4°) |

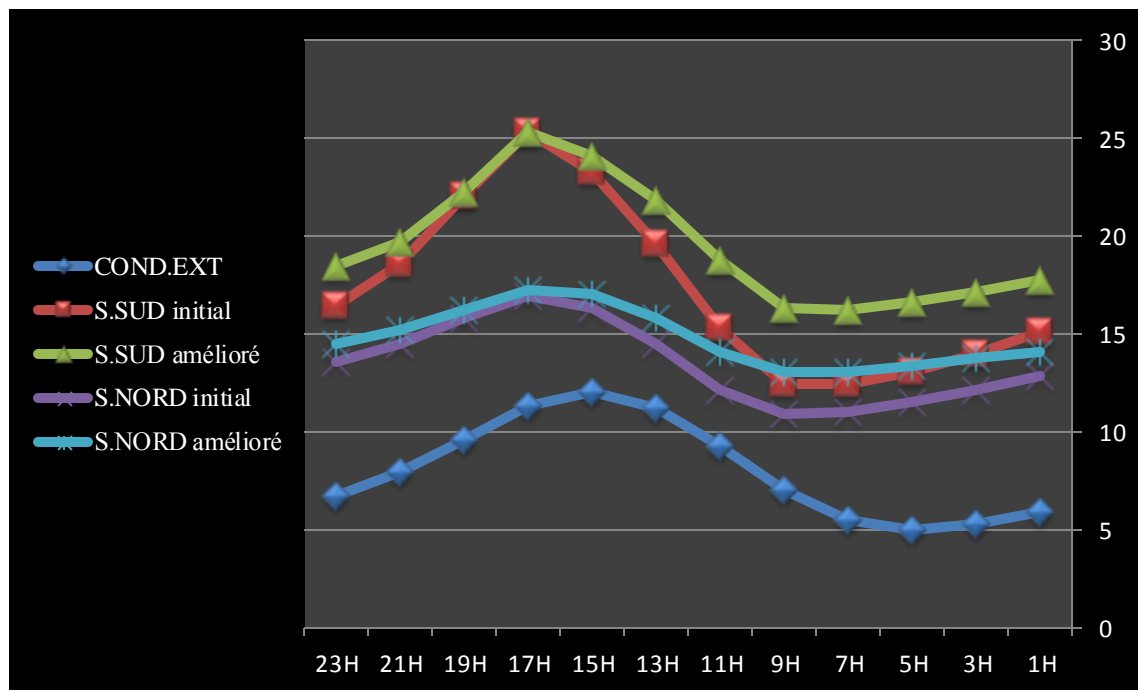
**Tableau 16:** comparaison entre les différents Cas d'été  
Source : Auteur

**Description de résultat :**

1/ période d'été on constate que :

- la salle SUD après L'utilisation du store mobile et la toiture végétaliser et brises soleil verticale côté ouest permis d'abaisser la température intérieure de la salle par 4°C.
- la salle NORD après L'utilisation la toiture végétaliser et la présence de l'atrium (ventilation) est démunie la température intérieure de la salle par 5°C.

**Cas amélioré hiver**



**Graphe 04:** comparaison entre les différents Cas d'hiver  
Source : Auteur

**Comparaison :**

| Dans la période d'hiver   |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| initiale                  | amélioré                   |
| salle nord (11° à 16°)    | salle nord (13° à 17.2°)   |
| salle sud (12.5° à 25.3°) | salle sud (16.2° à 25.33°) |

**Tableau 17:** comparaison entre les différents Cas hiver  
Source : Auteur

**Description de résultat :**

Période d'hiver on constate que :

- la température intérieure est augmenter après l'utilisation du double vitrage et L'isolation de plancher par polystyrène jusqu'à : NORD 2° / SUD 2°

**4/ CONCLUSION**

Après la simulation des différents espaces étudiés et l'interprétations des résultats obtenus nous avons conclu que nous ne touchons pas les grands changements cela affecte a la volumétrie ou le changement d'orientation du projet.

Mais les changements des matériaux et leurs propriétés (caractéristiques) ont un rôle important en contribuant à l'amélioration du confort thermique

# CONFORT VISUEL

## PARTIE THÉORIQUE

### 1/ INTRODUCTION

Il est certain que la forme et l'espace architectural ne peuvent seuls influencer la sensation de l'ambiance sans l'introduction de la lumière. Selon le changement du temps, la lumière peut donner un ou plusieurs sens à l'espace. Ce sens apporte une ambiance dont la sensation reste subjective qui peut être une sensation d'ouverture, de grandeur, de gaieté, de tristesse, ...etc. la lumière joue un rôle fonctionnel car elle doit répondre à un sentiment de confort et à des usages multiples. Elle participe aussi plus largement au sens donné à l'espace et au bâtiment, à sa symbolique, à ses connotations

### 2/ NOTIONS ÉLÉMENTAIRES DANS LE CONFORT VISUEL

#### 2/ Confort visuel

Sensation de satisfaction et de bien-être par rapport à l'ambiance lumineuse (nat. ou artif.) fournie dans un local et permettant d'effectuer les tâches qui s'y déroulent normalement

#### 3/ Les paramètres du confort visuel

Il y a plusieurs paramètres qui influence le confort visuelle on les résume dans les points suivant :

- ❖ Niveau lumineux
- ❖ Distribution de la lumière
- ❖ Directivité de la lumière
- ❖ Risques d'éblouissement
- ❖ Couleur de la lumière
- ❖ Relation au monde extérieur

#### a- Le flux lumineux

Le flux lumineux d'une source est l'évaluation, selon la sensibilité de l'œil, de la quantité de lumière rayonnée dans tout l'espace par cette source. Il s'exprime en lumen (lm)

#### b- L'intensité lumineuse

L'intensité lumineuse est le flux lumineux émis par unité d'angle solide dans une direction donnée. Elle se mesure en candéla, équivalent à 1 lm/sr.

#### c- L'éclairement

L'éclairement d'une surface est le rapport du flux lumineux reçu à l'aire de cette surface. Son unité est le lux.

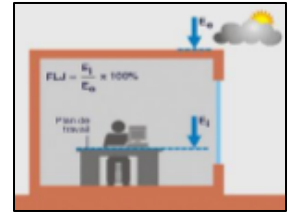


**d- La luminance :**

La luminance d'une source est le rapport entre l'intensité lumineuse émise dans une direction et la surface apparente de la source lumineuse dans la direction considérée.

**e- Le Facteur de Lumière du Jour (FLJ)**

Le facteur de lumière du jour en un point intérieur est le rapport de l'éclairement naturel reçu en ce point à l'éclairement extérieur simultané sur une surface horizontale en site parfaitement dégagé

**Définition de l'éclairage naturel :**

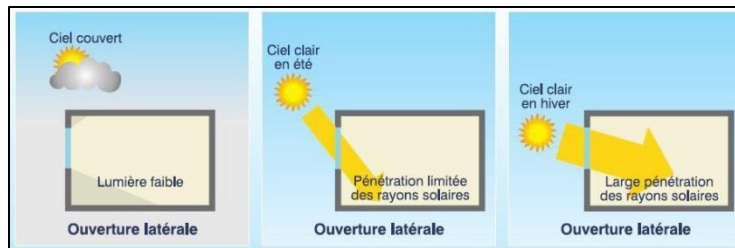
D'une manière générale, l'éclairage naturel est défini comme étant, l'utilisation de la lumière du jour pour éclairer les tâches à accomplir, Si le soleil est la source mère de tout type de lumière, techniquement l'éclairage naturel global comprend à la fois l'éclairage produit par le soleil, la voûte céleste et les surfaces environnantes. (MUDRI, L 2002).

**Les types de l'éclairage naturel :**

Le type d'éclairage naturel est défini par la position des prises de jour qui le procure et qui peuvent être placées soit en façade (éclairage latéral), soit en toiture (éclairage zénithal), soit les deux à la fois. Mais leurs fonctions restent les mêmes.

**a. L'éclairage latéral :**

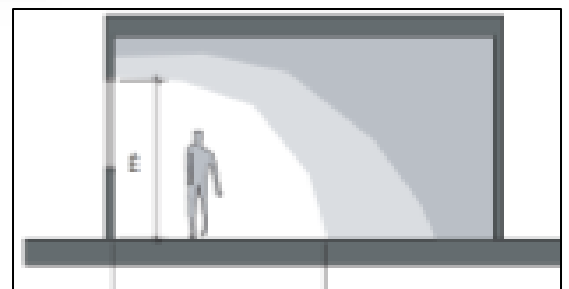
L'éclairage latéral est caractérisé par l'usage de prises de jour en façade est associé aux locaux de faible hauteur sous plafond : de 2.50 mètres à 3.00 mètres. (C.Terrier et B.Vanvyver., 1999)**Types d'éclairage latéral :**



**Fig 91:** les types d'éclairage latérale  
Source : (Liébard, A. et De Herde, A., 2005)

**B-Eclairage unilatéral :**

L'éclairage unilatéral est fourni par une ou plusieurs ouvertures verticales disposées sur une même paroi. Cette disposition permet de réaliser des effets de relief et des harmonies de contrastes. L'inconvénient que présente ce type d'éclairage naturel est la possibilité d'ombres gênantes, dues aux allèges par exemple, surtout si les parois du local sont sombres.



**Fig 92:** Pénétration approximative de la lumière naturelle  
Source ROBERT SON, Keith. Guide sur l'éclairage naturel des bâtiments

**C-Eclairage bilatéral :**

L'éclairage bilatéral consiste à avoir des ouvertures verticales sur deux murs, soit parallèles soit perpendiculaires, d'un même espace. Ce type d'éclairage remédie aux défauts majeurs causés par l'éclairage unilatéral

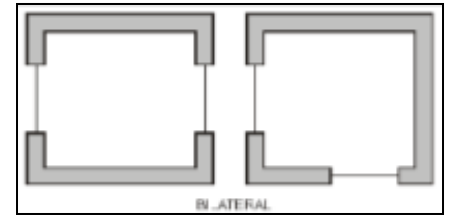


Fig 93: Dispositifs d'éclairage bilatéral latérale  
Source : I. PASINI, 2002

**d- L'éclairage zénithal :**

D'après (C. TERRIER et B. VANDEVYVER 1999), le recours à l'éclairage zénithal est indispensable pour les constructions dont la hauteur sous plafond est supérieure à 4,50 mètres. Quant aux locaux de hauteur intermédiaire, de 3 mètres à 4,50mètres, le choix dépend d'autres caractéristiques à l'image de la profondeur, la largeur et la forme du bâtiment. Si la profondeur du bâtiment par exemple est importante par rapport à la hauteur du local, l'éclairage zénithal sera indispensable afin d'assurer une distribution uniforme des éclairagements intérieurs.

