

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

UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAID
FACULTÉ DE TECHNOLOGIE
DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE



MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE
OPTION : Architecture et nouvelle technologie

**Campus d'apprentissage et de développement des jeunes talents à
Tlemcen**

Soutenue le 14 juin 2016 devant le jury :

Président:	BOURDIM. S M	MA	UABT Tlemcen
Examineur:	BENYAGHOUB. B	MA	UABT Tlemcen
Examineur :	HASSAR. L	Architecte	UABT Tlemcen
Encadrant :	BABA HAMED Hadj Ahmed	MA	UABT Tlemcen

Présenté par : Lyna HADJI

Matricule : 15048A

Présenté par : Leila HACHEMI

Matricule : 388288

Année académique : 2015-2016

Remerciement

Au terme de ce modeste travail

Nous tiendrons à adresser nos vifs remerciements à :

Tout d'abord notre seigneur Dieu "ALLAH" de nous avoir donné la force et la volonté pour arriver jusqu'au là.

A nos parents, nos frères et nos sœurs Qui nous ont fourni une aide décisive durant ces longues années en ARCHITECTURE, sans leurs soutiens et encouragements nous ne serions jamais arrivées à ce point-là.

Et. Nous adressons notre profonde gratitude à :

Mr. BABA HAMED

Nous avons pu profiter de sa connaissance, ses orientations, ses précieux conseils, son soutien moral et intellectuel qu'il nous a apporté, et nous avons apprécié sa constante disponibilité et sa grande qualité humaine.

Nos vifs remerciements aux membres du jury :

Mr BOURDIM - Mme HASSAR - Mme BENYAGHOUB pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail.

Pour conclure, un grand hommage est rendu à toutes les personnes qui nous ont soutenu de près ou de loin dans notre cursus universitaire.

Merci

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A mes très chers parents

Pour leur patience, leur soutien, leurs sacrifices, et leur encouragement

Pour ceux qui m'ont entourée pour que rien n'entrave le déroulement de mes études.

Pour vous "Papa et Maman"

Ce que je vous dédie est incomparable devant vos sacrifices. ..Et j'espère être toujours à la hauteur de vos espérances.

A ma chère grand-mère qui n'a jamais cessé de prier pour moi

A mes frères Mohammed ; Akrem et Hani

A mes très chères sœurs nesrine et nihed qui n'ont jamais cessé de m'encourager ou de m'aider

A mes chères cousines Houda et Ahlem

A toute la famille (Hachemi)

Spécial dédicace pour mes meilleurs amies Sara et nesrine

A mes collègues et camarades dont l'aide morale n'a jamais été sans effet citant Assia, Maneul, Sara Asma, Khadîdja et Amaria ...

A la personne qui a été toujours à mes côtés ma chère amie et Binôme Lyna ainsi que toute sa famille....

A toute autre personne que je n'ai pas citée et dont l'aide m'a été précieuse.

A tous ceux qui m'ont consacré leurs temps et leur attention, je dis encore et toujours

MERCI.

HACHEMI Leila

Dédicace

Tout d'abord, je tiens à remercier "Allah" le tout puissant pour m'avoir donné la force, le courage et la volonté de mener ce travail à son terme.

Je voudrais dédier ce modeste travail :

A mes cher parents, Sources de mes joies, secrets de ma force, de m'avoir toujours soutenu, encourager et aider à concrétiser mes ambitions dans la voie que je me suis tracée tout au long de mes années d'études. Vous serez toujours mon modèle.

A mes grands-parents pour leurs encouragements.

A mes deux magnifiques sœurs Narimane et Nour.

A mon cher frère Mohamed Imad Eddine.

A tous mes oncles et tantes.

Ainsi qu'à tous les autres membres de ma famille.

A mes chers ami(e)s : **Khadija, Imene, Fatima Zahra, Feyza, Aicha, Houda, Ghouti et Merouane**, Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des sœurs/Frères et des amis sur qui je peux compter.

A ma chère binôme Leila HACHEMI et a toute sa famille pour la magnifique collaboration professionnelle qui nous a permis de mener ce projet à son terme et aux nombreuses heures de rire et de stress inoubliable partagées ensemble.

A tous les professeurs qui m'ont enseigné et encadré.

Ce travail est aussi dédié à tous ceux qui, hier ils étaient là, mais qui aujourd'hui sont partis,

يرحمهم الله

MERCI à TOUS

HADJI Lyna

Résumé

Le facteur de développement de chaque peuple est intimement lié au degré de son intérêt qu'il porte à la jeunesse. Il trouve dans sa promotion un moyen de fournir à leur potentialité un environnement sain et convenable qu'il lui permet d'évoluer, percer et se développer.

Ces jeunes talents demeurent égarer en dépit de leurs efforts, et pour cause le manque de moyens et non adoption d'une stratégie adéquate pour en prendre soins, ajouté à cela le manque de données scientifique et faible prise de conscience en favorisé la disparition de dizaines de milliers de prodiges.

C'est pour cela que notre réflexion de recherche a été orienté vers une nouvelle architecture/vision qui nous aide à découvrir notre talent /douance, nos capacités et notre aptitude et les mettre en apparence pour un développement culturel, social et économique continu.

Les talents et les différentes capacités représentent le moteur de la créativité, de l'innovation, et du succès, liés à l'aptitude des individus.

C'est pour cela qu'on a opté pour un campus d'apprentissage et de développement des jeunes talents à Tlemcen qui soit en mesure de régénérer l'esprit culturel de notre ville, une structure spécifique qui regroupera les talents, les génies, les capacités pour former un tout cohérent efficace et développé.

Mots clés: jeunes talents, une nouvelle architecture, un campus d'apprentissage et de développement des jeunes talents, Tlemcen.

ملخص

ترتفع كل أمة في مصاف التقدم العالمي بقدر ما ترعى مواهبها الشابة وتحضنهم في بيئات إنضاج علمية تسمح لإبداعاتهم بالبروز والتشكل لتساهم في نهضة شاملة تسعى لها الأمم.

في جنبات الأمة تقف المواهب حائرة تائهة في درب الجمود، قلة الإمكانيات وعدم استيعاب الأهمية الاستراتيجية للاعتناء بالمواهب مع قلة الوعي العلمي وعدم توفر بيئات علمية حاضنة كل هذه المشاكل ساهمت في اختفاء عشرات الآلاف من المواهب الشابة.

و لهذه الأسباب تم توجيه تفكيرنا إلى هندسة جديدة التي تساعدنا على إكتشاف موهبتنا و قدراتنا و وضعها من أجل التطور الثقافي ، الاجتماعي و الاقتصادي، لأن المواهب و القدرات هي المحرك للإبتكار و التجديد و النجاح المرتبطة بقدرة الفرد .

و لهذا تم إختيارنا لمركز التعلم و تطوير الشباب ذوي المؤهلات في تلمسان الذين لهم القدرة على تطوير الفكر الثقافي ، هيكل مختص في تجميع المواهب من أجل التطور .

الكلمات المفتاحية: المواهب الشابة، هندسة جديدة ، مركز التعلم و تطوير الشباب ، تلمسان.

Démarche méthodologique

Le mémoire commence par une introduction générale structuré autour d'un constat sur les enfants surdoués et leur prise en charge ainsi que des motivations du choix du thème qui servent à dégager une problématique générale et développer des actions.

Le chapitre 01 : Une approche thématique

L'objectif de ce chapitre est de donner des éclaircissements et une meilleure connaissance du thème pour en définir la problématique et répondre par un choix du projet, en tirant des différentes recommandations nécessaires dans l'élaboration du projet.

Le chapitre 02 : Une approche analytique

Il contient l'étude des exemples bibliographie selon les différents critères, le concept des nouvelles technologies en architecture « ses objectifs, et quelles sont les domaines d'intervention et d'intégration des nouvelles technologies et/ou techniques dans notre projet afin d'avoir une conception à la fois fonctionnelle et intelligente », l'analyse urbaine liée au thème ainsi que le choix du site d'intervention.

Le chapitre 03 : Une approche architecturale

C'est une étape qui nous donne la possibilité de dégager un programme nécessaire pour notre projet après l'interprétation du besoin quantitative et qualitative.

On y trouve les différentes synthèses tirées des chapitres précédents et les principes de formalisation du projet.

Une description du projet accompagnée de différentes pièces graphiques.

Le chapitre 04 : Une approche technique

Elle traitera l'aspect technologique du projet en étudiant le système constructif et les nouvelles technologies incorporées.

Sommaire

REMERCIEMENT	2
DEDICACE	3
DEDICACE	4
RESUME	5
ملخص	6
DEMARCHE METHODOLOGIQUE	7
SOMMAIRE	8
TABLE DES ILLUSTRATIONS	14
INTRODUCTION	17
MOTIVATION DE CHOIX DU THEME	18
PROBLEMATIQUE	19
LES OBJECTIFS FONDAMENTAUX	19
CHAPITRE 01: APPROCHE THEMATIQUE	20
CHOIX DU THEME	21
1 L'éducation	21
1.1 Les terminologies associées à l'éducation	21
1.2 L'éducation à travers le monde	22
1.3 Le système éducatif en Algérie	23
1.3.1 L'enseignement du premier degré	23
a. L'enseignement primaire :	23
b. L'enseignement Moyen :	23
1.3.2 L'enseignement du deuxième degré.	24
1.3.3 L'enseignement du troisième degré.	25
1.3.4 Le secteur de l'éducation nationale compte (en 2014-2015).	26
1.3.5 Réforme éducatif du système	26
1.3.6 Les grands pôles de la réforme.	26