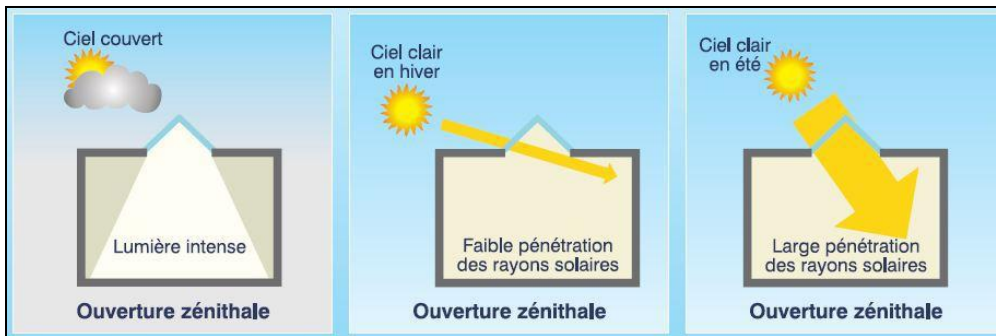


Fig 94: Dispositifs les types des ouvertures zénithale  
Source (Liébard, A. et De Herde, A., 2005)

**3/ LES NORMES RECOMMANDÉES DANS LE CONFORT VISUEL**

Les paramètres qui sont utilisés pour estimer les recommandations sont :

- \* le niveau d'éclairage moyen **Em** à respecter au niveau de la tâche,
- \* la valeur limite de l'**UGR** , taux d'éblouissement
- \* l'uniformité d'éclairage **Uo** minimale pour maintenir l'éclairage recommandé,
- \* l'indice du rendu des couleurs des lampes **Ra**,
- \* et des remarques spécifiques à des cas particuliers.

| Type d'intérieur, tâche ou activité | Em (lux) | UGR | Uo  | Ra | Plan de référence               |
|-------------------------------------|----------|-----|-----|----|---------------------------------|
| bibliothèque : rayonnages           | 200      | 19  | 0.8 | 80 | plans verticaux des rayonnages. |
| Bibliothèque : salle de lecture     | 500      | 19  | 0.8 | 80 | 0.85 m du sol par défaut.       |

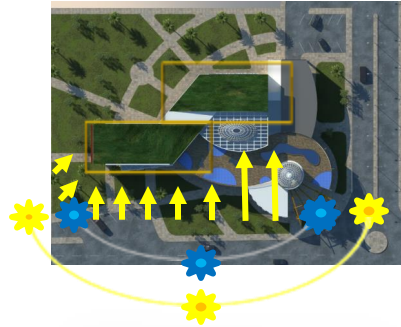
Tableau 18 : les valeurs recommandées dans le confort visuel.  
Source: énergie plus.com

**4/ LES DIFFERENTS ASPECTS DE CONFORT VISUEL DANS NOTRE PROJET :**

Les éléments vitrés couvrent la majorité de la surface des parois et cette couverture optimise la lumière naturelle dans les espaces.

1/ l'orientation du projet

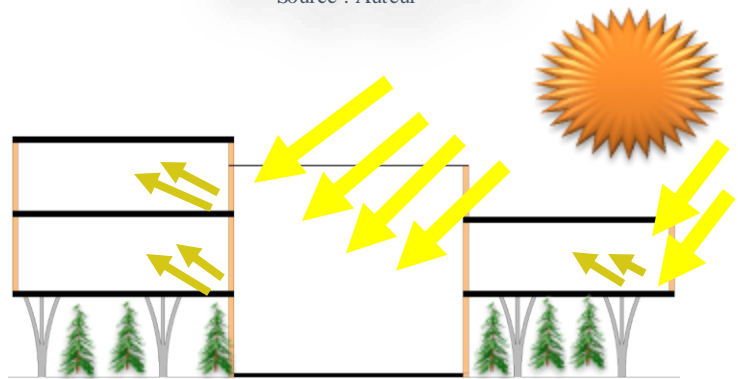
La partie collection (les salles de lecture) est orientée selon l'axe N-S pour profiter l'éclairage naturel.



**Fig 95 :** l'orientation du projet  
Source : Auteur

2/ Utilisation de L'atrium

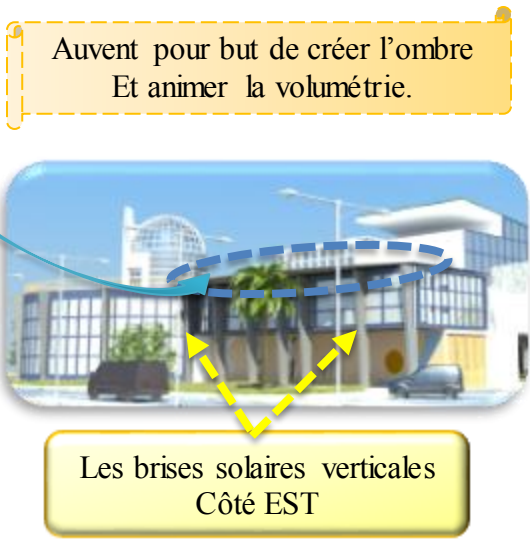
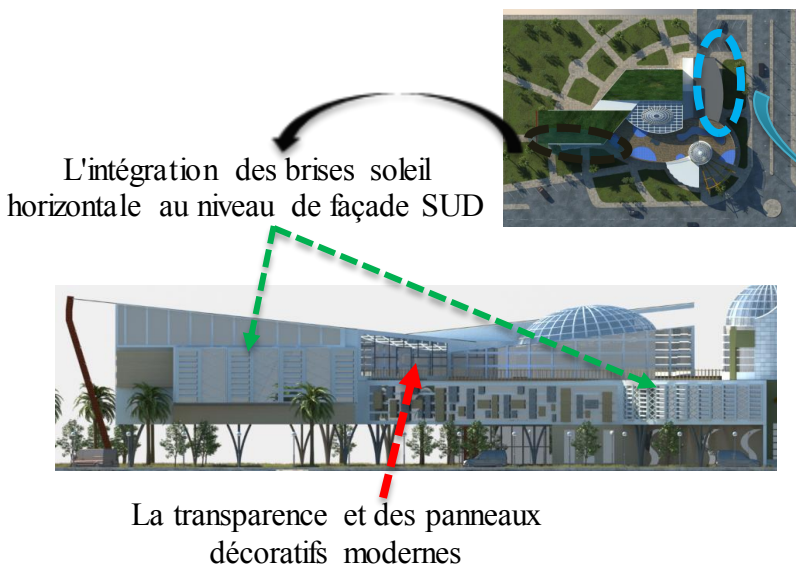
L'atrium apporte un éclairage zénithal important pour la bibliothèque



**Fig 96 :** Schéma qui présente le rôle d'atrium dans le confort visuel  
Source : Auteur

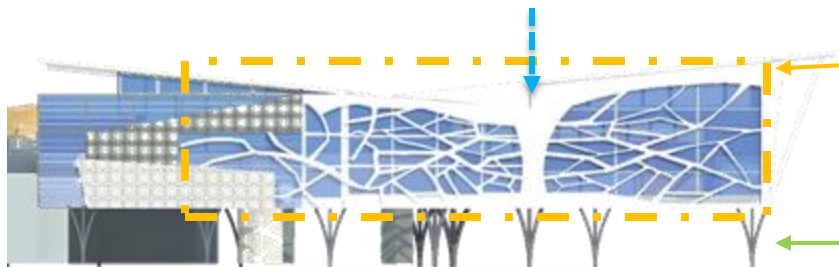
3/Utilisation des protections solaires

Des brises solaires sont placées afin de protéger les surfaces vitrées en été et laisser passer les rayons solaires en hiver.



**Fig 97 :** les différentes positions des brises soleil  
Source : Auteur

Utilisation d'une paroi en moucharabieh avec un motif inspiré D'arbre au cote postérieure afin de créer une ambiance lumineuses a l'intérieure.



Large Ouverture côté nord pour avoir un Eclairage uniforme dans les espaces de lecture

Utilisation des piloté pour assurer la continuité visuel vers le foret.

Fig 98 : traitement de façade nord  
Source : Auteur

## PARTIE PRATIQUE

### 1/ Présentation de l'espace :

Le choix d'étude s'est toujours porté sur les deux zone de consultation orientée NORD et l'autre vers le SUD dans le première étage pour étudier l'influence de l'éclairage naturel sur les deux espaces à diffèr

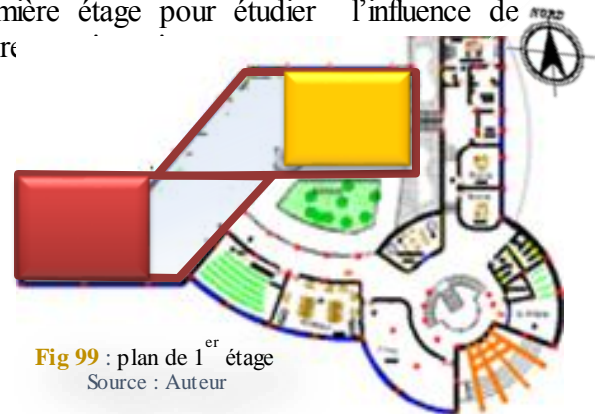
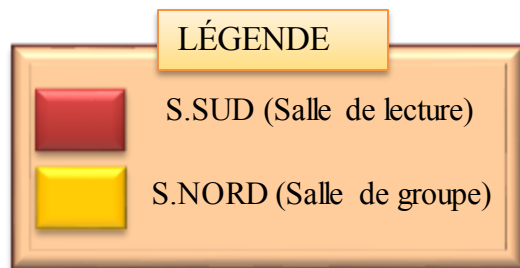


Fig 99 : plan de 1<sup>er</sup> étage  
Source : Auteur

### 2/ La configuration de l'espace étudiant

#### SALLE SUD

- Forme : rectangulaire
- surface: 263m<sup>2</sup>
- Hauteur sous plafond : 4.08 m
- Orientation des ouvertures : Nord , ouest & Sud
- Nombre d'occupants : 70

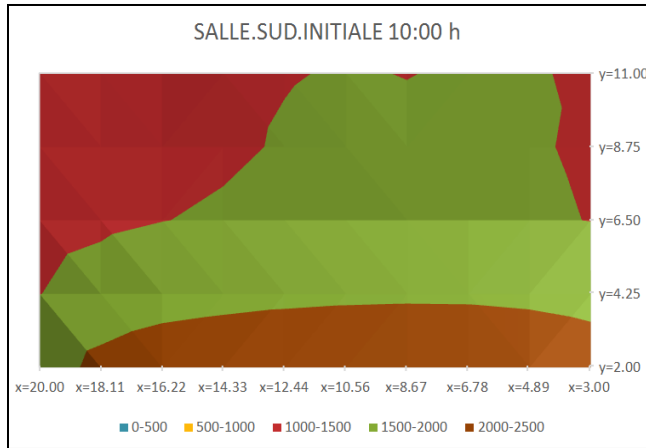
#### SALLE NORD

- Forme : rectangulaire
- surface: 114 m<sup>2</sup>
- Hauteur sous plafond : 4.08 m
- Orientation des ouvertures : Nord
- Nombre d'occupants : 30

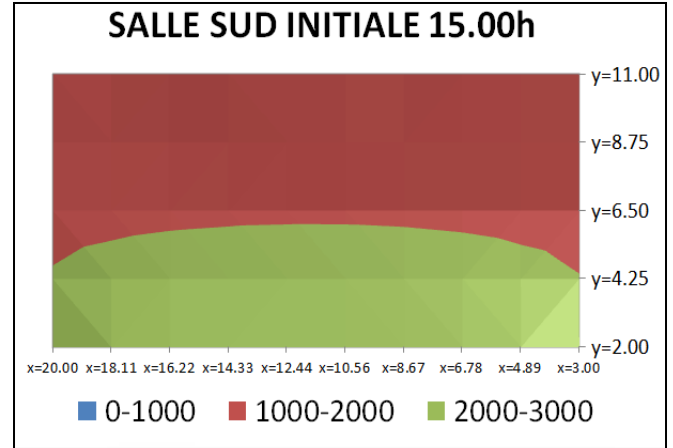
**3/ LA RÉSULTAT DE LA SIMULATION CIEL DÉGAGÉ :**

**CAS INITIAL : SALLE SUD**

**1/ Résultats:**



**Fig 100 :** les valeurs de niveau d'éclairage dans la Salle SUD initiale à 10h  
Source: auteur



**Fig 101 :** les valeurs de niveau d'éclairage dans la salle SUD initiale à 15h  
Source: auteur

**2/ comparaison:**

| Éclairage (lux) | degré | 10:00 h |      | 15.00 h     |      |
|-----------------|-------|---------|------|-------------|------|
|                 |       | min     | 1235 | Moy: 1700.9 | 1585 |
|                 | max   | 2415    |      | 2880        |      |

**Tableau 19 :** les valeurs de niveau d'éclairage dans la salle SUD initiale .  
Source: auteur

**3/ Interprétation:**

La validation numérique des conditions d'éclairage intérieur dans la salle sud donne la valeur  $E_{moy}=1700$  Lux à 10h et  $E_{moy}=2085$  à 15h, ce résultat est très fort en matière d'éclairage naturel. L'indice d'uniformité indique est  $U_o = 0,72$  à 10h et  $U_o = 0,75$  à 15h (des valeurs très proche a la valeur recommandée  $U_o = 0.8$ ).