a.	Le premier pôle de la réforme -----	26
b.	Le deuxième pôle de la réforme-----	26
c.	Le troisième grand pôle de la réforme-----	27
1.3.7	Les surdoués en Algérie.-----	28
a.	Réflexions et statistiques-----	28
b.	Historique -----	29
2	Formation -----	30
	Introduction -----	30
2.1	Définition de la formation -----	30
2.2	Etablissements supérieurs d'enseignement artistique en Algérie -----	30
2.2.1	Exemple : Ecole régionale des beaux-arts d'Oran -----	31
a.	Conditions d'accès -----	31
b.	Durée de la formation-----	31
c.	Spécialités :-----	31
d.	Annexes : -----	31
3	Constat en Algérie -----	31
3.1	L'éducation -----	31
3.2	La Formation -----	31
3.3	Alternative -----	31
3.4	Analyse du secteur Educatif et de formation à l'échelle nationale -----	32
3.5	Justification du choix de la ville -----	32
4	La douance et les talents -----	33
4.1	La douance-----	33
4.1.1	Quel vocabulaire pour définir l'élève à haut potentiel « surdoué » ?-----	33
4.1.2	Qui est l'élevé à haut potentiel? -----	34
4.1.3	Les six profils d'adaptation face à l'école -----	34
4.1.4	Les caractéristiques d'un élève intellectuellement précoce -----	35
a.	Particularités cognitives -----	35
b.	Particularités socio-affectives-----	35
c.	Particularités comportement/personnalité -----	35
4.1.5	Quels sont leurs besoins ? Et comment les aider ?-----	36
a.	Un besoin de reconnaissance (dû à une mauvaise estime de soi)-----	36
b.	Un besoin de complexité -----	36
c.	Un besoin de motivation -----	36
4.1.6	Comment répondre à leurs besoins spécifiques ?-----	37
4.1.7	Pourquoi répondre à leurs besoins spécifiques ?-----	37
4.1.8	La prise en charge des surdoués.-----	37
4.1.9	L'application de recommandations selon les pays -----	38
a.	En France -----	38
b.	En Belgique-----	38
4.2	Le talent -----	39
4.2.1	Définitions -----	39
4.2.2	La différence entre la douance et le talent-----	39
4.2.3	Les formes de talents-----	39
a.	L'intelligence verbale/linguistique-----	40
b.	L'intelligence logique/mathématique-----	40
c.	L'intelligence visuelle/spatiale -----	40
d.	L'intelligence musicale/rythmique-----	40
e.	L'intelligence corporelle/kinesthésique -----	40
f.	L'intelligence interpersonnelle-----	40

g.	L'intelligence intrapersonnelle-----	41
h.	L'intelligence naturaliste -----	41
5	Choix du projet -----	41
5.1	C'est quoi un campus de développement des talents ?-----	41
5.2	La démarche du campus -----	42
5.3	Les concepts du campus -----	42
6	Mieux concevoir pour faciliter l'apprentissage -----	43
6.1	La diversité architecturale dans un lieu d'apprentissage-----	43
a.	Diversité spatiale -----	43
b.	Diversité matérielle -----	43
c.	La tectonique du bâtiment : -----	43
6.2	Les espaces verts dans un lieu d'apprentissage -----	44
6.3	Le rôle de la nouvelle technologie dans les collèges -----	45
6.4	La psychologie des couleurs-----	46
 CHAPITRE 02 : APPROCHE ANALYTIQUE -----		 47
1.	Analyse des exemples -----	48
Introduction	-----	48
1.1	Les exemples-----	48
1.1.1	Tableau comparatif d'analyse architecturale des exemples-----	49
1.1.2	Tableau comparatif d'analyse stylistique des exemples-----	50
1.1.3	Tableau comparatif d'analyse programmatique des exemples-----	51
1.1.4	Tableau comparatif d'analyse des exemples liés aux nouvelles technologies-----	53
2.	Architecture et nouvelle technologie -----	54
Introduction	-----	54
2.1	Définition de l'option : architecture et nouvelle technologie-----	54
2.2	Objectif de le l'option-----	54
2.3	Pratique de la nouvelle technologie en architecture-----	55
2.3.1	L'architecture durable-----	55
a.	L'architecture écologique -----	56
b.	L'architecture bioclimatique -----	56
c.	L'architecture organique -----	57
d.	La démarche HQE -----	57
2.3.2	Les nouvelles structures -----	62
2.3.3	Les nouveaux matériaux-----	64
a.	Les nouveaux bétons -----	64
b.	Les aciers-----	65
c.	Le bois -----	66
d.	Le verre-----	67
e.	Matériaux à hautes performance et matériaux écologiques -----	68
f.	Matériaux et isolants -----	68
3.	Analyse de Tlemcen -----	70
3.1	Présentation de Tlemcen-----	70
3.1.1	Contexte géographique-----	70
a.	Situation -----	70
b.	Climatologie -----	71
c.	Accessibilité-----	71
3.1.2	Contexte économique-----	72

a.	Infrastructure de base -----	72
b.	Secteurs économiques -----	72
3.1.3	Contexte Administratif -----	72
3.1.4	Délimitation de l'aire d'étude -----	72
a.	Accessibilité de la ville -----	73
b.	Démographie de la ville Tlemcen -----	73
c.	Aperçu historique -----	74
3.2	La culture à Tlemcen -----	77
3.3	L'Education à Tlemcen -----	77
a.	Equipements et infrastructures -----	78
b.	Chronologie et historique d'éducation à Tlemcen -----	79
3.4	La formation à Tlemcen -----	83
3.5	Potentialités de Tlemcen -----	84
3.6	Synthèse -----	84
4.	Choix du terrain -----	85
4.1	Les critères du choix -----	85
a.	Exigences d'implantation : -----	85
b.	Exigence de situation : -----	85
c.	Exigence de l'accessibilité : -----	85
d.	Exigence de l'équipement : -----	85
4.2	Prospection des terrains -----	85
5.	Analyse du site d'intervention -----	87
5.1	La situation -----	87
5.2	Délimitation -----	87
5.3	Accessibilité -----	88
5.4	Flux de circulation -----	89
5.5	L'état actuel du site -----	89
5.6	Topographie et dimension du terrain -----	89
5.7	La morphologie et Climat et vent dominant -----	90
5.8	Etat des hauteurs -----	90
5.9	La fonction urbaine -----	91
 CHAPITRE 03 : APPROCHE ARCHITECTURALE -----		 92
1.	Analyse programmatique -----	93
	Introduction -----	93
1.1	Echelle d'appartenance et la capacité d'accueil -----	93
1.2	Types d'usagers -----	94
1.3	Programme de base -----	95
1.4	Organigramme Fonctionnel -----	95
1.5	Exigences qualitatives -----	96
1.6	Exigences quantitatives -----	101
1.7	Programme Spécifique -----	105
2.	Genèse du projet -----	109
	Introduction -----	109
2.1	Principe d'implantation -----	109
2.1.1	Contrainte du site -----	109
2.1.2	Accessibilité -----	110
2.1.3	Visibilité -----	110
2.1.4	Implantation du bâti -----	111

2.1.5	Projection des fonctions -----	111
2.2	Principe de composition -----	112
2.3	Principe de fonctionnement -----	117
2.3.1	Description du projet -----	117
2.3.2	Description spatiale -----	117
2.3.3	Recherches stylistiques -----	118
2.3.4	Synthèse : -----	119
 CHAPITRE 04 : APPROCHE TECHNOLOGIQUE ET TECHNIQUE -----		 120
1.	Infrastructure -----	121
1.1	Fondation -----	121
1.1.1	Généralités -----	121
1.1.2	Rôle des fondations -----	121
1.1.3	Les critères du choix -----	121
1.1.4	Types de fondations -----	121
a.	Fondations superficielle -----	122
b.	Fondations semi profondes -----	122
c.	Fondations profondes -----	122
1.2	Joint -----	123
1.2.1	Généralités -----	123
1.2.2	Types de joints -----	123
2.	Superstructure -----	127
2.1	Choix de la structure -----	127
2.1.1	Quel est le bon choix ? -----	127
2.2	Les poteaux -----	128
2.3	Les planchers -----	128
2.3.1	Généralités -----	128
2.3.2	Fonctions des planchers -----	128
2.3.3	Tableau comparatif des planchers -----	129
2.3.4	Quel est le bon choix ? -----	131
2.4	Les poutres -----	136
2.5	Système couvre joints -----	136
3.	Types de couvertures -----	137
3.1	Plancher terrasse -----	137
3.2	Toiture végétale -----	137
a.	Généralités -----	137
b.	Fonctions de la toiture végétale -----	137
c.	Avantages de la toiture végétalisée -----	137
d.	Évacuation des eaux pluviales -----	138
3.3	Verrières photovoltaïques -----	138
a.	Généralités -----	138
b.	Comparaison entre un panneau photovoltaïque et une verrière photovoltaïque -----	138
c.	Caractéristique de verrière photovoltaïque -----	138
d.	Montage d'une verrière photovoltaïque -----	139
e.	Application de la verrière photovoltaïque -----	139
3.4	Couverture du sport -----	139
a.	Exemples de couvertures -----	139
b.	Principe de couverture -----	140
4.	Les Façades -----	140

4.1	Mur rideau	140
4.2	Vitrage	141
4.2.1	Verre électrochrome SageGlass	141
4.2.2	CalorGlass	143
4.2.3	Vitrage de la salle de lecture	144
4.3	La brique mono 'mur	145
4.4	Cellules photovoltaïques	146
4.5	Aluminium	147
5.	Intérieur	148
5.1	Mur acoustique pour les Classes	148
5.2	TRI-SILENCE dans la salle de spectacle	148
5.3	SNOWSOUND pour les zones de circulation	148
5.4	SILENT SOCKS pour le mobilier	149
5.5	Eclairage Artificiel	149
5.6	Le revêtement de sol	153
5.7	Construction des bassins	155
5.7.1	Structure en béton armé	155
5.7.2	Les revêtements des bassins	155
5.7.3	Systèmes utilisés pour le réchauffement et le traitement de l'eau	156
6.	Espaces extérieurs	157
6.1	Aménagement de la cour de récréation	157
a.	Zone de détente	157
b.	Revêtement de la cour	158
c.	Zone de jeux	158
7.	Rappel HQE :	159
	CONCLUSION GENERALE	161
	BIBLIOGRAPHIE	162