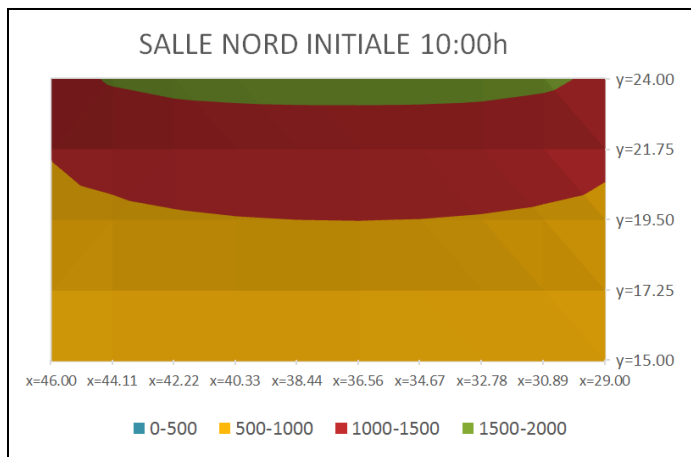
remarque:

**l'indice d'uniformité:**

l'uniformité des niveaux d'éclairage (exprimée par l'indice d'uniformité  $U_o$ ) est définie comme étant « le rapport entre l'éclairage minimum ( $E_{min}$ ) et l'éclairage moyen ( $E_{moy}$ ) observé dans la zone de travail ».  $U_o = E_{min}/E_{moy}$

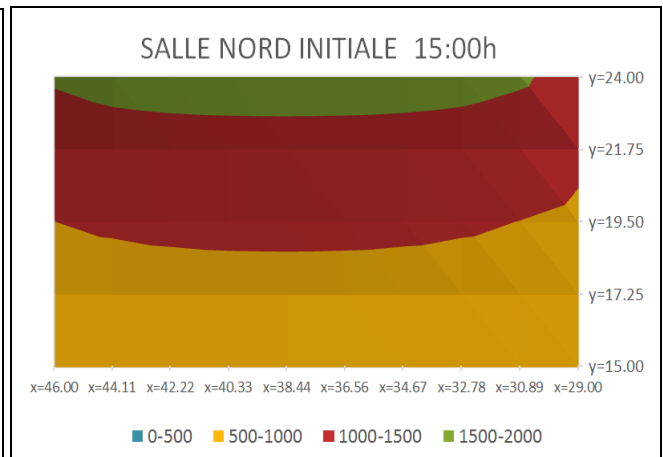
**CAS INITIAL : SALLE NORD**

**1/ Résultats:**



**Fig 102 :** les valeurs de niveau d'éclairage dans la salle NORD à 10h initiale.

Source: auteur



**Fig 103 :** les valeurs de niveau d'éclairage dans la salle NORD à 15h initiale.

Source: auteur

**2/ comparaison**

| Éclairage (lux) | degré | 10:00 h |     | 15.00 h         |     |
|-----------------|-------|---------|-----|-----------------|-----|
|                 |       | min     | 720 | Moy:<br>1043.96 | 805 |
| max             | 1645  | 1700    |     |                 |     |

**Tableau 20 :** les valeurs de niveau d'éclairage dans la salle NORD initiale .

Source: auteur

**3/ Interprétation**

La validation numérique des conditions d'éclairage intérieur dans la salle sud donne la valeur  $E_{moy}=1043$  Lux à 10h et  $E_{moy}=1121$ , ce résultat est plus élevé par rapport aux normes recommandées. L'indice d'uniformité indique est  $U_0 = 0,68$  à 10h et  $U_0 = 0,71$  (des valeurs proches de la valeur recommandée  $U_0 = 0.8$ ).

**CAS AMÉLIORÉ**

D'après les résultats obtenus par la simulation précédente on a remarqué que :

Le niveau d'éclairage est très élevé pour les taches du travail C'est pour ça on va réexaminer les facteurs influençant l'éclairage naturel intérieur :

**Salle sud:**

- Utilisation des stores mobile au côté sud (20m\*2.5m)
- Utilisation de moucharabié au côté oust et nord

**Salle nord**

- diminué la largeur de la fenêtre nord 19 à 11m



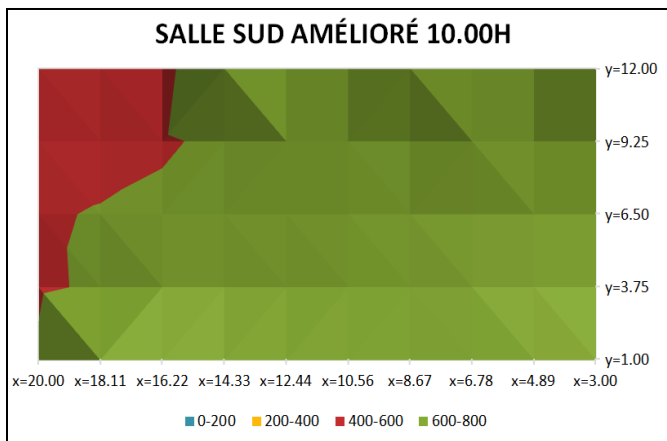
**Fig 104 :** vue sur un store mobile.

Source:

<http://www.guidebatimentdurable.brussels/fr>

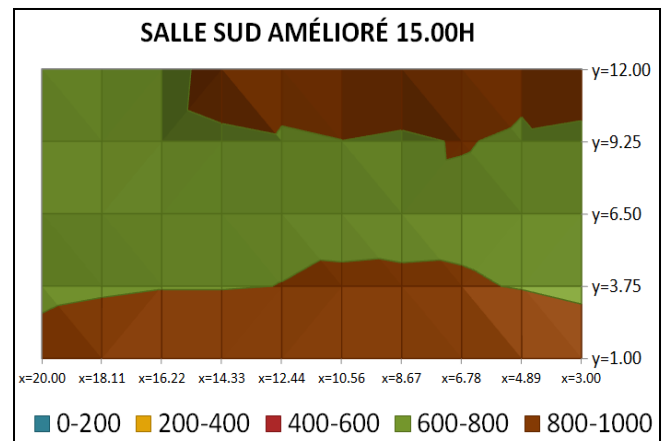
**SALLE SUD**

**1/ Résultats:**



**Fig 105 :** les valeurs de niveau d'éclairage dans la Salle SUD améliorée à 10h

Source: auteur



**Fig 106 :** les valeurs de niveau d'éclairage dans la Salle SUD améliorée à 15h

Source: auteur

**2/ comparaison**

| Éclairage (lux) | degré | 10:00 h |     | 15.00 h |     |
|-----------------|-------|---------|-----|---------|-----|
|                 |       | min     | 540 | Moy:663 | 665 |
|                 | max   | 770     |     | 930     |     |

**Tableau 21 :** les valeurs de niveau d'éclairage dans la salle NORD améliorée .

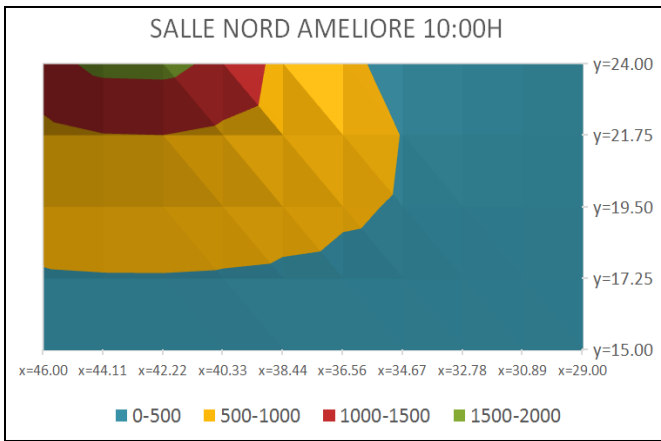
Source: auteur

**3/ Interprétation**

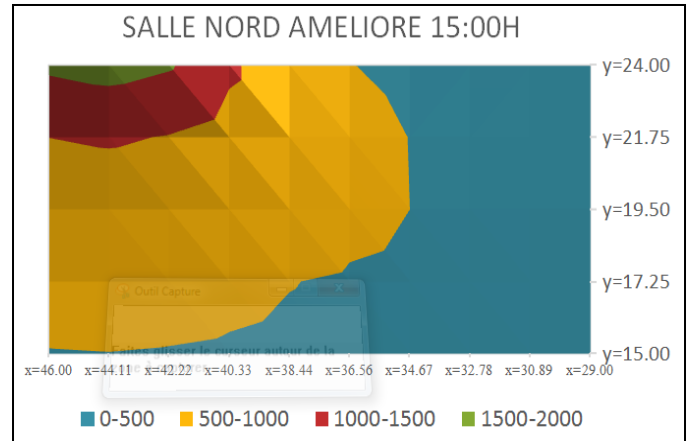
La validation numérique des conditions d'éclairément intérieur dans la salle sud donner la valeur EMOY=663 lux a 10h et EMOY=809lux a 15h est très proche à les normes par rapport au cas initial. L'indice d'uniformité indique une la valeur  $U_o = 0,81$  a 10h et  $U_o = 0.82$  a 15h, une amélioration parfait pour la répartition de la lumière.

**SALLE NORD**

**1/ Résultats:**



**Fig 107 :** les valeurs de niveau d'éclairément dans la Salle NORD amélioré à 10h  
Source: auteur



**Fig 108 :** les valeurs de niveau d'éclairément dans la Salle NORD amélioré à 15h  
Source: auteur

**2/ Comparaison:**

| Éclairément (lux) | degré | 10:00 h  |     | 15.00 h |             |
|-------------------|-------|----------|-----|---------|-------------|
|                   |       | amélioré | min | 395     | Moy: 602.72 |
|                   | max   | 1645     |     | 1680    |             |

**Tableau 22 :** les valeurs de niveau d'éclairément dans la salle NORD amélioré.

**3/ Interprétation:**

La validation numérique des conditions d'éclairément intérieur dans la salle nord donner la valeur EMOY=602 lux à 10h et EMOY=627lux à 15h (est très proche à les normes par rapport au cas initial). L'indice d'uniformité indique une la valeur  $U_o = 0,65$  à 10h et  $U_o = 0.71$  à 15h, Presque les mêmes résultats avec cas initial.

#### 4/ CONCLUSION

Les baies vitrées, par lesquelles la lumière pénètre, offrent le double avantage d'une communication visuelle vers l'extérieur et aussi un rôle esthétique indéniable car elles font participer les paysages extérieurs à l'ambiance visuelle d'un espace déterminé. Mais le seul problème c'est la rentrée d'une grande quantité d'Éclairage indésirable qui doivent chercher des autres solutions pour régulée cette problème tel que les stores, light shelves, moucharabié et vitrage teintés ou réfléchissants.

De ce qui précède, nous avons remarqué que les résultats obtenus après intervention sur le cas d'étude, dans les deux Salles, se sont nettement améliorés et que le confort visuel se voit ressentir dans l'espace de consultation.

# CONFORT RESPIRATOIRE

## PARTIE THÉORIQUE

### 1/INTRODUCTION

La qualité de l'air intérieur s'impose, en ce début de siècle, comme une nouvelle préoccupation importante pour les populations et les pouvoirs publics.