Table des Illustrations

Figure 1 Congrès international sur les surdoués (El Watan)	18
Figure 2 Article d'un génie non pris en charge.....	18
Figure 3 l'enseignement du premier degré.....	23
Figure 4 l'enseignement secondaire.....	25
Figure 5 Structuration du système éducatif.....	25
Figure 6 Lycée Ben Bouali.....	29
Figure 7 Lycée Lotfi.....	29
Figure 8 Lycée El Houria	29
Figure 9 Collège Ibn El Haythem	29
Figure 10 Colonel Lotfi.....	29
Figure 11 Carte des écoles et instituts d'éducation et formation a l'échelle nationale	32
Figure 12 Les Vocations de la ville.....	32
Figure 13 les profils des enfants précoces	33
Figure 14 L'intelligence Verbale/linguistique.....	40
Figure 15 l'intelligence logique/mathématique.....	40
Figure 16 L'intelligence visuelle/Spatiale.....	40
Figure 17 L'intelligence musicale/ rythmique.....	40
Figure 18 l'intelligence corporelle/Kinesthésique	40
Figure 19 l'intelligence interpersonnelle	40
Figure 20 L'intelligence intrapersonnelle.....	41
Figure 21 L'intelligence naturliste.....	41
Figure 22: Les espaces verts dans un lieu d'apprentissage.....	45
Figure 23: Le numérique dans le nouveau collège Sidney Bechet.....	45
Figure 24: Les 3 piliers de l'architecture durable	55
Figure: 25 Bâtiment écologique.....	56
Figure: 26 Une maison bioclimatique	56
Figure 27: centre aquatique, London	57
Figure 28 : Les 14 cibles de la démarche HQE.....	57
Figure 29 : Tlemcen dans son territoire national	70
Figure 30 : Tlemcen dans son territoire régional.....	70
Figure 31 : Tlemcen dans son territoire local	70
Figure 32 : Carte d'accessibilité.....	71
Figure 33 : Carte représentant les infrastructures de liaisons à TLEMCEM	72
Figure 34 : Situation du groupement Tlemcen; Mansourah; Chetouane et Beni Mester	72
Figure 35 : Carte d'accessibilité de la ville	73
Figure 36: Les monuments de Tlemcen.....	77
Figure 37: Equipement et infrastructure du groupement.....	78
Figure 38 Localisation des Medersas	80
Figure 39 Localisation des zawayats	80
Figure 40 : Prospection des terrains	85
Figure 41: Plan de situation par rapport à la ville.....	87
Figure 42 : plan de délimitation	87
Figure 43: L'environnement Immédiat.....	88
Figure 44 : carte d'accessibilité.....	88
Figure 45 : Carte de flux de circulation	89
Figure 46 : Dimension du terrain	89
Figure 47 Carte d'ensoleillement du terrain.....	90
Figure 48 Carte de gabarit	90
Figure 49 Carte de la fonction urbaine	91
Figure 50: Organigramme fonctionnel.....	95
Figure 51 hall d'accueil	96
Figure 52 Hall d'exposition	96

<i>Figure 53 : Une salle omnisport</i>	99
<i>Figure 54 Piscine couverte</i>	100
<i>Figure 55: Salle d'entrainement</i>	100
<i>Figure 56: Types de fondations</i>	121
<i>Figure 57: Schéma d'une semelle isolée</i>	122
<i>Figure 58: Schéma d'un radier</i>	122
<i>Figure 59: Schéma d'une semelle filante</i>	122
<i>Figure 60: Fondation semi profonde</i>	122
<i>Figure 61: Fondation profonde</i>	122
<i>Figure 62: Types de joints</i>	123
<i>Figure 63:Schéma des planchers</i>	128
<i>Figure 64: Ecole supérieure de commerce, Ecully Lyon</i>	131
<i>Figure 65: Exemple de plancher à caisson holedeck</i>	131
<i>Figure 66: Technique de plancher a caisson Holedeck</i>	135
<i>Figure 67: Le module standard Holedeck</i>	135
<i>Figure 68: Système bidirectionnel (électricité)</i>	135
<i>Figure 69: Système Bidirectionnel (climatisation)</i>	135
<i>Figure 70: Système de couvre joint</i>	136
<i>Figure 71: Toiture végétale</i>	137
<i>Figure 72: Cuvette de récupération des eaux drainées</i>	138
<i>Figure 73: Comparaison entre verrière photovoltaïque et un panneau photovoltaïque</i>	138
<i>Figure 74: Verrière photovoltaïque</i>	138
<i>Figure 75: Montage verrière photovoltaïque</i>	139
<i>Figure 76: Application de la verrière photovoltaïque dans notre projet</i>	139
<i>Figure 77: Principe de couverture de notre projet</i>	140
<i>Figure 78: Mur rideau de notre projet</i>	140
<i>Figure 79 Le système de vitrage SageGlass</i>	141
<i>Figure 80 :l'Ecole Internationale scientifique suisse , Dubai</i>	142
<i>Figure 81: Système de vitrage CalorGlass</i>	143
<i>Figure 82: Cellules photovoltaïques</i>	144
<i>Figure 83: La brique mono'mur</i>	145
<i>Figure 84: Application des cellules photovoltaïques dans notre projet</i>	146
<i>Figure 85: Mur acoustique des classes</i>	148
<i>Figure 86: Tri-silence de la salle de spectacle</i>	148
<i>Figure 87: Swosound pour les zones de circulation</i>	148
<i>Figure 88: Silent socks pour le mobilier</i>	149
<i>Figure 89 : Revêtement de sol dans les espaces d'apprentissage</i>	153
<i>Figure 90: Couleurs et motifs des revêtements de sol</i>	153
<i>Figure 91: Revêtement de sols / Confort</i>	154
<i>Figure 92: Revêtement de sol dans les espaces de circulation</i>	154
<i>Figure 93: Structure du système de revêtement de sol</i>	154
<i>Figure 94: Détails constructifs des piscines</i>	156
<i>Figure 95 schémas de fonctionnement d'une pompe à chaleur piscine</i>	156
<i>Figure 96: Zone de détente de la cour de récréation</i>	157
<i>Figure 97: Dalles amortissantes de la cour de récréation</i>	158
<i>Figure 98: Dalle ludique de la cour de récréation</i>	158
<i>Figure 99: Couche de souplesse des aires de jeux</i>	158
<i>Tableau 1 Etablissements supérieurs d'enseignement artistique en Algérie</i>	30
<i>Tableau 2 Les caractéristiques d'un élève intellectuellement précoce</i>	36
<i>Tableau 3 La diversité architecturale dans un lieu d'apprentissage</i>	44
<i>Tableau 4: La psychologie des couleurs</i>	46
<i>Tableau 5 Tableau comparatif d'analyse architecturale des exemples</i>	54
<i>Tableau 6 Tableau comparatif d'analyse stylistique des exemples</i>	54
<i>Tableau 7 Tableau comparatif d'analyse programmatique des exemples</i>	54
<i>Tableau 8 Tableau comparatif d'analyse programmatique des exemples</i>	54

<i>Tableau 9 Gestion énergétique</i>	58
<i>Tableau 10 Gestion acoustique</i>	59
<i>Tableau 11 Gestion visuelle</i>	60
<i>Tableau 12: Gestion Thermique</i>	61
<i>Tableau 13 : Les nouvelles structures</i>	63
<i>Tableau 14 : Les nouveaux bétons</i>	64
<i>Tableau 15 : Les aciers</i>	65
<i>Tableau 16 : Les bois</i>	66
<i>Tableau 17 : Le verre</i>	67
<i>Tableau 18 : Matériaux à hautes performance et écologiques</i>	68
<i>Tableau 19 : Matériaux et isolants</i>	69
<i>Tableau 20 : Demographie de la ville de Tlemcen</i>	73
<i>Tableau 21 L'éducation à l'époque précoloniale</i>	79
<i>Tableau 22 : L'éducation à l'époque coloniale</i>	81
<i>Tableau 23 : L'éducation à l'époque post-coloniale</i>	82
<i>Tableau 24 : Répartition des infrastructures de formation par commune</i>	83
<i>Tableau 25 : Etablissements de formation professionnelle privés agréés</i>	83
<i>Tableau 26 : Tableau comparatif des terrains</i>	86
<i>Tableau 27: Tableau des types d'usagers</i>	94
<i>Tableau 28: Tableau de programme de base</i>	95
<i>Tableau 29: Tableau de methode de calcul</i>	104
<i>Tableau 30: Tableau des structures appliquées dans notre projet</i>	127
<i>Tableau 31: Tableau comparatif des planchers</i>	130
<i>Tableau 32: Tableau des exemples de couvertures de sport</i>	139
<i>Tableau 33: Tableau d'application du Verre électrochrome SageGlass dans notre projet</i>	143
<i>Tableau 34: Tableau d'application du verre calorGlass dans notre projet</i>	144
<i>Tableau 35: Tableau d'application d'aluminium dans notre projet</i>	147
<i>Tableau 36: Tableau comparatif des revêtements de la piscine</i>	155

Introduction

A l'heure où tout un chacun aspire à un avenir radieux dont les enjeux majeurs sont caractérisés par un développement culturel et social.

A l'heure où l'évolution de la technologie tend vers des principes de modernité éducative objective.

A l'heure où la société communautaire s'élance vers un redressement positif des constituants d'une population, les acteurs divers de la société s'interrogent sur les moyens de relever les défis multiples qui contraignent cette société.

L'intervenant ne sera autre que la progéniture talentueuse de cette société en mal d'inspiration. En d'autres termes cette progéniture n'est autre que les enfants qui font fonction de citoyen de plein droit qui doit contribuer au développement. Ce citoyen possède des droits et des responsabilités dans la prise de décision qui le concerne et concerne son entourage.

Du coup, les responsables concernés doivent exercer une direction qui assurera une programmation éducative adaptée aux besoins des élèves surdoués et talentueux.

Le choix du lieu est important dans l'élaboration de chaque projet, et vu que Tlemcen fidèle à son brillant passé. Elle est et été toujours un centre culturel et intellectuel et qui a enfanté un grand nombre de savants à travers son histoire, ceci lui permettra d'être la ville apte à recevoir et accueillir une structure de telle ampleur.

Pour y parvenir, il y a lieu de déployer un effort de planification faisant appel à tous, car il existe de nombreux processus de planification pour seconder les administrateurs dans l'élaboration de programmes appropriés à leurs élèves.

C'est ainsi que la volonté de développer une politique cohérente de prise en charge de ces éléments à haut potentiel, est clairement affichée, en ce sens la création de structure spécialisée adaptée permettra de les accompagner tout au long du cycle convenu aux fins d'aboutir aux résultats escomptés.

De toute évidence la réalisation d'un campus d'apprentissage pour les jeunes talents fera l'objet de réflexions multiples liées aussi bien à son aspect physique que celui de sa nouvelle technologie, autrement dit, quelle sera la nouvelle technologie la mieux adaptée à ce campus? L'Eco-confort sera-t-il la meilleure solution?

Tels sont succinctement les termes d'approche constituant le présent projet relevant d'un équipement éducatif approprié aux objectifs proposés qui sont analysés et développés au sein du contenu du présent document.

Motivation de choix du thème

En Algérie, le 1er congrès scientifique international sur les surdoués s'est tenu le 29 novembre 2014 dans la ville d'Alger à l'initiative du **laboratoire Santé psychologique — éducation — douance et créativité (SPED)** de l'Université de Blida et de l'**Association Scientifique pour les Surdoués & les Talentueux (l'ASST)**.