### 2/NOTIONS ÉLÉMENTAIRES DANS LE CONFORT RESPIRATOIRE

#### Le confort respiratoire

La bonne qualité de l'air intérieur est importante pour les processus métaboliques et pour l'hygiène de chacun.

La ventilation et la réduction des pollutions à la source sont les garantes d'un meilleur confort respiratoire et d'une meilleure santé.

#### L'aération :

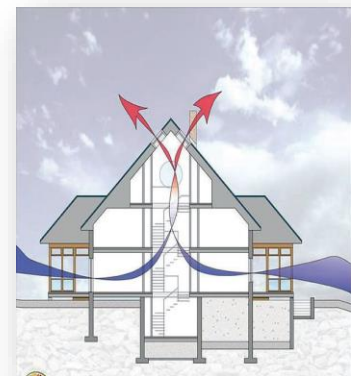
C'est l'ouverture des portes et des fenêtres. Cette action volontaire participe à l'amélioration de la qualité de l'air intérieur des locaux.

#### La ventilation :

C'est le renouvellement général d'air dans un bâtiment par entrée d'air neuf extérieur et sortie d'air intérieur vicié, grâce à un dispositif naturel ou mécanique, lequel assure en permanence des débits d'air minimaux

#### La ventilation naturelle :

Permet de ventiler sans mécanisme. C'est le vent ou l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur qui entraîne le passage d'air grâce à l'ouverture d'une fenêtre ou la présence de grilles de ventilation

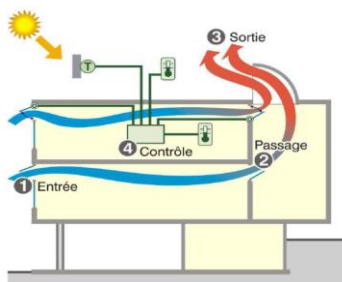


**Fig 109** : l'effet de tirage thermique  
Source : <http://www.desenfumest.com>

#### Le fonctionnement ventilation naturelle :

Entrée d'air extérieur à travers des ouvertures spécialement aménagées, comme des fenêtres et des portes, ou à travers des ventilateurs passifs, ou par infiltration.

Principe général de la ventilation naturelle



Alimentation – transfert – évacuation

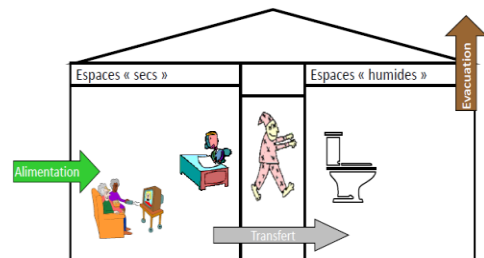


Fig 110 : le fonctionnement de la ventilation naturelle

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

## TYPES DE VENTILATION

1/ La ventilation de simple exposition

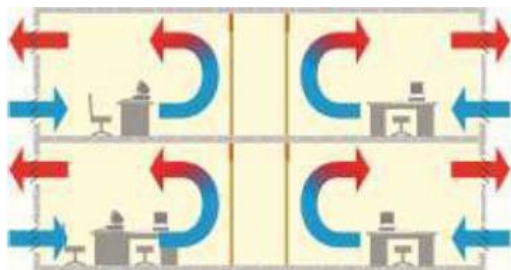


Fig 111 : Ventilation de simple exposition

Source : (De Herde H, 2005)

2/ La ventilation par tirage thermique.

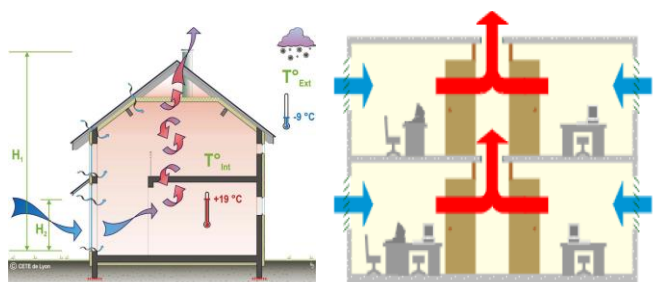


Fig 112 : Ventilation par tirage thermique

Source : (De Herde H, 2005)

3/ La ventilation traversante

L'orientation du bâtiment et la conformité du cloisonnement permettent un balayage complet.

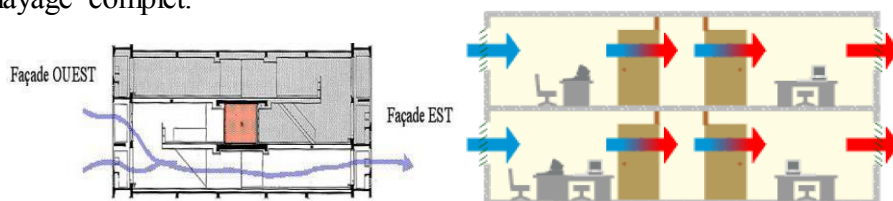


Fig 113 : Ventilation traversante

Source : (Gratia E, 2004)

## 3/ LES NORMES RECOMMANDÉES DANS LA QUALITÉ DE L'AIR

D'après normatives (ASHRAE) la qualité de l'air intérieurs comme suite :

| Espaces      | Hiver                      | ETE | Vitesse de l'air | Circulation, air changes per hour |
|--------------|----------------------------|-----|------------------|-----------------------------------|
| consultation | 20 to 22°C<br>40 to 55% rh |     | 0.13 m/s         | 8 to 12                           |

Tableau 23 : les valeurs recommandées dans le confort respiratoire.

Source: ASHRAE 1999

**4/ LES DIFFERENTS ASPECTS DE CONFORT RESPIRATOIRE DANS NOTRE PROJET :**

1/ Le principe de la ventilation du bâtiment dans le **cote consultation** est une ventilation passive fonctionnant grâce à l'**atrium**

3/ ouvertures fermé dans la façade EST (côté de la voie) pour éviter l'air pollué



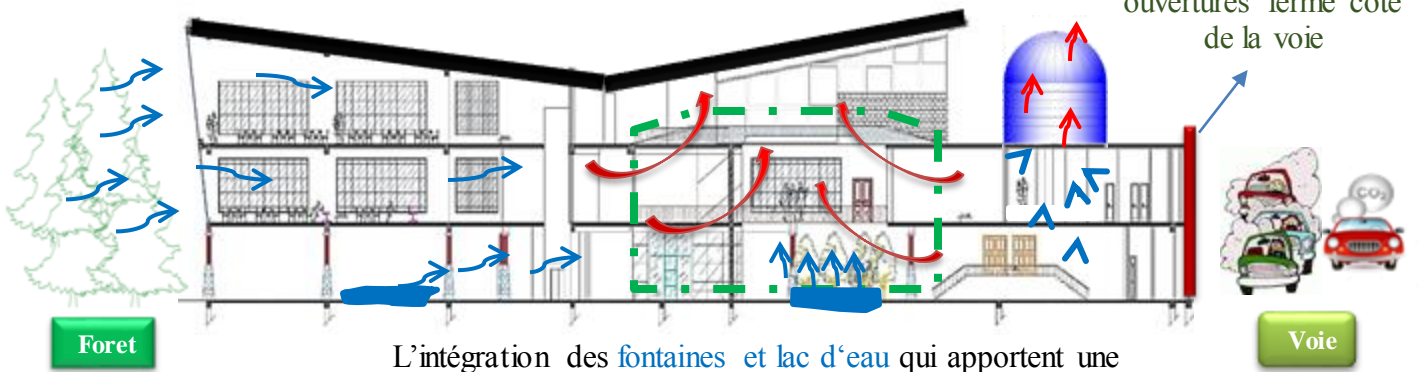
2/ L'entité **administration** amène l'air frais à partir de forêt qui sort grâce à l'**effet de cheminée**

Fig 114 : plan Schématique qui présente les solutions pour le confort respiratoire  
Source : Auteur

**Sur le coupe**

L'atrium (ouverture sur les verrières) laissent entrer/ sortir l'air dans le bâtiment et favorisent la ventilation naturelle du bâtiment

Amenée l'air frais conditionné



L'intégration des **fontaines** et **lac d'eau** qui apportent une sensation de fraîcheur et humidification et rafraichissement de l'air.

Fig 115 : Coupe Schématique qui présente les solutions pour le confort respiratoire  
Source : Auteur

## PARTIE PRATIQUE

### 1/ PRÉSENTATION DE L'ESPACE :

Le choix d'étude sur la salle orientée SUD dans le première étage pour étudier l'influence de dimensionnement des ouvertures sur l'espaces de consultation.



**Fig 116** : plan de 1<sup>er</sup> étage  
Source : Auteur

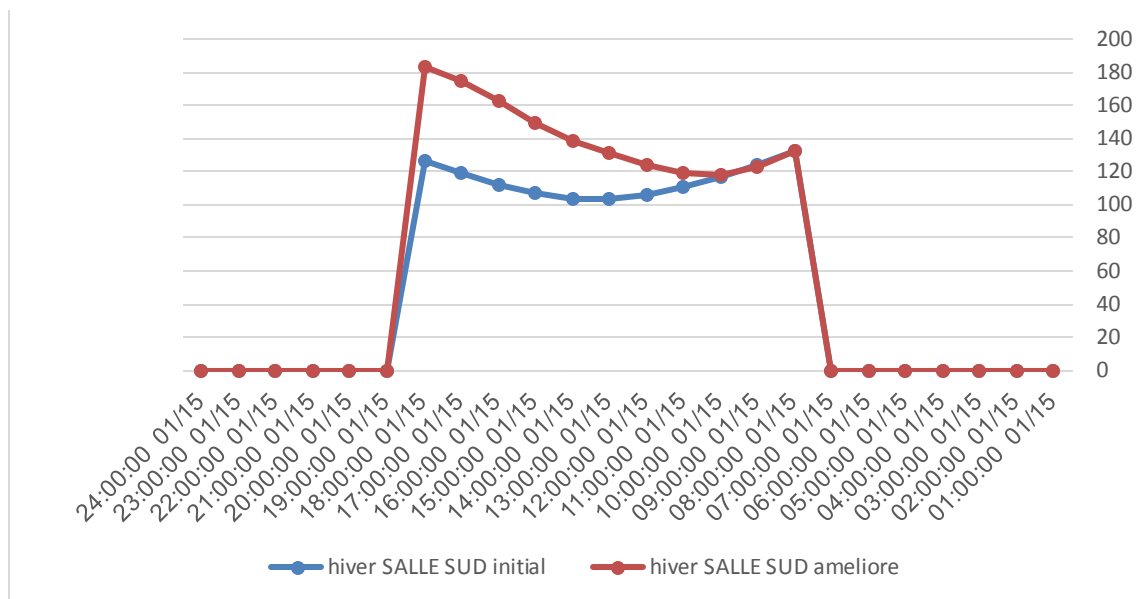
### 2/ LA CONFIGURATION DE L'ESPACE ÉTUDIÉ

On a essayé de faire quelque modification au niveau des fenêtres de sortie par l'augmentation les dimensionnements des ouvertures de la salle côté nord et sud. Pour connaître l'effet des dimensions des fenêtres sur le confort respiratoire dans la salle sud, on à comparer la volume d'air avant et après l'amélioration dans l'été et l'hiver .