Le thème du congrès était : « *Vers une stratégie nationale pour la prise en charge des surdoués en Algérie* ».

Il regroupait les scientifiques nationaux mais aussi des experts de 18 pays étrangers ainsi que plusieurs organisations internationales.

Le Dr Naïma Benyakoub, qui est la présidente du congrès, a souligné dans un communiqué remis au quotidien El Watan que *"les surdoués & les talentueux constituent le véritable potentiel national de toute société et la réserve stratégique pour son développement"*.¹

On déduit: L'absence d'une prise en charge sérieuse des enfants doués en Algérie: cette dernière est due non seulement à l'absence des structures d'accueil spécialisées mais également à l'absence des personnes qualifiées « spécialistes, psychologues... » Qui détectent cette catégorie et les orientent vers des écoles appropriées permettront à ces derniers de donner toutes les chances de s'épanouir et de réussir.

Les surdoués sont plus exposés aux troubles psychologiques en tout genre. *«Ils développent des signes d'inadaptation sociale, sont sujets aux dépressions, au passage à l'acte et au suicide. De même, ces enfants peuvent tomber dans la délinquance»*, déplore le Dr Benyakoub.²

De ceci : Les décalages de leur développement global peut être source de plusieurs problèmes, notamment s'ils ne sont pas reconnus et soutenus.



Figure 1 Congrès international sur les surdoués (El Watan)
Source :<http://www.elwatan.com/archives/rubrique.php?ed=2014-11-18&rub=ew:w:regions:centre:alger>



Figure 2 Article d'un génie non pris en charge
Source :<http://www.alwaslonline.com/?page=rubrique&rub=42&date=2015-11-02&aff=11072>

¹ http://www.elwatan.com/archives/article.php?id_sans_version=278151

² <http://www.berberes.com/nouvelles/5280-surdoues-talentueux-et-enfants-a-fort-potentiel-en-algerie>

Problématique

L'humanité a connu une explosion des connaissances et un progrès scientifique et technique énorme ; mais cette vie civilisée ne peut pas continuer à se développer sans la présence des personnes innovantes qui œuvrent pour son amélioration.

Le grand problème actuel qui menace l'équilibre et la stabilité de notre vie éducative et intellectuelle c'est l'absence des établissements qui servent à une prise en charge sérieuse des enfants talentueux et surdoués; ces derniers sont négligés malgré le développement technologique et informatique qui domine notre vie actuelle, de ce fait ils ne trouvent pas leurs places et leurs classes dans la société.

Depuis la nuit des temps à nos jours, l'homme découvre de nouveaux matériaux et de nouvelles techniques de construction qui lui permettent la création des bâtiments intelligents.

De ce fait, la conception d'une telle structure peut-elle assurer un équilibre dans notre vie intellectuelle ? Comment la nouvelle technologie peut-elle innover la conception des espaces éducatives et réserver un climat cohérent d'apprentissage? Et comment peut-elle influencer la réalisation d'un campus d'apprentissage pour le développement des esprits créatifs qui peuvent penser; innover et pourraient changer?

Les objectifs fondamentaux

- Mieux comprendre le processus d'éducation et celui de formation en Algérie.
- Mettre en évidence la place des individus particuliers (douance ou talent) au sein de ses systèmes.
- Entreprendre des démarches heuristiques visant à faire contribuer l'architecture et sa conception de l'espace dans l'amélioration des processus cités.

Chapitre 01: Approche thématique

Choix du Thème

Le choix de notre thème a été porté entre l'éducation et la formation qui sont considérées comme un élément important dans le développement des personnes. Un système éducatif performant est donc un avantage majeur.

L'Algérie et par rapport à son taux de jeunesse élevé constitue un réel potentiel dans le développement intellectuel du pays, cela nécessite une réponse architecturale afin de promouvoir ce développement

1 L'éducation

1.1 Les terminologies associées à l'éducation

L'éducation. Est, étymologiquement, l'action de « guider hors de », c'est-à-dire développer, faire produire. Il signifie maintenant plus couramment l'apprentissage et le développement des facultés physiques, psychiques et intellectuelles, les moyens et les résultats de cette activité de développement³.

L'éducation est l'action de former, d'instruire quelqu'un ; manière de penser, de mettre en œuvre cette formation⁴.

L'éducation humaine inclut des compétences et des éléments culturels caractéristiques du lieu géographique et de la période historique⁵.

Etablissement éducatif : Maison où se donne un enseignement (école, collège ou lycée

Ecole : Un établissement où l'on accueille des individus appelés « écoliers » afin que des professeurs leur dispensent un enseignement de façon collective⁶.

Collège : Établissements du premier cycle de l'enseignement secondaire⁷.

Lycée : Établissement qui dispense l'enseignement du second cycle de l'enseignement secondaire, il regroupe les élèves de second à la terminale.

Institut : Une organisation/établissement permanente créée dans un certain but. C'est habituellement une institution de recherche⁸.

Centre d'apprentissage : C'est un vaste lieu d'apprentissage ou ensemble des établissements d'apprentissage destiné pour une grande masse des élèves ou étudiants.

³ <http://www.babelio.com/livres-/education/406>

⁴ Larousse du collège. Premier édition. 2003

⁵ (Ahmed Ghouati, Multiculturalisme et d'éducation. Pour une école fondamentale polyculturelle en Algérie, P19.)

⁶ <http://fr.calameo.com/books/003947367652befe7cd28>

⁷ Le Robert. Dictionnaire de Français. Edition 2000

⁸ http://republic.pink/institut_2089438.html

1.2 L'éducation à travers le monde⁹

Aujourd'hui, le nombre de personnes qui bénéficient de l'éducation à travers le monde n'a jamais été aussi élevé. Plus de 1,5 milliard d'enfants et de jeunes sont inscrits dans des maternelles, des écoles primaires et secondaires ou des universités. De 1999 à 2008, 52 millions d'enfants supplémentaires se sont inscrits à l'école primaire. Le nombre d'enfants non scolarisés a été réduit de plus de 50 % en Asie du Sud et de l'Ouest, et en Afrique subsaharienne, les taux d'inscription ont augmenté de près d'un tiers.

L'accès à l'éducation s'améliore régulièrement dans les pays en développement, le nombre d'inscriptions dans l'enseignement supérieur a fortement progressé, et les programmes novateurs d'alphabétisation et d'éducation des adultes transforment la vie des personnes défavorisées.

Néanmoins, un certain nombre d'obstacles, tels que la pauvreté, empêchent encore la scolarisation de 67 millions d'enfants en âge d'être scolarisés dans le primaire, dont 53 % sont des filles et près de 43 % vivent en Afrique subsaharienne.

La progression des taux d'inscription s'essouffle et est entravée par les taux d'abandon, en particulier dans les pays affectés par des conflits armés où vivent plus de 40 % des enfants non scolarisés. Les inégalités entre les sexes continuent à porter atteinte aux progrès de l'éducation. À travers le monde, environ 17 % des adultes – soit 793 millions d'individus (dont les deux tiers sont des femmes) – n'ont toujours pas acquis les compétences élémentaires en matière de lecture et d'écriture.

Des millions de personnes tentent désespérément d'apprendre dans des classes surchargées, sans manuels ou enseignants qualifiés. Pour atteindre l'objectif de l'éducation primaire universelle d'ici à 2015, il faudrait recruter 2 millions d'enseignants supplémentaires, dont plus de la moitié en Afrique subsaharienne.

⁹ PDF, L'UNESCO et l'éducation' 'Toute personne a droit à l'éducation'', P06.

1.3 Le système éducatif en Algérie¹⁰

Le système éducatif algérien se divise en trois degrés :

- Le 1er degré. **L'éducation préparatoire et l'enseignement fondamental.**
- Le 2ème degré. **L'enseignement secondaire.**
- Le 3ème degré. **L'enseignement supérieur.**

1.3.1 L'enseignement du premier degré

- L'enseignement primaire d'une durée de 5ans.
- L'enseignement moyen d'une durée de quatre ans.

a. L'enseignement primaire :

Son objectif est de :

-Développer toutes les capacités de l'enfant en lui apportant les éléments et les instruments fondamentaux du savoir : expression orale et écrite, lecture, mathématiques.

-Il lui permet de recevoir une éducation convenable, de développer son intelligence, sa sensibilité, ses aptitudes manuelles, physiques et artistiques.

-Il lui permet également l'acquisition progressive de savoir méthodologique et le prépare à suivre dans de bonnes conditions la scolarité au collège d'enseignement moyen.

b. L'enseignement Moyen :

Constitue la dernière phase de l'enseignement fondamental, avec ses propres finalités et des compétences bien définies. L'enseignement moyen se déroule dans les collèges d'enseignement moyen.

Les disciplines sont assurées par des enseignants différents. Les matières s'organisent autour de «pôles» disciplinaires. Ils visent à donner une culture générale, non seulement littéraire mais aussi scientifique, technique et artistique.

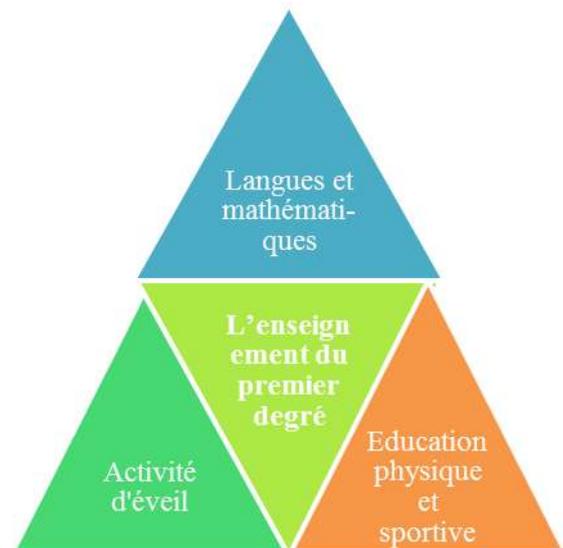


Figure 3 l'enseignement du premier degré
Source Auteur

¹⁰ <http://www.education.gov.dz/fr/systeme-educatif-algerien/>

1.3.2 L'enseignement du deuxième degré.

L'enseignement secondaire est d'une durée de trois ans, Cet enseignement est organisé en deux grands troncs communs d'une (01) année chacun :

Un tronc commun lettres avec deux (02) filières en 2ème AS et 3ème AS:

- lettres/philosophie,
- langues étrangères.

Un tronc commun sciences et technologie avec quatre (04) filières en 2ème AS et 3ème AS:

- mathématiques,
- sciences expérimentales,
- gestion-économie,
- technique mathématiques avec quatre (04) options : génie électrique, génie civil, génie mécanique, génie des procédés.

Il apparaît, ainsi, clairement que le schéma de l'enseignement secondaire général et technologique présente l'avantage d'être en cohérence avec l'enseignement obligatoire en amont et en harmonie avec les deux segments de la voie professionnelle et de l'enseignement supérieur de l'étape post obligatoire en aval.

- **Les objectifs généraux de l'enseignement secondaire général et technologique**

Ils peuvent être classés en quatre grandes catégories:

Objectifs d'éducation générale :

- l'éveil de la personnalité : curiosité, pensée critique, créativité, autonomie,
- l'aspect socialisation : coopération, communication,
- l'acquisition de connaissances : une culture générale et connaissances fondamentales solidement intégrées et mobilisables pour "apprendre à apprendre" en évitant l'aspect encyclopédique.

Objectifs de méthode:

- les méthodes générales de travail: travail personnel, en groupe, enquête, projet, documentation,
- les méthodes pour favoriser le savoir-faire et la compréhension,
- les méthodes spécifiques des disciplines, en particulier celles de la pensée scientifique.

Objectifs de maîtrise des différents langages:

- maîtrise de la langue nationale,
- connaissance et maîtrise, au moins, de deux langues étrangères,
- langages artistiques et informatiques,
- langage mathématique.

Objectifs de la formation scientifique et technologique :

- développer la curiosité, le goût de l'investigation scientifique, l'esprit de créativité et d'initiative,
- comprendre les méthodes scientifiques
- recourir à des approches expérimentales pour éprouver des hypothèses,
- employer un langage simple et concis pour expliquer et évaluer les faits.

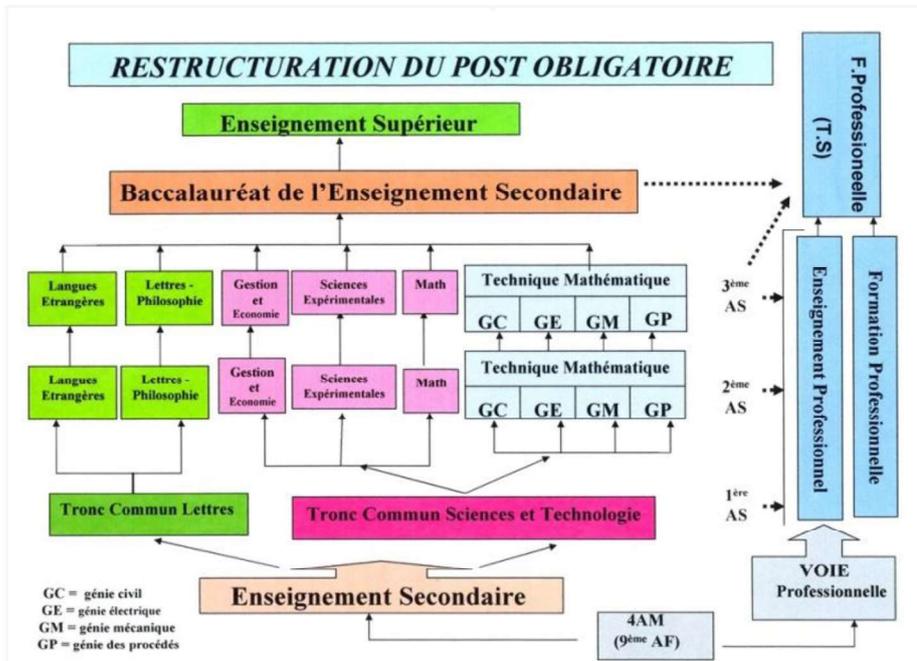


Figure 4 l'enseignement secondaire

Source : <http://www.education.gov.dz/fr/systeme-educatif-algerien/>

1.3.3 L'enseignement du troisième degré.

L'enseignement du troisième degré est passé par plusieurs étapes, en commençant par la création d'université qui aujourd'hui est le produit d'un long processus de construction, d'évolution et de réforme entamé des 1962 dans un seul établissement - l'université d'Alger (avec ses deux annexes : Constantine et Oran), les effectifs sont aujourd'hui répartis à travers tout le territoire national, répondant ainsi au principe de service public de proximité.

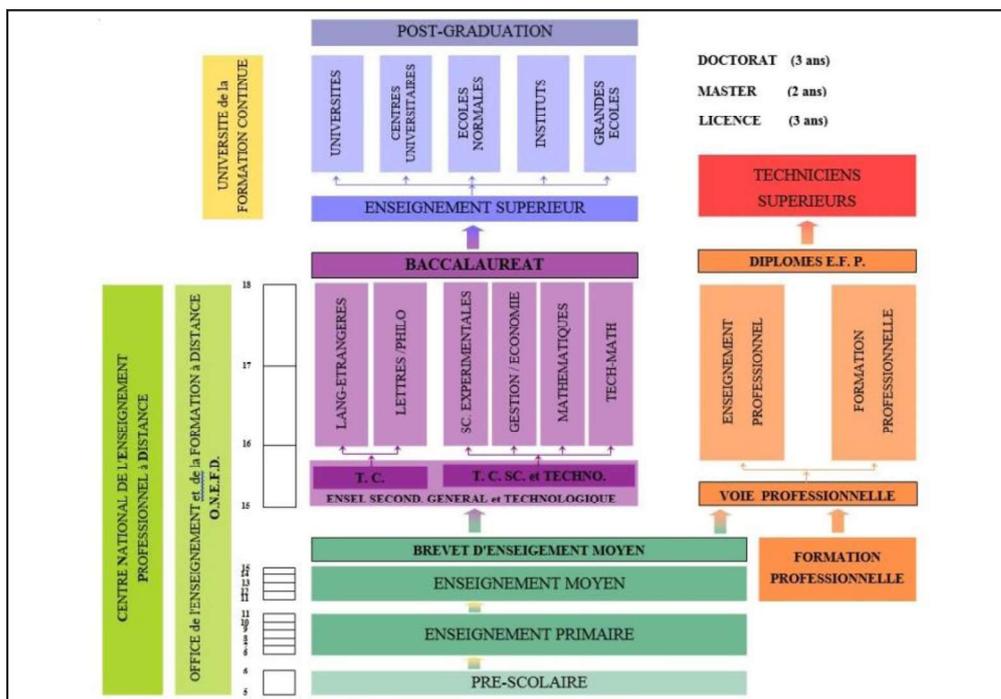


Figure 5 Structuration du système éducatif

Source : <http://www.education.gov.dz/fr/systeme-educatif-algerien/>

1.3.4 Le secteur de l'éducation nationale compte (en 2014-2015).

- 8 451 370 élèves, soit 21,39% de la population totale.
- Près de 700 000 fonctionnaires.
- 25 859 établissements scolaires dont :
18 459 écoles primaires,
5 253 collèges
2 147 lycées.

1.3.5 Réforme éducatif du système

Il a été entrepris une réforme globale du système éducatif. Cette réforme s'inscrit parmi la série de réformes que le Président Abdelaziz BOUTEFLIKA a mises en chantier. La Commission Nationale de Réforme du système éducatif a été installée le 13 mai 2000 par le Président de la République lors d'une cérémonie solennelle où ont été conviés les présidents des institutions nationales, des chefs de partis politiques, les représentants de la société civile et du mouvement associatif ainsi que des syndicats. La commission était chargée de procéder, sur la base de critères scientifiques et pédagogiques, à une évaluation du système éducatif en place en vue d'établir un diagnostic qualifié, objectif et exhaustif de tous les éléments constitutifs du système d'éducation, de formation professionnelle et d'enseignement supérieur, et d'étudier, en fonction de cette évaluation, une refonte totale et complète du système éducatif. La commission a donc été chargée de proposer un projet définissant les éléments constitutifs d'une nouvelle politique éducative comportant, notamment, une proposition de schéma directeur portant d'une part, sur les principes généraux, les objectifs, les stratégies et les échéanciers de mise en œuvre graduelle de la nouvelle politique éducative, et, d'autre part, sur l'organisation et l'articulation des sous-systèmes ainsi que l'évaluation des moyens humains, financiers et matériels à mettre en place.

1.3.6 Les grands pôles de la réforme.

La réforme du système éducatif consiste à mettre en œuvre une série de mesures qui s'articulent autour de **trois grands pôles**, à savoir l'amélioration de la qualification de l'encadrement, la refonte de la pédagogie et la réorganisation générale du système éducatif.

a. Le premier pôle de la réforme

Il s'agit d'améliorer de façon significative les conditions de formation et de perfectionnement des enseignants en vue d'en faire une véritable pépinière de formation de la future élite du corps enseignant.

b. Le deuxième pôle de la réforme

Consiste à mettre en place un processus de refonte de la pédagogie et de réhabilitation des champs disciplinaires. Ce processus vise pour l'essentiel à :

-Renforcer l'enseignement de la langue arabe, langue nationale et officielle, en mobilisant les moyens nécessaires pour en faire un instrument efficace d'enseignement dans toutes les disciplines.

-œuvrer à réunir les conditions et moyens nécessaires pour répondre à la demande d'enseignement de tamazight, langue nationale, dans ses variantes linguistiques.

- Adapter les contenus d'enseignement de l'éducation islamique et de l'éducation civique et morale à l'âge et au développement intellectuel et psychologique des élèves
- Organiser, selon une méthode progressive, scientifique et expérimentale, l'ouverture sur les langues étrangères dans l'enseignement fondamental afin de permettre l'accès direct aux connaissances et savoirs universels. A cet effet, il s'agit :
 - de continuer à assurer l'enseignement de deux langues étrangères, le français et l'anglais, dans l'enseignement fondamental en prévoyant une introduction plus précoce par rapport à la situation actuelle, compte tenu des moyens disponibles et ceux mobilisables ;
 - d'introduire et développer une troisième langue étrangère optionnelle dans les filières littéraires de l'enseignement secondaire.
- Réhabiliter l'enseignement de l'histoire et de la philosophie en tant que disciplines majeures.
- Réhabiliter les filières d'excellence de « philosophie », « mathématiques » et « technique mathématique » disparues depuis le début des années 90.
- Introduire les technologies de l'information et de la communication dans le système éducatif en vue de faciliter l'accès du pays à la société de l'information et à la civilisation scientifique et technique dans le cadre de la mondialisation.
- Réhabiliter l'éducation physique et sportive à tous les niveaux et promouvoir l'éducation artistique.
- Mettre au point et déployer une stratégie rénovée d'alphabétisation des adultes et de réhabilitation de l'école du travail en faveur de tous ceux qui désirent améliorer leur niveau et leur statut socioprofessionnel.

c. Le troisième grand pôle de la réforme

Le troisième grand pôle de la réforme concerne la réorganisation du système éducatif. Cette réorganisation se fera par étapes ;

L'année 2002/2003 a été consacrée à la mise en place du dispositif juridique nécessaire pour encadrer l'ouverture des établissements privés d'enseignement, dans le respect des programmes nationaux, et le développement de l'éducation préscolaire.