#### 2-1/ En hiver :

| Période d'étude : hiver 21 janvier |                 |                          |                  |                     |             |                           |                    |
|------------------------------------|-----------------|--------------------------|------------------|---------------------|-------------|---------------------------|--------------------|
| Salle de lecture                   | Nbre d'occupant | Orientat on Des fenêtres | Nbre de fenêtres | Typ de ventilati on | Dir du vent | Débit Rec m3/h(ASH RE A)  | Volume de l'espace |
|                                    | 60              | N-SO                     | 3                | transver sal        | nord        | 8-12 (600m <sup>2</sup> ) | 1052               |

**Tableau 24** : description de l'espace étudiant cas hiver  
Source : Auteur



Graph 05 : la ventilation (m³) dans la salle de lecture en hiver  
Source : Auteur

Tableaux des résultats:

| Date/Time      | S.SUD initial | S.SUD amélioré |
|----------------|---------------|----------------|
| 01/15 08:00:00 | 132.8908      | 132.0820346    |
| 01/15 09:00:00 | 124.3126      | 123.1245994    |
| 01/15 10:00:00 | 116.806       | 118.2913398    |
| 01/15 11:00:00 | 110.4678      | 118.825066     |
| 01/15 12:00:00 | 105.8495      | 124.1041859    |
| 01/15 13:00:00 | 103.966       | 131.2621441    |
| 01/15 14:00:00 | 104.0463      | 139.0073053    |
| 01/15 15:00:00 | 106.7757      | 149.6342919    |
| 01/15 16:00:00 | 112.383       | 162.8095801    |
| 01/15 17:00:00 | 119.4855      | 175.0032261    |
| 01/15 18:00:00 | 126.4456      | 182.6689824    |

Tableau 25 : la ventilation (m³) dans la salle de lecture en hiver  
Source : Auteur

**Interprétation**

Après la comparaison entre les deux cas (cas initial et cas amélioré) on a observé il y'a des changements apparus (jusqu'au 30 m³/h) sur le débit de ventilation dans la période hivernal.

**le débit de la ventilation moyen**

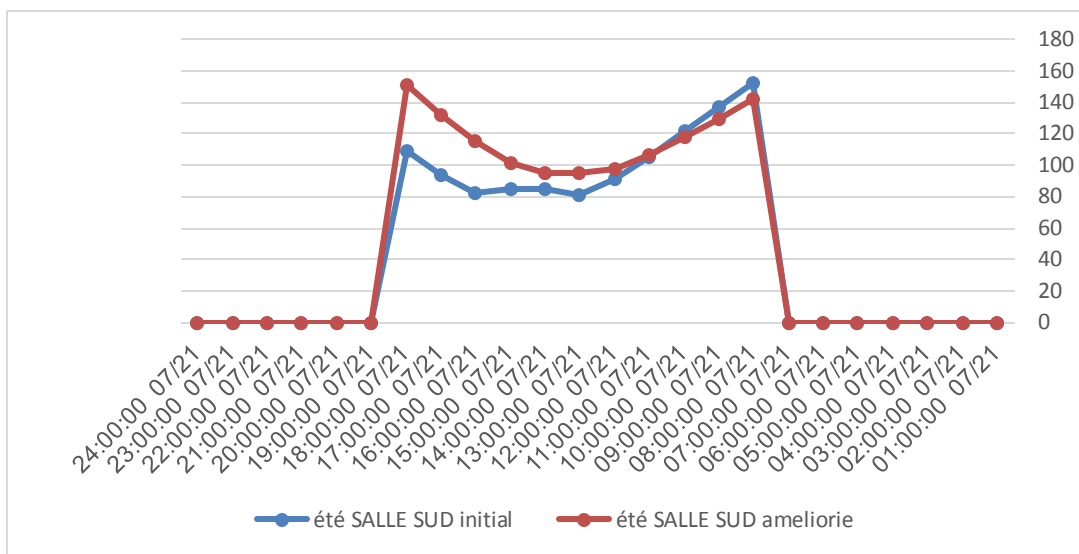
| initial     | amélioré    |
|-------------|-------------|
| 114.85 m³/h | 141.52 m³/h |

Tableau 26 : le débit de la ventilation moyen en hiver  
Source : Auteur

2-2/ En été :

| Période d'étude : hiver été 21 juillet |                 |                                   |                     |                           |                |                                |                          |
|--|-----------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------------|----------------|--------------------------------|--------------------------|
| Salle de lecture                       | Nbre d'occupant | Orientat<br>on<br>Des<br>fenêtres | Nbre de<br>fenêtres | Typ de<br>ventilati<br>on | Dir du<br>vent | Débit Rec<br>m3/h(ASH<br>RE A) | Volume<br>de<br>l'espace |
|  | 60              | N-SO                              | 3                   | transver<br>sal           | SO             | 8-12<br>(600m <sup>2</sup> )   | 1052                     |

Tableau 27 :description de l'espace étudiant cas été  
Source : Auteur



Graph 06 : la ventilation (m3) dans la salle de lecture en été  
Source : Auteur

Tableaux des résultats :

| Date/Time      | S.SUD<br>initial | S.SUD<br>amélioré |
|----------------|------------------|-------------------|
| 01/15 08:00:00 | 152.9302         | 141.6886          |
| 01/15 09:00:00 | 137.6391         | 129.1304          |
| 01/15 10:00:00 | 122.2033         | 117.5152          |
| 01/15 11:00:00 | 105.5775         | 106.0952          |
| 01/15 12:00:00 | 90.84174         | 98.07552          |
| 01/15 13:00:00 | 80.78506         | 94.59689          |
| 01/15 14:00:00 | 85.38956         | 94.72377          |
| 01/15 15:00:00 | 85.22578         | 101.3142          |
| 01/15 16:00:00 | 82.40466         | 115.1139          |
| 01/15 17:00:00 | 93.72694         | 132.0173          |
| 01/15 18:00:00 | 108.9538         | 151.0719          |

Tableau 29 : la ventilation (m3) dans la salle de lecture en été  
Source : Auteur

| le débit de la ventilation moyen |                          |
|----------------------------------|--------------------------|
| initial                          | amélioré                 |
| 104.15m <sup>3</sup> /h          | 116.48 m <sup>3</sup> /h |

Tableau 28 : le débit de la ventilation moyen en été  
Source : Auteur

**Interprétation**

Après la comparaison entre les deux cas (cas initial et cas amélioré) on a observé il Y'a des changements apparus (jusqu'au 12 m<sup>3</sup>/h) sur le débit de ventilation dans la période estivale moins par rapport cas hiver car la vitesse du vent et diminue dans l'été

#### 4/ CONCLUSION

Après la simulation et l'interprétations des résultats obtenus nous avons conclu que malgré on peut augmenter le débit de renouvellement d'air mais ne peuvent assurer cette débit qui garantit un confort respiratoire dans la salle de lecture.

Pour assurer le confort dans toutes les heures il faut voir un autre paramètre tel que « tour à vent, ventiler par effet cheminée, ventilation par atrium, puits canadien ....etc ».

# CONFORT ACOUSTIQUE

## 1/ INTRODUCTION

Le confort acoustique associé à un environnement sonore agréable font depuis quelques années partie de la demande explicite des maîtres d'ouvrage (qu'ils soient publics ou privés). Cependant sous sa forme technique, l'acoustique n'intervient souvent qu'en fin de conception, et le dialogue architecte-spécialiste est peut-être là plus qu'ailleurs un "dialogue de sourds".

## 2/ NOTIONS ÉLÉMENTAIRES D'ACOUSTIQUE

### LE CONFORT ACOUSTIQUE

C'est un élément souvent négligé des espaces intérieurs. Or l'équilibre psychologique et la productivité au travail des occupants y sont intimement liés.

Un bon confort acoustique a une influence positive sur la qualité de vie au quotidien et sur les relations entre usagers d'un bâtiment.

A mauvais confort acoustique génère des effets négatifs sur l'état de santé (nervosité, stress, sommeil contrarié, fatigue).

### LE SON

Le son pur est une vibration dans un milieu élastique (air, eau, matière solide) caractérisé par une fréquence (nombre de vibrations par seconde), une amplitude (niveau sonore ou volume du son) et une durée.

A partir de la fréquence, on peut classer les sons en 3 catégories :

- o Les sons graves (fréquence inférieure à 100Hz = basse fréquence)
- o Les sons moyens (fréquence allant de 100 Hz à 2 kHz = moyenne fréquence)
- o Les sons aigus (fréquence supérieure à 2 kHz = haute fréquence)

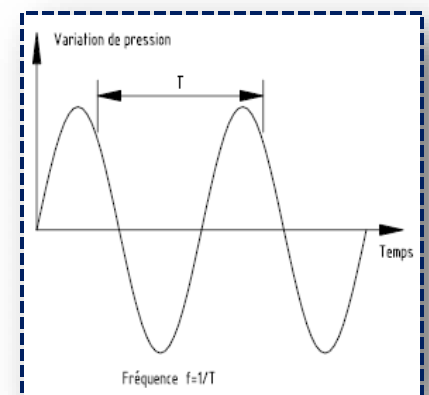


Fig 117 : courbe de bruit  
Source : [www.coursgeniecivil.com](http://www.coursgeniecivil.com)

### LA PROPAGATION DU BRUIT

C'est le chemin parcouru par les ondes émises par la source sonore pour atteindre notre oreille.

La vitesse de propagation dépend du lieu dans lequel est émis le son, elle est dans l'air de 340 m/s.



Fig 118 : propagation du bruit de voiture  
Source : [www.coursgeniecivil.com](http://www.coursgeniecivil.com)

## LE BRUIT

Le bruit est une vibration de l'air qui se caractérise par sa fréquence, son intensité et sa durée d'émission. C'est un mélange complexe de sons purs à de multiples fréquences et amplitudes différentes. On associe le bruit à toute sensation désagréable, gênante ou non voulue (par exemple : bruit d'avion, de machine, parole, etc.).



**Fig 119 :** la pollution sonore  
Source : <http://www.futura-sciences.com>

## MESURE DES BRUITS

Le son se mesure en décibels (dB), unité de mesure logarithmique, ce qui implique que :

- ❑ L'addition de deux sources sonores identiques entraîne une augmentation de 3 dB ( $50 \text{ dB} + 50 \text{ dB} = 53 \text{ dB}$ )
- ❑ Une multiplication par 10 de la puissance acoustique entraîne une augmentation de 10 dB. ( $50 \text{ dB} \times 10 = 60 \text{ dB}$ )
- ❑ Si deux bruits ont des niveaux sonores différents d'au moins 10 dB, le plus élevé masque le plus faible, effet de masque. ( $50 \text{ dB} + 60 \text{ dB} = 60 \text{ dB}$ )

La mesure du niveau sonore se fait à l'aide d'un « sonomètre » qui transforme l'énergie du son en tension électrique.



**Fig 120 :** le sonomètre .  
Source:

<http://www.nonoise.org/library/envnoise/>

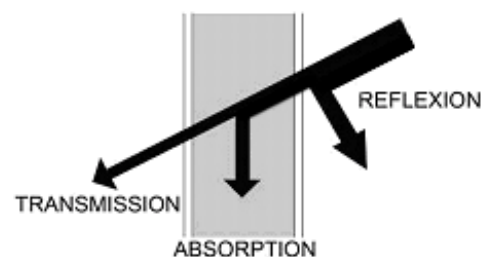
## Décibel :

C'est l'expression de la mesure du niveau de bruit, le dB est une mesure physique. Le dB(A) est une mesure qui tient compte de ce qu'entend l'oreille humaine (dB physiologique).

## COMPORTEMENT DES BRUITS DANS LE BATIMENT

Lorsqu'un son aérien atteint une paroi (verticale ou Horizontale), trois phénomènes peuvent se produire :

- o La réflexion sur la paroi
- o L'absorption par la paroi
- o La transmission au travers de la paroi



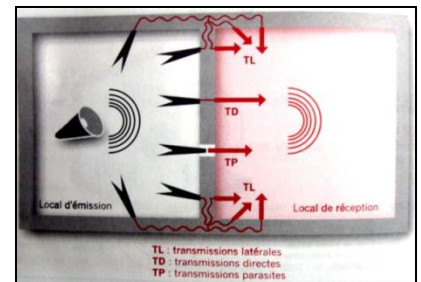
**Fig 121 :** schémas Comportement des bruit dans le bâtiment  
Source: [www.guidebatimentdurable.brussels](http://www.guidebatimentdurable.brussels)

## INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE :

La capacité d'un matériau à empêcher la transmission des sons aériens est évaluée par son indice d'affaiblissement acoustique appelé R (dB). Celui-ci est déterminé en laboratoire et correspond à la différence entre les niveaux de pression acoustique régnant dans les locaux d'émission et de réception.