En 2003/2004, a été amorcée la mise en place de l'enseignement moyen de 4 ans qui a remplacé progressivement le 3ème cycle de l'enseignement fondamental de 3 ans. Cet allongement a eu une implication sur la durée de l'enseignement primaire qui a été réduit à 5 ans.

En 2004/2005, la mise en place de la nouvelle organisation de l'enseignement post-obligatoire a été entamée. La réorganisation de ce cycle est justifiée par l'incohérence et l'irrationalité de son fonctionnement. La nouvelle organisation de l'enseignement post-obligatoire est articulée autour de trois segments :

-L'enseignement secondaire général et technologique qui prépare à l'accès à l'enseignement supérieur...

-La formation professionnelle qui a été recentrée sur sa fonction originelle qui consiste à répondre à la demande économique en préparant à l'exercice d'un métier.

1.3.7 Les surdoués en Algérie.

a. Réflexions et statistiques

Leur détection et leur bonne orientation constituent le meilleur investissement dans le capital humain, estiment les pédagogues.

Certains enfants naissent avec une intelligence hors du commun, en avance par rapport à leurs petits camarades et sans un soutien adéquat, ces enfants à haut potentiel peinent souvent à trouver les stimulations nécessaires à leur apprentissage, s'ennuient et s'isolent de leurs camarades. Leur rythme de développement intellectuel est supérieur à quelqu'un de normal de leur âge. Quant à leurs développements affectif, relationnel et psychomoteur, ils correspondent aux normes de leur âge. De ce fait, leurs capacités particulières et leur émotivité caractéristique peuvent compromettre leur sociabilité dans certains cas. Ils deviennent également vulnérables dans le milieu scolaire normal.

Pour éviter ces effets pervers, il est judicieux, indique le Dr Benyakoub, de les placer dans les milieux les mieux adaptés. Cette spécialiste préconise ainsi de mettre en place des écoles spécialisées et, bien évidemment, avec des formateurs spécifiques et des programmes adaptés.

De son côté le **Dr Kacimi**, psychologue, avance « ***il est important de dépister très tôt cette précocité, pour en faire un atout et non un handicap. De l'aide des parents et de l'accompagnement adapté, dépend l'avenir de ces surdoués*** »

Selon des études faites, dans chaque société, il peut y avoir entre **2 et 5%** de personnes surdouées, mais en Algérie, cette catégorie n'est pas encore identifiée. Au niveau de chaque établissement scolaire on compte **un** ou **deux** élèves surdoués. L'Algérie a tenté deux expériences qui ne se situent pas dans ce registre de la détection précoce. Les concepteurs avaient pour objectif de promouvoir les meilleurs élèves de fin de collège¹¹.

¹¹ <http://education.algerieautrefois.com/2015/01/28/detection-et-orientation-des-surdoues-en-algerie/>

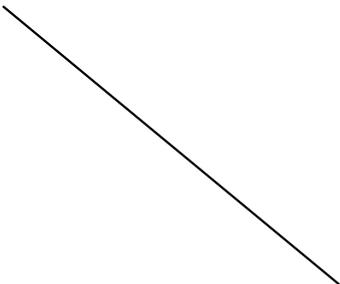
b. Historique

-Année scolaire 1991/1992: ouverture de classes spéciales (1°AS) dans trois lycées du pays :

Alger au Lycée Hassiba ben Bouali	Oran au Lycée Lotfi	Constantine au Lycée El Houria
 <p><i>Figure 6 Lycée Ben Bouali</i> Source : http://copainsdavant.linternaute.com/photo/lycee-hassiba-ben-bouali-hassiba-ben-bouali-2956872</p>	 <p><i>Figure 7 Lycée Lotfi</i> Source : http://www.vitamedz.org/ak-pc-cp-oran-le-lycee-lotfi-ttb/Photos_20155_158120_31_1.html</p>	 <p><i>Figure 8 Lycée El Houria</i> Source : http://minouchadu25.skyrock.com/2594124660-VOILA-C-MON-LYCee-EL-HOURIA.html</p>

Ces établissements avaient accueilli les meilleurs élèves de 9AF (fin de collège), sélectionnés sur la base de leur réussite au BEF et à un concours d'entrée basé uniquement sur deux épreuves, en langue arabe et en mathématiques. L'expérience ne tarda pas à montrer ses limites.

-En 2003, Dans la réforme du système éducatif le ministère de l'Education a décidé d'ouvrir des filières d'excellence conformément au décret exécutif 401/2003 du 20 avril 2003, et ceci au niveau de trois lycées au Centre à l'Est et à l'Ouest du pays pour répondre à leurs besoins intellectuels. Les élèves surdoués peuvent s'inscrire dans l'une des filières, philosophie, mathématiques ou techniques mathématiques, et ils sont pris en charge par l'État. Il s'agit de¹².

Lycée des Frères-Biskri (Constantine)	Ibn El-Haythem (Alger)	Colonel-Lotfi (Oran).
	 <p><i>Figure 9 Collège Ibn El Haythem</i> Source : http://www.alger-city.com/education/lycees/lycee-technique-ibn-el-haitham</p>	 <p><i>Figure 10 Colonel Lotfi</i> Source : http://www.lematindz.net/news/16707-le-lycee-colonel-lotfi-doran-la-poubelle-de-la-direction-de-leducation.html</p>

-Il est envisagé d'ouvrir six lycées spéciaux, un par région qui recevra les meilleurs élèves de fin de collège après une sélection stricte.

¹² http://www.eldjazaircom.dz/index.php?id_rubrique=278&id_article=1648

2 Formation

Introduction

« Nous voulons une Algérie où l'éducation artistique commence dès le plus jeune âge, une Algérie où les produits culturels et artistiques pénètrent dans chaque salle, dans chaque maison ». Message du Président Abdelaziz Bouteflika aux artistes à la veille de la journée de l'artiste de 2009.

L'école algérienne n'arrive pas à développer cette éducation artistique, les matières artistiques ne sont pas considérées de la même manière que les mathématiques, les sciences ou les lettres. Malgré ces mots du Président Abdelaziz Bouteflika en 2009, l'éducation artistique et culturelle en Algérie demeure un secteur qui reste à développer, car il n'est pas encore considéré comme une priorité.

2.1 Définition de la formation

La visée principale du mot formation est l'évolution des pratiques. On ne se forme pas pour en savoir plus, on se forme pour faire, ou plutôt pour pratiquer autrement ce qu'on pratique déjà. Il s'agit généralement des pratiques professionnelles, mais pas nécessairement : un particulier sans profession peut faire des stages de formation personnelle pour mieux utiliser son temps, diversifier ses intérêts, enrichir ses relations, etc.¹³

2.2 Etablissements supérieurs d'enseignement artistique en Algérie¹⁴

Pour ce qui de l'enseignement supérieur, il existe 1 école nationale et 6 écoles régionales des beaux-arts et 5 instituts de musique, Institut supérieur des métiers des arts du spectacle et de l'audiovisuel (ISMAS) et 289 lycées à l'échelle nationale.

Beaux-arts	Art de spectacle	Musique	Sport
Ecole supérieure des beaux-arts (Alger)	Institut supérieur des métiers des arts du spectacle et de l'audiovisuel (ISMAS) Alger	Institut national supérieur de musique (Alger)	289 lycées à l'échelle nationale
Ecole régionale des beaux-arts d'Oran		Institut régional de formation musicale d'Alger	
Ecole régionale des beaux-arts de Constantine		Institut régional de formation musicale de Batna	
Ecole régionale des beaux-arts d'Azazga		Institut régional de formation musicale de Bouira	
Ecole régionale des beaux-arts de Batna		Institut régional de formation musicale d'Oran	
Ecole régionale des beaux-arts de Mostaganem			

Tableau 1 Etablissements supérieurs d'enseignement artistique en Algérie
Source : <http://www.medculture.eu/fr/country/algeria/structure/391>

¹³ PDF : Recherche et Formation N° 11 Avril 1992 ENSEIGNEMENT ET FORMATION, Patrice RANJARD

¹⁴ <http://www.medculture.eu/fr/country/algeria/structure/391>

2.2.1 Exemple : Ecole régionale des beaux-arts d'Oran¹⁵

a. Conditions d'accès

Les candidats justifiant au moins du niveau de **9^{ème} année** fondamentale plus un concours sur épreuve qui comporte:

- Une épreuve de dessin.
- Une épreuve écrite de culture générale.
- Un test psychotechnique.

b. Durée de la formation

04 années d'études dont :

- Une première phase de trois années d'études générales (tronc commun), sanctionnée par le certificat d'étude artistique général.
- Une deuxième phase d'une année d'études spécifiques, sanctionnée par le diplôme national d'études des beaux-arts.

c. Spécialités : Peinture. Sculpture. Déco volume. Communication Visuelle.
Miniature décoration. Design graphique.

d. Annexes : Sidi bel abbés.

3 Constat en Algérie

Dans cet article nous allons aborder l'éducation et la formation en Algérie.

3.1 L'éducation

On constate un manque dans le secteur éducatif et les équipements se consacrent qu'à l'enseignement ou bien l'instruction

L'enfant est totalement non pris en charge et passe devant la phase importante de son âge : le développement de ses attributs pour promouvoir son Avenir.

3.2 La Formation

Elle est destinée aux jeunes adultes encore fraîchement sorti de l'adolescence. Souvent, mal orientés. Les usagers se retrouvent perdus au cœur de divers créneaux et spécialités.

3.3 Alternative

De ceci, on passe à un établissement entre ses deux structures qui :

- Marche en parallèle avec l'éducation et aide l'enfant à découvrir ses talents.
- Fournis une base d'orientation vers les secteurs spécialisés et aide l'enfant à se développer dans son créneaux¹⁶.

¹⁵ <http://www.m-culture.gov.dz/mc2/fr/formation2.php>

¹⁶ Source personnelle

3.4 Analyse du secteur Educatif et de formation à l'échelle nationale

On remarque que l'Algérie possède des écoles de formations musicales et des instituts des beaux-arts ainsi que des lycées d'excellences et lycées sportifs qui sont localisés d'une manière plus prononcée à l'est et au nord de l'Algérie . De ce fait le choix d'implantation de notre projet s'est portée sur le côté Ouest d'Algérie afin de maintenir un équilibre et une homogénéité à l'échelle nationale, et plus précisément à Tlemcen pour son importante infrastructure pédagogique dans la région ouest.

3.5 Justification du choix de la ville¹⁷

Tlemcen ville d'art et d'histoire, fidèle à son brillant passé, elle est et été toujours un centre

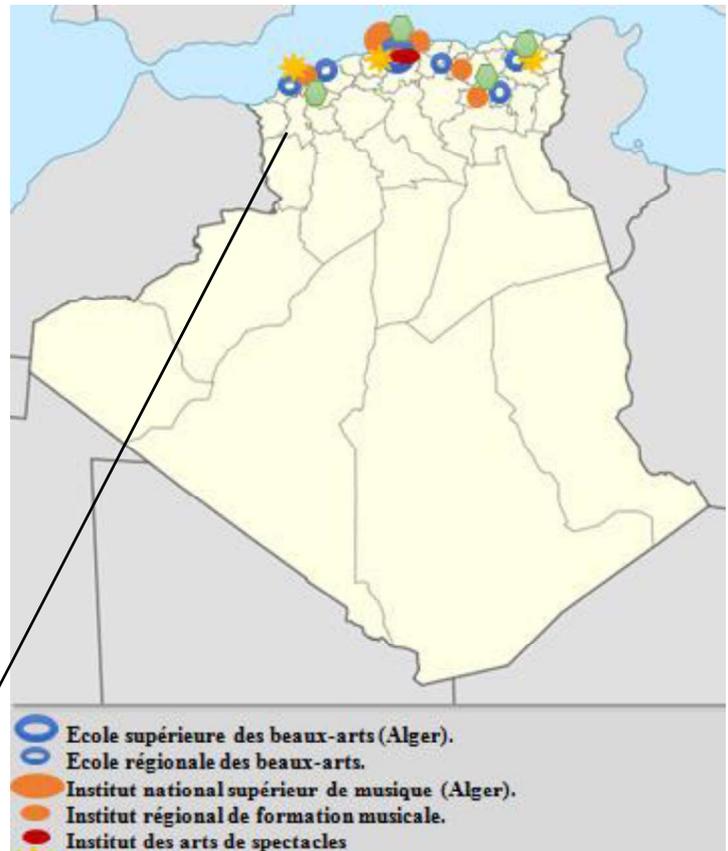


Figure 11 Carte des écoles et instituts d'éducation et formation a l'échelle nationale

Source : Auteur



religieux et culturel et intellectuel, elle possède plusieurs mosquées et madrasas qui lui ont permis d'enfanter un grand nombre de savants à travers son histoire.

- Ville d'art et d'histoire : elle détient 70 % du patrimoine culturelle et historique de tout le territoire algérien, et c'est devenu une identité de la ville.
- Ville universitaire : avec ces capacités d'accueil pédagogique gigantesques.
- Les données intellectuelles : c'est un facteur très remarquable dans la ville de Tlemcen, c'est –à-dire qu'une bonne tranche de la population exerce une activité de type culturelle (musique, théâtre, écriture ...)

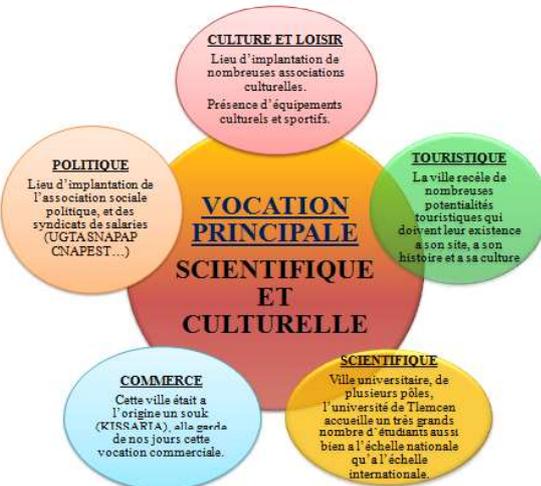


Figure 12 Les Vocations de la ville

Source : Auteur

- La ville de Tlemcen s'avère une terre d'accueil idéale pour la promotion des jeunes talents, contribue à l'amélioration et la richesse de notre projet vis à vis sa vocation culturelle et scientifique.

4 La douance et les talents

**Avec le talent, on fait ce qu'on veut. - Avec le génie, on fait ce qu'on peut.”
Selon Jean Auguste [5]**

Douance, l'intelligence et le talent sont des concepts fluides et peuvent être différents selon les contextes et cultures. Même au sein des écoles, vous trouverez une gamme de croyances sur le mot «doué», qui est devenu un terme avec des significations multiples et beaucoup de nuance¹⁸.

4.1 La douance

Il n'existe pas une seule façon de définir le concept de douance. Certains auteurs allèguent que le haut potentiel intellectuel est inné, donc présent génétiquement, et d'autres qu'il représente le résultat d'entraînement ou du développement d'habiletés. Il est probable qu'un certain potentiel intellectuel soit inné, mais qu'il puisse être modifié selon l'entraînement ou l'utilisation des capacités de l'enfant¹⁹.

4.1.1 Quel vocabulaire pour définir l'élève à haut potentiel « surdoué » ?

On trouve selon les auteurs, les époques, les circonstances ou les modes :

Surdoué « néologisme employé pour la première fois en 1946 par le neuropsychiatre espagnol Julien)

THQI (Très Haut Quotient Intellectuel, se rapporte généralement aux gens ayant un QI à partir de 145) sentinelle (terme inventé par Olivier REVOL)

EIP (Enfant Intellectuellement Précocé, terme retenu par l'Éducation Nationale, les textes de loi) précocé intellectuellement précocé

APIE (Atypique Personne dans l'Intelligence et l'Emotion, selon le terme inventé par Jean-François LAURENT)

HP (à Haut Potentiel)

HN (Hors Norme)

Précocé

HPI (à Haut Potentiel Intellectuel)

Sur efficient intellectuel (ou également sur efficient mental)

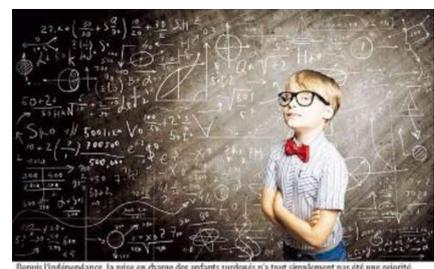


Figure 13 les profils des enfants précoces

Source : <https://www.pinterest.com/pin/234609461815393661/>

<http://edith-magazine.com/kit-de-survie-pour-parents-denfants-precoces/>

<http://www.coupdepouce.com/mamans/enfants-de-6-a-12-ans/ecole-et-vie-scolaire/enfant-surdoue-tout-n-est-pas-gagne/a/57900>

¹⁸ <https://www.nagc.org/resources-publications/resources/definitions-giftedness>.

¹⁹ <https://aqnp.ca/documentation/developpemental/douance/>

4.1.2 Qui est l'élève à haut potentiel?

La première image que l'on a des élèves à hauts potentiels, c'est qu'ils apprennent plus tôt et plus vite que les autres élèves. Pourtant, ce qu'il faut surtout retenir de ces élèves-là, c'est qu'ils apprennent d'une façon qualitativement différente. Ce sont des enfants dont l'apprentissage est souvent intuitif, global, synthétique, réalisé par immersion et sans étapes ni référence à un modèle prédéfini.

Tous les élèves à hauts potentiels ne se ressemblent pas. Leurs profils peuvent être très variables et il faut toujours rester prudent, face à tout étiquetage de leurs comportements. Toutefois, afin d'aider à les repérer, les psychologues²⁰ décrivent six profils différents d'adaptation des élèves à hauts potentiels à l'école. Ces profils ne sont pas stables une fois pour toutes, puisqu'il arrive qu'un jeune passe par différents profils tout au long de sa scolarité.

4.1.3 Les six profils d'adaptation face à l'école

Le profil « brillant » : Ces élèves apprennent bien et obtiennent de très bons résultats aux tests d'intelligence et de performance.

Le profil « autonome » : Ces élèves sont indépendants et autodidactes. Ils s'acceptent et sont tout à fait capables de prendre des risques. Ils ont l'impression d'être maîtres de leur vie et ils expriment leurs sentiments, leurs besoins et leurs objectifs librement et convenablement. Ils ont une image d'eux-mêmes favorable

Le profil « provocateur » : Ces élèves sont extrêmement créatifs. Toutefois, ils peuvent sembler obstinés, manquer de tact ou être sarcastiques. Ils ne se conforment pas au système scolaire. Souvent, leurs interactions peuvent être à la source de conflits, car ils ont tendance à corriger les adultes, à mettre les règles en doute, à mal se maîtriser et à défendre leurs convictions, tant à l'école qu'à la maison.

Le profil « discret » : Ces élèves refusent d'admettre leurs talents parce qu'ils veulent être acceptés par les autres. Ces élèves résistent aux défis, manquent d'assurance, sont frustrés et souvent, souffrent d'une mauvaise estime d'eux-mêmes.

Le profil « décrocheur » : Ces élèves en veulent aux adultes, à la société et à eux-mêmes, car ils estiment que le système n'a pas su répondre à leurs besoins depuis un certain nombre d'années. Ils souffrent d'une mauvaise estime d'eux-mêmes, se sentent rejetés et souvent, sont amers et ont de la rancœur. Il peut s'agir d'élèves qui dérangent et exploitent les autres ou encore d'élèves effacés. Ils ne font pas leurs travaux scolaires, donnent un rendement qui n'est pas uniforme et semblent posséder des aptitudes moyennes ou inférieures.

Le profil « à double étiquette » : Malgré leurs possibilités élevées, ces élèves présentent soit des troubles d'apprentissage (dyslexie, dysorthographe, dysphasie,...), soit des troubles affectifs (anxiété, phobies, ...)²¹

²⁰ Pour en savoir plus, voir KIEBOOM T., *Accompagner l'enfant surdoué*, De Boeck, 2011.

²¹ PDF , ENSEIGNER AUX ELEVES A HAUTS POTENTIELS , page 10

4.1.4 Les caractéristiques d'un élève intellectuellement précoce

Un élève brillant n'est pas forcément un enfant précoce. Un enfant précoce n'est pas forcément un élève brillant.