**La transmission entre locaux.**

- TD Transmissions directes au travers des parois (Façade, plancher, mur intérieur etc.)
- o TL : Transmissions indirectes par les parois latérales qui dépendent des liaisons entre parois latérales et la paroi de séparation.
- o TP : Transmissions parasites dues au défaut de la paroi (fissure, manque d'étanchéité, etc.)

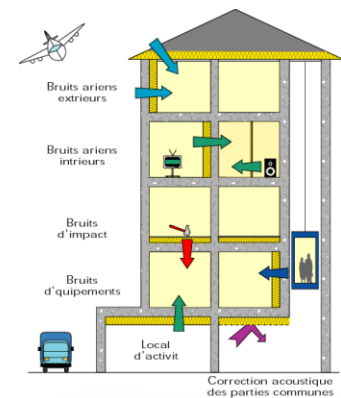


**Fig 122 :** les modes de transmission de son  
Source: <http://www.grenoble.archi.fr/cours-en-ligne>.

**TYPES DE BRUITS DANS LE BATIMENT:**

On distingue dans le bâtiment trois types de bruits :

- Les bruits aériens intérieurs et extérieurs (sons qui naissent et se propagent dans l'air) : voix, musique, voitures, avions, etc.
- Les bruits d'impact (sons qui naissent au contact d'un élément constitutif du bâtiment et se propage au travers de celui-ci) : pas, outils, etc.
- Les bruits générés par les équipements : ventilation, chaudière, etc.

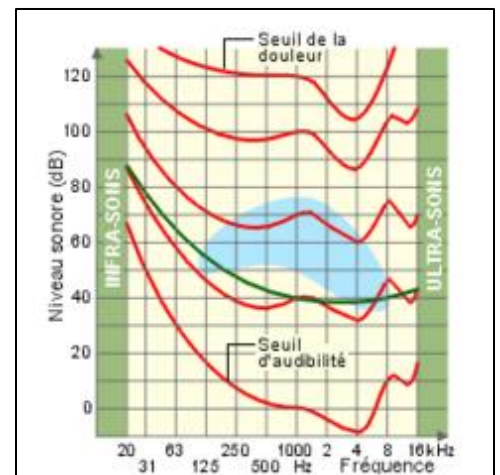


**Fig 123 :** les types de bruit  
Source: [www.coursgeniecivil.com](http://www.coursgeniecivil.com)

**3/ LES NORMES RECOMMANDÉES DANS LE CONFORT ACOUSTIQUE**

L'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) a proposé plusieurs courbes qui correspondent toutes à un certain degré de confort acoustique (ou de gêne) : courbes d'évaluation du bruit, ou courbes NR (Noise Rating). Grâce à ces courbes, il est possible de déterminer au moyen d'un seul chiffre le niveau de pression acoustique maximum autorisé dans chaque bande d'octave .

Le confort acoustique est généralement déterminé à partir du niveau NR (Noise Rating) atteint dans le local.



**Fig 124 :** la courbe d'évaluation du bruit  
Source: [energie plus.com](http://energie-plus.com)

|            |   |
|------------|---|
| dB 30 - 35 | Bonnes conditions d'écoute, bureaux de direction, salles de classe, bibliothèques |
|------------|---|

**Tableau 31 :** les valeurs recommandées dans confort acoustique.  
Source: [energie plus.com](http://energie-plus.com)

**4/ LES DIFFERENTS ASPECTS DE CONFORT VISUEL DANS NOTRE PROJET :**

1/ L'utilisation de toits végétaux permet une meilleure isolation, réduite la pollution sonore (filtre les bruit), assainit l'atmosphère intérieure et extérieur (l'air urbain)

2/ faux plafond (BA 13) permet de réduire les bruits jusqu'à 50%



3/ Ecran de Végétation pour minimiser le bruit côté des voies

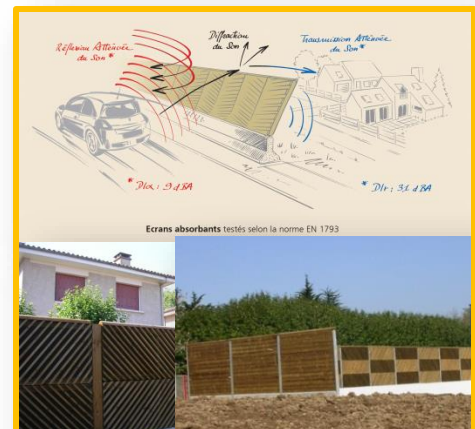
4/ l'entité de collection -consultation est suffisamment éloigné pour n'être affecté par aucune infrastructure de transport

**Fig 125 :** les différentes solutions pour le confort acoustique  
Source : Auteur

5/écran acoustique absorbant

Conçu dans les limites de site pour l'isolation acoustique des nuisances sonores routières ou ferroviaires.

- ❑ Panneau : module standard
  - côté circulation : lattage à clair voie. Les modules sont positionnés alternativement à 45° droite/gauche
  - côté riverain : planches rabotées disposées horizontalement
- ❑ Dimensions hors tout : longueur 3.90 m, hauteur 1.00 m Poids du panneau : 200 kg soit 50 Kg/ml



**Fig 126 :** écran acoustique absorbant  
Source: [www.tertu.com](http://www.tertu.com)

6/ chantier et exécution

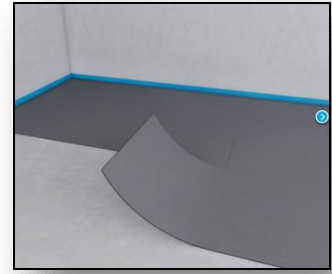
Un défaut de mise en œuvre pouvant réduire à néant les efforts développés pour s'assurer un confort acoustique de qualité, il est nécessaire de contrôler la bonne mise en œuvre des détails de construction des différents corps de métier (ex : lors de la mise en œuvre d'une dalle flottante, d'une cloison de doublage, ...).



**Fig 127 :** la mise en œuvre des matériaux acoustique.  
Source : [www.guidebatimentdurable.brussels](http://www.guidebatimentdurable.brussels)

### 7/ Désolidariser

Afin d'éviter la propagation des vibrations, la désolidarisation des différents éléments (cloison – plancher, canalisation – mur, etc.), au moyen de joints souples, doit être maximale.



**Fig 128 :** la bande isolante en périphérie de la pièce  
Source: <http://www.batirama.com>

### CONCLUSION

Après la partie théorique sur le confort acoustique nous avons conclu que le choix d'un ensemble de dispositifs constructifs pour l'acoustique dépend de la nature du bruit et du confort acoustique requis dans un lieu déterminé. Leur mise en œuvre s'avère délicate et mérite d'être soigneusement préparée et réalisée pour éviter les points faibles car il sera toujours plus aisé de prévenir

## 2/ PROCÈDE DE CONSTRUCTION A FAIBLE IMPACT ENVIRONNEMENTAL

### La partie 2

(Colletions et consultation) construite par **Structure métallique** pour avoir des espaces intérieure plus vastes



**Fig 129 :** la structure du bâtiment  
Source: auteur

### La partie 1

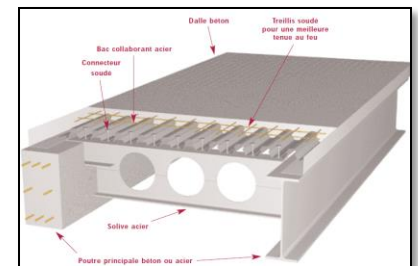
(Administration + accueil) construite par la Structure ordinaire poteau-poutre en béton armé

### AMÉNAGEMENT EXTÉRIEURE

- minimiser l'impact du projet sur le site en réduisant son empreinte au sol par l'utilisation des pilotis
- La bibliothèque proche des réseaux publics (gaz, assainissement...) pour minimiser la creuse dans la forêt

### STRUCTURE MÉTALLIQUE AVEC PLANCHER COLLABORANT

**Plancher collaborant** est une solution à caractère écologique grâce à l'emploi de l'acier, indéfiniment recyclable, à la faculté d'optimiser le choix des autres matériaux et produits, à la meilleure maîtrise des performances énergétiques et acoustiques et aux chantiers plus rapides et plus propres.



**Fig 130 :** plancher collaborant à base d'acier  
Source : <http://www.infosteel.be>

#### Avantage

##### Dans la conception

- des aménagements plus fonctionnels
- Des espaces intérieurs plus vastes
- une liberté esthétique accrue
- une économie globale
- une plus grande flexibilité

##### Dans la réalisation

- faciliter la manutention
- une mise en œuvre aisée
- gagner du temps
- une plus grande sécurité sur les chantiers

## LES ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉ DANS LE PROJET

### Les avantages :

- moins de personnel nécessaire sur le chantier,
- moindre impact des conditions atmosphériques,
- organisation possible sur un terrain de construction réduit,
- moins de bruit sur le chantier.
- moins des déchets sur le chantier
- un temps de montage plus court



**Fig 131 :** la mise en œuvre de mur rideau

Source: [www.archiexpo.com](http://www.archiexpo.com)



**Fig 132 :** atrium à l'intérieur

Source : [www.archiexpo.com](http://www.archiexpo.com)



**Fig 133 :** escalier préfabriqué

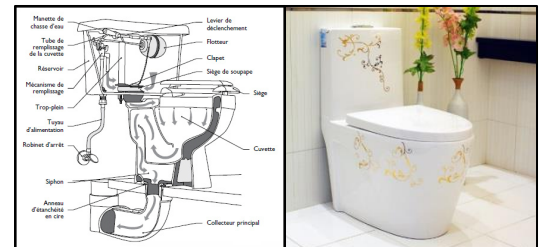
Source : [www.batiweb.com](http://www.batiweb.com)

## 3/ LES SOLUTIONS TECHNIQUES POUR EXPLOITATION A FAIBLE IMPACT ENVIRONNEMENTAL

### L'eau

#### Toilettes à faible chasse

Des toilettes à faible chasse (6 L) utilisant environ 26 % moins d'eau que les toilettes à réservoir de 6 L.



**Fig 134 :** Toilette à faible débit

Source: [www.caaquebec.com](http://www.caaquebec.com)

#### Robinetts automatiques

1/ **Economie** d'eau d'environ 70 % sur la robinetterie classique et 30 % sur la robinetterie temporisée à bouton poussoir. Avec les coûts de l'eau chaude, économie jusqu'à 80 %.

2/ **Hygiène optimale** : fonctionne sans contact, empêchant la diffusion des bactéries. Le robinet n'est plus touché, il reste propre.

3/ **Anti-vandalisme** : conception robuste pour usage en collectivités. Les robinets électroniques fonctionnent sans levier ou manette susceptibles d'être cassés.

4/ **Installation et maintenance faciles.**



**Fig 135 :** Robinet automatique électronique

Source: [www.autosanit.com](http://www.autosanit.com)

### L'énergie renouvelable (solaire)

L'exploitation de l'énergie solaire par les vitrages actifs dans la façade sud.

Ils peuvent être utilisés comme isolants, producteurs d'énergie avec intégration de cellules PV, filtres pour éviter l'éblouissement et Auto-nettoyants.



**Fig 136:** les vitrages actifs  
[www.archiexpo.fr](http://www.archiexpo.fr)

### CONCLUSION

L'utilisation rationnelle de l'énergie couvre toutes les actions qui permettent d'obtenir le confort nécessaire à la bibliothèque et au travail en utilisant au mieux les ressources énergétiques. Bien utilisés ces ressources impliquent de prendre en compte la consommation d'énergie et son coût. Les processus organisationnels, le comportement des individus, les nuisances et les effets polluants.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

*L*a conception architecturale et environnementale a une grande importance a toute conception d'un projet surtout du côté économique, énergétique et respect l'environnement, La bibliothèque est un équipement multifonctionnel (espace de travail, de loisir, ...etc.) qui est exposé au public à tout âge, c'est pour cela il faut utiliser la dimension environnementale pour minimiser l'exploitation des énergies et assurer le confort.

*A*insi que la dimension environnementale ne se limite pas à des techniques et des stratégies rajoutées au projet, mais elle les dépasse à l'intégration de plusieurs principes de conception, dès les premières phases des processus de conception. Autrement dit, elle commence du plan de masse jusqu'au choix des matériaux et des couleurs tout en passant par le traitement de la volumétrie , les façades et l'organisation fonctionnelle et spatiales.

*N*ous avons essayé tout au long de notre conception d'intégrer l'architecture avec l'environnement dans le but d'une conception d'un projet de bibliothèque à caractère environnementale à des fins d'économique, confortables et saines. Et on a vérifié l'efficacité énergétique du projet grâce à l'utilisation de logiciels de simulation (energy plus) sur les différents comforts (thermique, visuel, respiratoire), à la fin on a conclu que pour obtenir un projet complet qui réalisera tous les aspects architecturaux et environnementaux il nous faut prendre en considération les principes des comforts au court de la première étape de la conception architectural.

*E*nfin pour conclure nous espérons que le modeste travaille participera au développement de projet future apporter une nouvelle contribution aux différents projets.

# LES REFERENCES

## OUVRAGE, ARTICLE ET THESE :

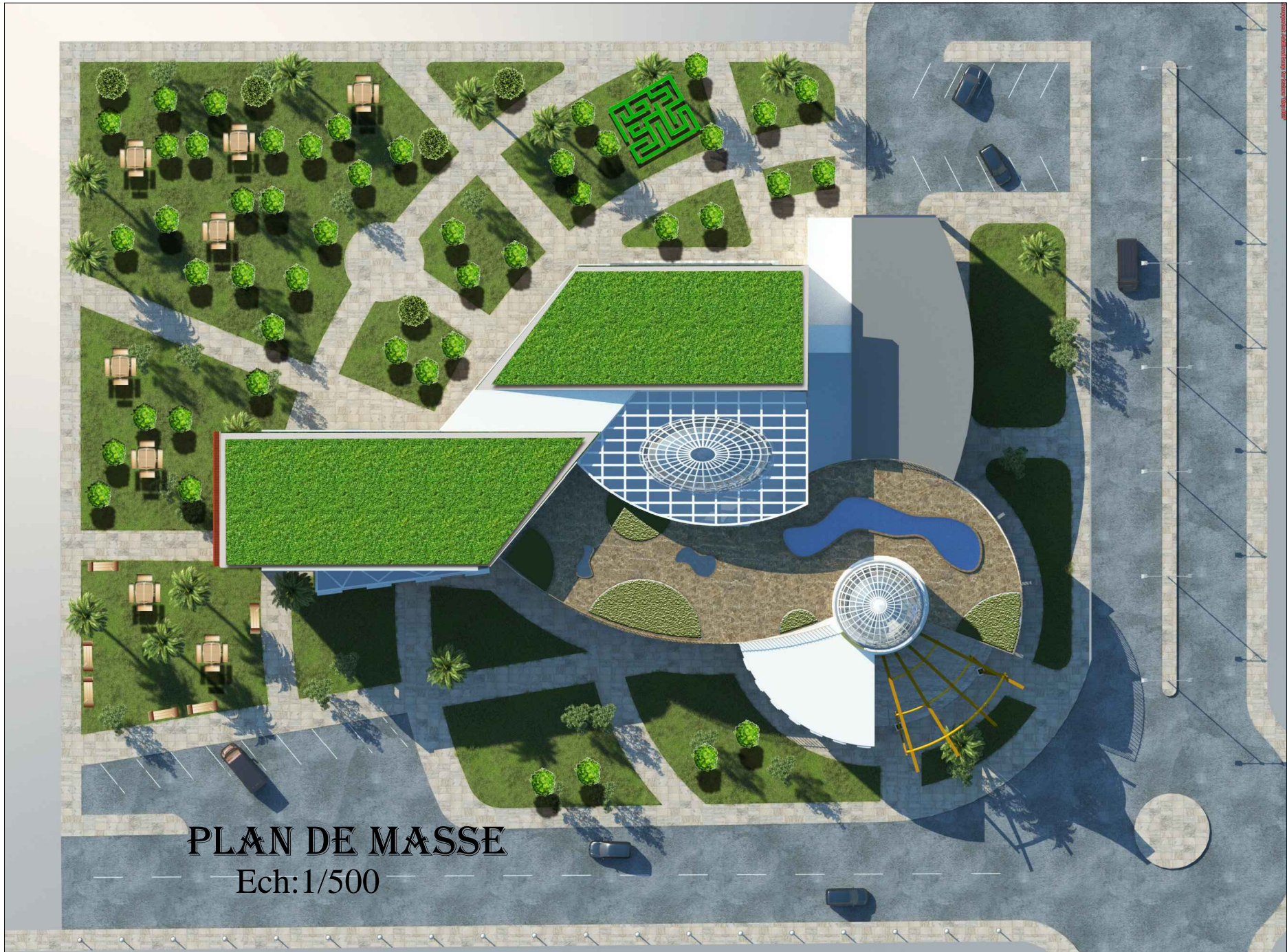
- ASHRAE 1999 (les applications de ventilation et conditionnement de l'air)
- Document technique réglementaire DTR Algérie.
- De Herde H, 2005.
- définition de bibliothèque, : Encyclopédie Encarta Microsoft 1999.
- Guide de l'éco-construction: Oïc marchetto, Arel Michaël Clément, Arel, document édité par l'agence régionale de l'environnement en lorraine, l'ademe et l'agence de l'eau Rhine-meuse, février 2006.
- Liébard, A. et De Herde, A. 2005.
- Ministre de culture et communication France (2007).
- Normalisation des infrastructures et équipements culturels en Algérie. Ministre de culture Alegria. Février 2008. page 74.
- (P.D.A.U) de la ville de Djelfa.
- ROBERTSON, Keith. Guide sur l'éclairage naturel des bâtiments.
- Station Météo de Djelfa.

## SITE INTERNET :

- [www.energie plus.com/](http://www.energie-plus.com/)
- [www.guidebatimentdurable.brussels/](http://www.guidebatimentdurable.brussels/)
- <http://www.meteofrance.com/>
- <http://www.archdaily.com/>
- <https://weather-and-climate.com/>
- <https://images.google.com/>
- Google Earth

## LOGICIELS :

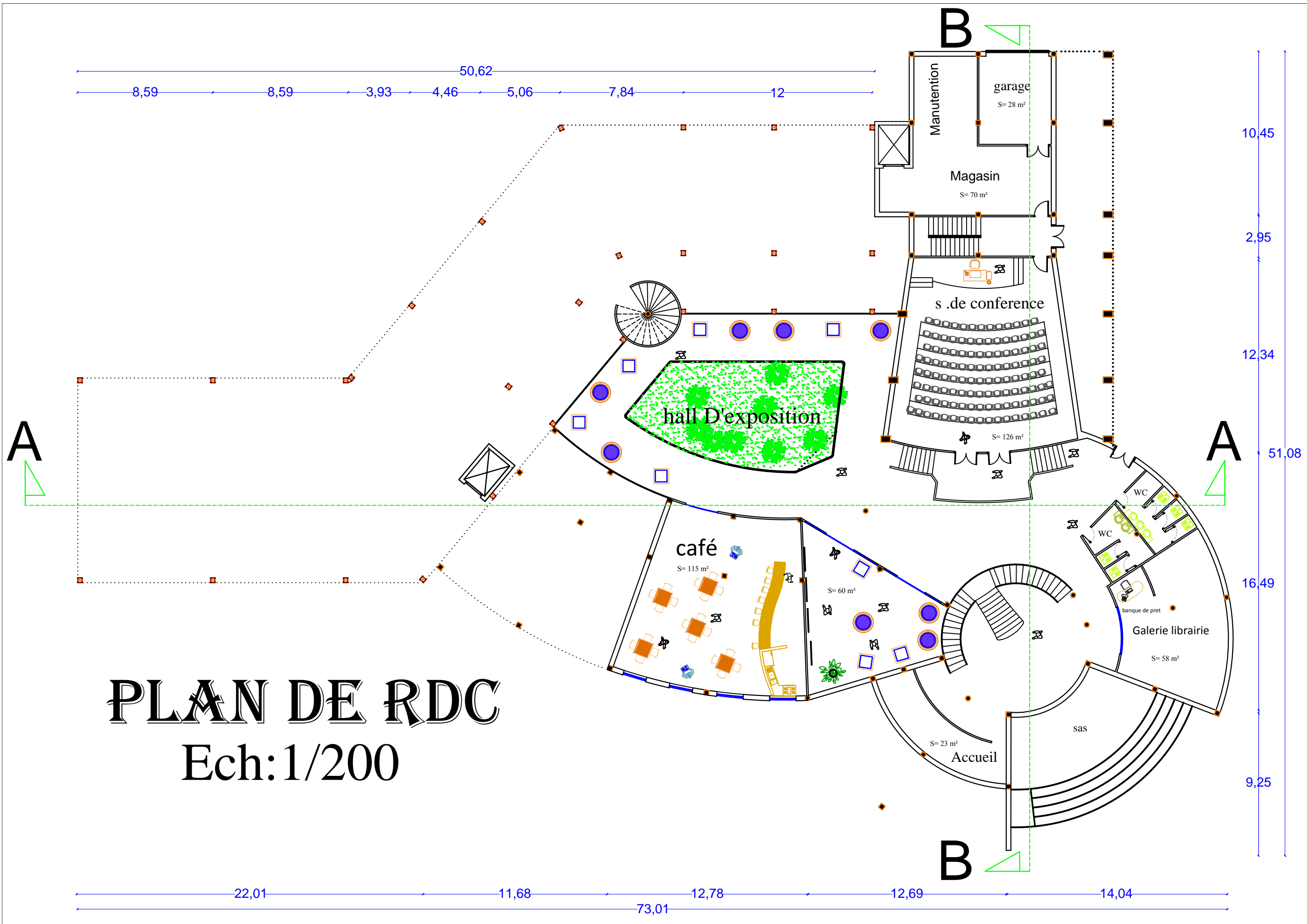
- logiciel energy plus
- logiciel ECOTECH



**PLAN DE MASSE**

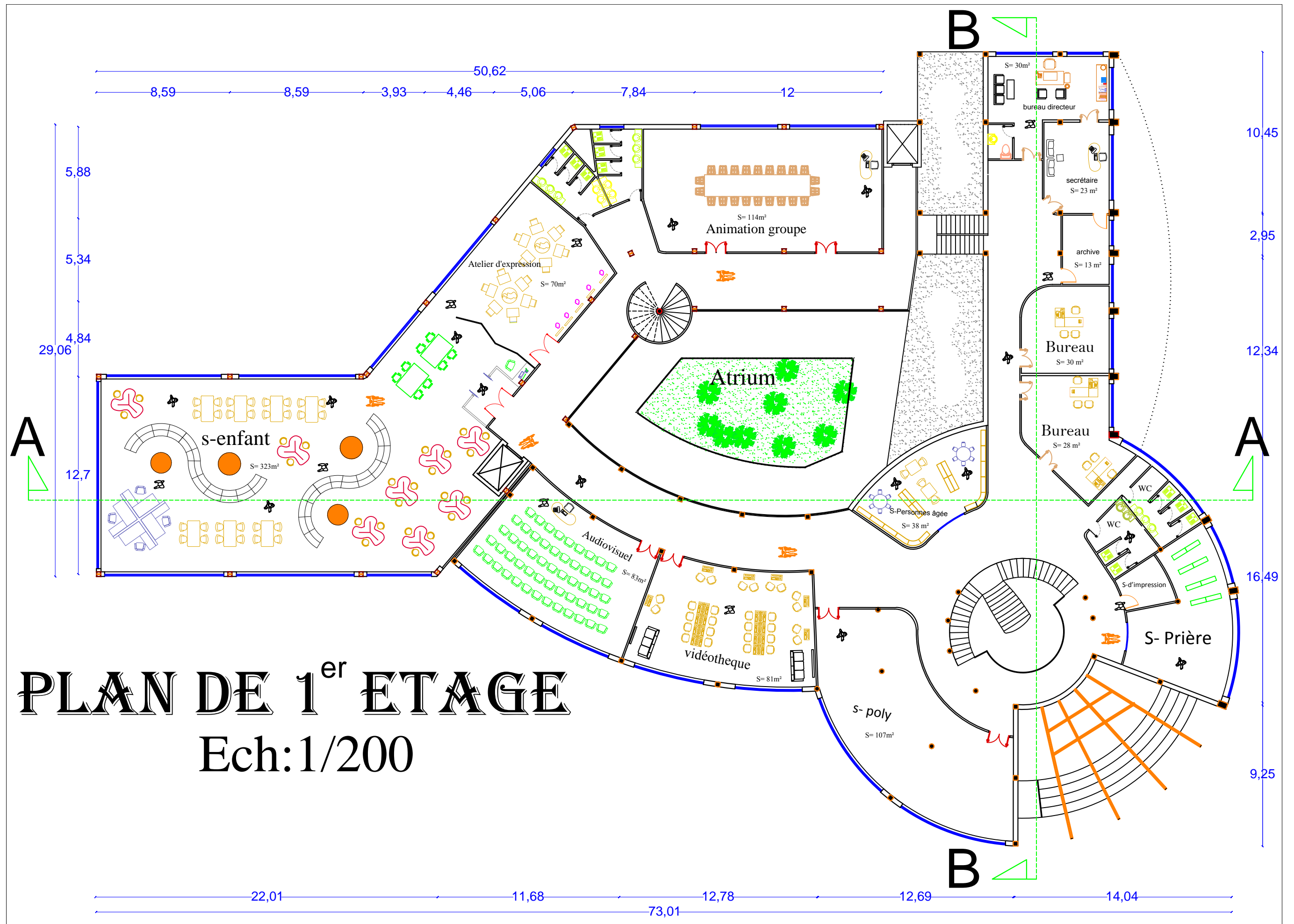
Ech: 1/500

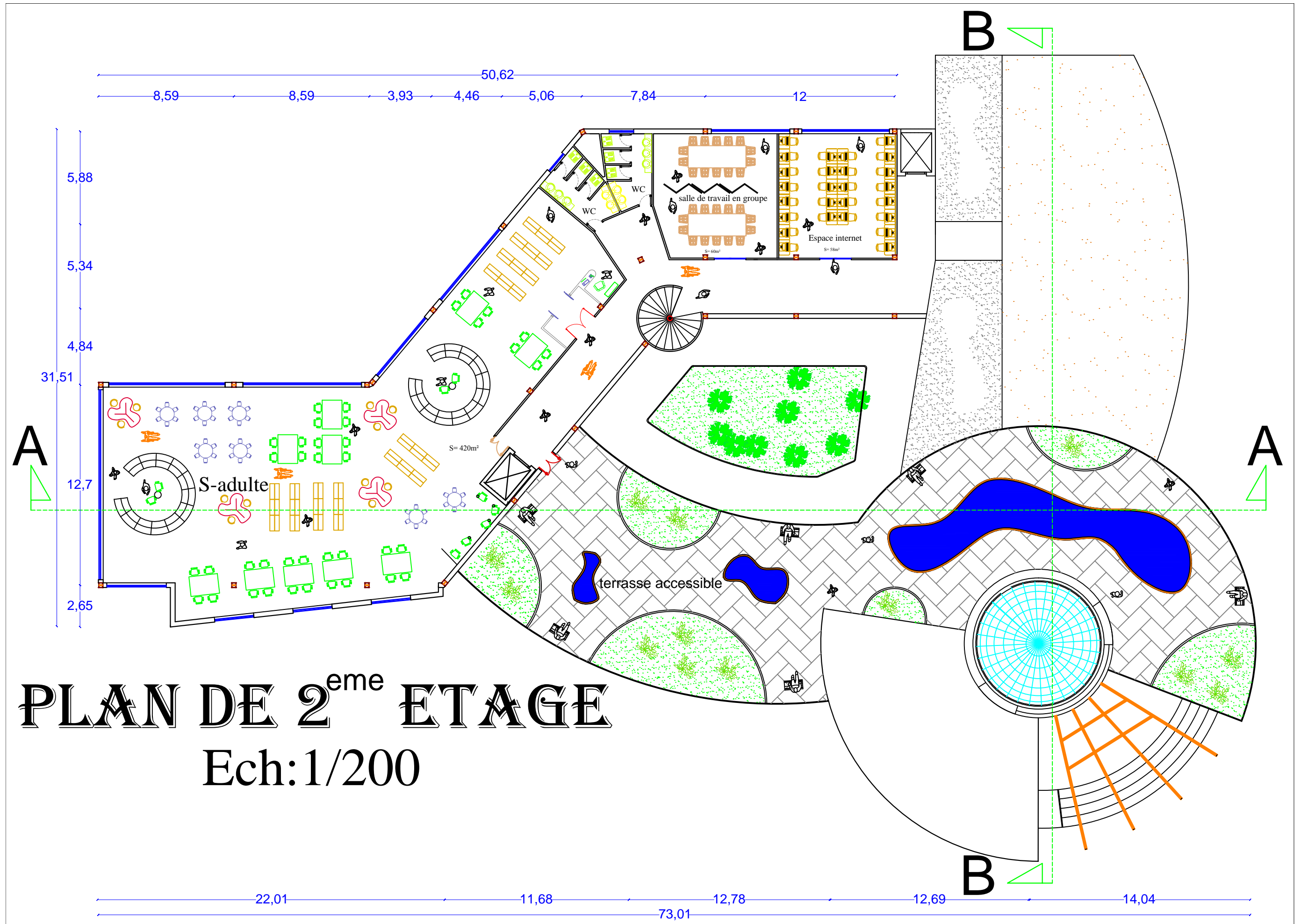
# Annexe



# PLAN DE RDC

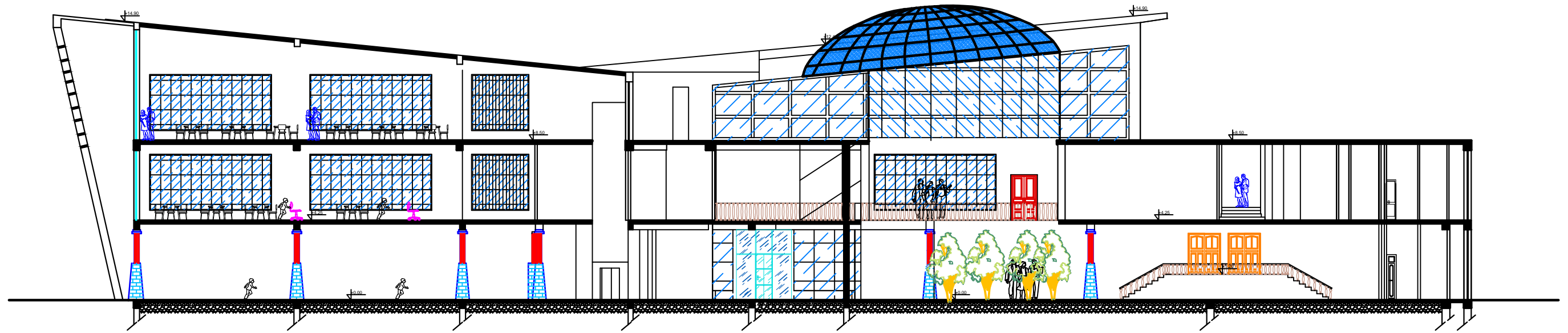
Ech: 1/200



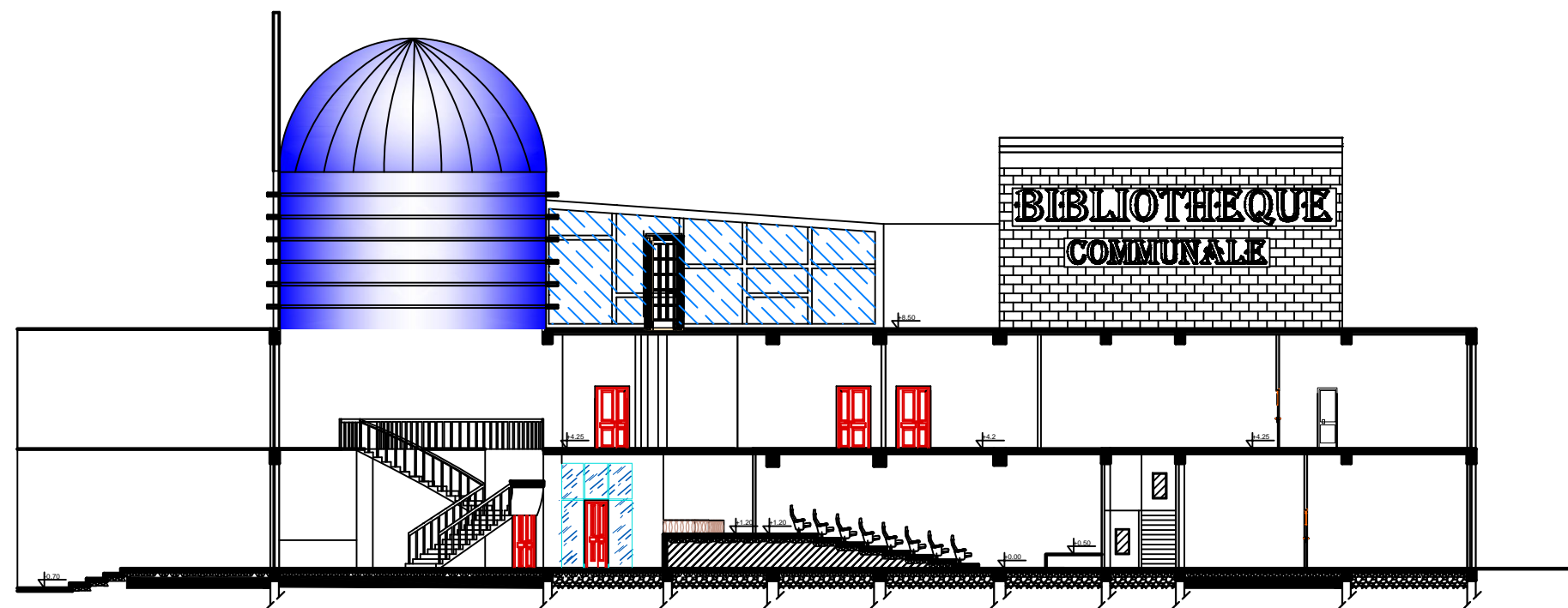


# PLAN DE 2<sup>eme</sup> ETAGE

Ech:1/200



COUPE A-A Ech:1/200



COUPE B-B Ech:1/200