Comment ?

L'élève intellectuellement précoce est caractérisé par un mode de fonctionnement intellectuel qualitativement différent, parfois inefficace dans le cadre d'une pédagogie classique.

Quelques indicateurs en vue d'une action concertée (école, famille, réseau académique) et d'un bilan (psychologique, psychoaffectif et intellectuel) qui permettra d'établir un diagnostic fiable :

a. Particularités cognitives

- Accès rapide au langage oral
- Vocabulaire riche et varié Acquisition rapide et parfois spontanée de la lecture
- Difficultés à entrer dans l'écrit (graphisme, écriture malhabile, voire douloureuse)
- Décalage entre la production écrite et les performances verbales
- Grande facilité de mémorisation
- Très bonnes capacités d'abstraction, recherche de la complexité
- Argumentation permanente, cohérente et pertinente
- Fait des généralisations avec habileté
- Irrégularité inexplicée des résultats

b. Particularités socio-affectives

- vivacité d'esprit et esprit critique développé
- questionnement surprenant, en décalage avec celui du groupe d'âge
- manque d'application et de méthode
- maladresse du geste
- difficultés relationnelles
- hypersensibilité

c. Particularités comportement/personnalité

- Curiosité et questionnement abondant ; élève très observateur
- Désir de savoir et de comprendre, pas nécessairement d'apprendre
- Imagination débordante, créativité
- Préoccupations existentielles en décalage avec l'âge de l'élève
- Grand sens de l'humour (maîtrise précoce du second degré)
- Participation active parfois intempestive et critique
- Ennui pouvant aller jusqu'au refus de l'école et à l'état dépressif
- Capacité à faire plusieurs activités à la fois, donne l'impression de ne pas écouter
- Agitation, provocation, comportement parfois difficile, gestion malhabile de son agressivité
- Solitude et isolement, rejet fréquent par ses camarades.
- Préférence à travailler seul²².

²² <http://www.ac-bordeaux.fr/cid78674/eleves-intellectuellement-preoces.html>

Pour résumer :

Qualité	Défauts
Rapidité	Peu scolaire
Curiosité	Manque d'approfondissement
Vivacité d'esprit	Manque de méthode
Intuition	Manque de motivation
Bonne mémoire	Travail superficiel ou insuffisant
Capacité de travail effective ou potentielle	Mauvais dans les tâches de routine
Imagination	Tendance à se disperser
Originalité	Intuition mal exploitée
Personnalité	

Tableau 2 Les caractéristiques d'un élève intellectuellement précoce

Source : Auteur

4.1.5 Quels sont leurs besoins ? Et comment les aider ?**a. Un besoin de reconnaissance** (dû à une mauvaise estime de soi)

- Le reconnaître et l'accepter pour ce qu'il est (après détection)
- Complimenter, valoriser comme les autres élèves ses bons résultats

b. Un besoin de complexité

- Les méthodes standard d'enseignement décomposent les sujets standards en petites unités simples qui sont présentées une par une.
- L'esprit d'un HP peut gérer de grandes quantités d'informations, et la complexité leur profite.
- « Donner à ces enfants des unités d'informations simples est l'équivalent de nourrir un éléphant brindille d'herbe par brindille d'herbe - il va mourir de faim avant même de remarquer que quelqu'un essaie de le nourrir ».
- La meilleure façon de les faire fonctionner est de leur donner de cinq à dix fois plus d'informations qu'aux autres enfants. » (J.-P. Tassin, neurobiologiste au Collège de France).

c. Un besoin de motivation

- « défis » intellectuels, problèmes ou énigmes difficiles à résoudre
- Soutien et encouragements
- Favoriser la variété
- Autoriser l'enfant à choisir ses sujets d'études (exposés)
- Proposer une activité liée au cours mais qui est un défi pour lui (faire des recherches, constituer un dossier propre...)
- Ajouter de la pensée créative au sein des leçons quotidiennes²³.

²³ PDF : les enfants à haut potentiel intellectuel « Association Suisse pour les Enfants Précoces » P15

4.1.6 Comment répondre à leurs besoins spécifiques ?

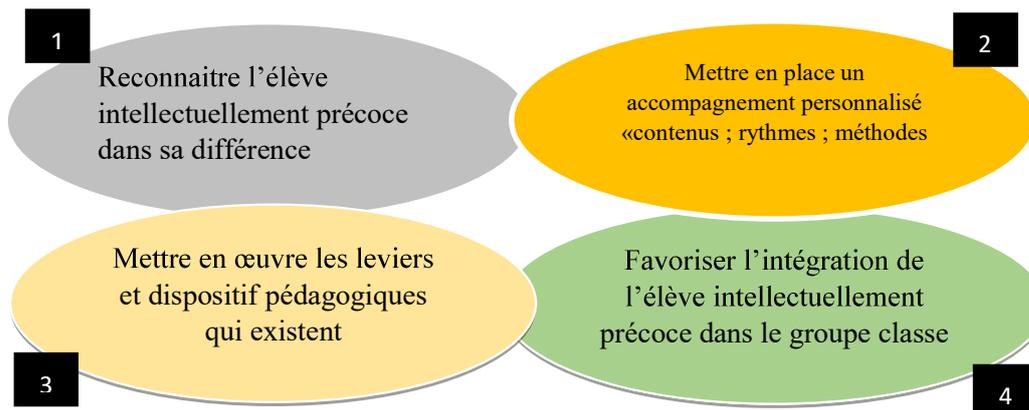
Par une démarche pédagogique qui :

- Reconnaître leur différence.
- Offre un cadre rassurant, bienveillant, avec un contrat didactique.
- Développer et favoriser la coopération.
- Favoriser dans certaines tâches le conflit sociocognitif.
- Respecter des rythmes d'apprentissage.
- Analyse et utilise l'erreur comme un possible point de départ à une remédiation.
- S'appuyer sur leurs centres d'intérêt²⁴.

4.1.7 Pourquoi répondre à leurs besoins spécifiques ?

- troubles du sommeil (littéralement, l'enfant ne parvient pas à «éteindre» son cerveau)
- troubles de l'alimentation : "tri" des aliments, phobies...
- troubles du comportement : instabilité, hyper-sensibilité, anxiété, manque de confiance en soi, inhibition, repli... dû à l'incompréhension à laquelle se heurtent souvent les jeunes surdoués
- troubles psychomoteurs : dysgraphie, troubles de la coordination
- troubles relationnels : pas de copains, affrontements avec les adultes²⁵...

Aménager le parcours scolaire.



4.1.8 La prise en charge des surdoués.

L'assemblée parlementaire du conseil de l'Europe a émis des **recommandations relatives** à « **l'éducation des surdoués** » en 1994.

Elle conseille **de repérer les enfants HP** et de leur apporter une **éducation spécifique**, adaptée à leurs besoins.

L'Assemblée recommande que le Comité des ministres demande aux autorités compétentes des États signataires de la Convention culturelle européenne de tenir compte des considérations suivantes dans leur politique d'éducation :

- (...) Les enfants surdoués, comme les autres enfants, ont **besoin de conditions d'enseignement adaptées** qui leur permettent de développer pleinement leurs possibilités

²⁴ <http://www.allodocteurs.fr/actualite-sante-surdoues-aussi-hyperactifs--2949.asp>

²⁵ <http://www.aufeminin.com/mag/maman/d3239/c82512.html>

- La recherche fondamentale sur les notions de « don » et de « talent » et la recherche appliquée, par exemple pour améliorer les procédures d'identification, devraient être développées parallèlement. La recherche sur les « mécanismes du succès » pourrait aider à combattre l'échec scolaire
- En attendant, les programmes de formation continue des enseignants doivent prévoir des processus d'identification des enfants ayant de grandes capacités ou un talent spécial. Tous ceux qui ont affaire à des enfants (enseignants, parents, médecins, travailleurs sociaux, ministère de l'Éducation, etc.) devraient disposer d'informations sur les enfants surdoués.

4.1.9 L'application de recommandations selon les pays

a. En France

- 2005 : « Des aménagements appropriés sont prévus pour les élèves intellectuellement précoces (...), afin de leur permettre de développer pleinement leurs potentialités. La scolarité peut être accélérée en fonction du rythme d'apprentissage de l'élève. » (Loi d'orientation et de programme pour l'avenir de l'école du 23/06/05)
- 2012 : « Les élèves intellectuellement précoces (EIP) doivent bénéficier de réponses individualisées. (...) Pour assurer le suivi et la prise en charge de ces élèves dans les meilleures conditions, il convient de privilégier trois orientations : la formation, la lisibilité des structures et leur développement dans l'enseignement public. » (Circulaire n°2012-056 du 27/03/2012).
- 2013 : « Enfin, une attention particulière devra être accordée aux élèves intellectuellement précoces (EIP), pour qu'ils puissent également être scolarisés en milieu ordinaire. A cet effet, dès la rentrée 2013, chaque enseignant accueillant dans sa classe un élève intellectuellement précoce aura à sa disposition sur Eduscol un module de formation à cette problématique. » (Circulaire n°2013-060 du 20/06/2013).

b. En Belgique

- Il existe un réseau interuniversitaire d'écoute et d'accompagnement des jeunes HP, composé de psychologues et de psychopédagogues des 5 universités en communauté française de Belgique ◇ accueillir, accompagner, orienter, prendre en charge ces jeunes (Vanmeerbeek, 2006).
- Recherche-action sur les hauts potentiels menée par une équipe de recherche interuniversitaire financée par la Fédération Wallonie- Bruxelles jusqu'en décembre 2012.
- Publication d'une brochure sur la thématique.
- Quelques initiatives privées (et donc payantes) en dehors des activités scolaire.....

4.2 Le talent

4.2.1 Définitions

Le **Robert** définit le talent comme « une disposition, naturelle ou acquise, pour réussir en quelque chose » ou comme « une aptitude remarquable dans le domaine intellectuel ou artistique », ou comme « le don littéraire ou artistique (de quelqu'un) considéré dans ses caractères propres ».

Le **Larousse** (www.larousse.fr) quant à lui définit le talent comme « une aptitude particulière à faire quelque chose, une capacité, un don remarquable dans le domaine artistique et littéraire ». Par métonymie, le mot sert à désigner « la personne douée en telle activité », la qualité ou l'ensemble des qualités d'une œuvre dénotant le talent de son auteur.

Le Robert comme le Larousse parlent du talent en utilisant des termes comme ceux d'aptitude, de capacité remarquable ou particulière et de don. Le talent est toujours lié à une activité en particulier et sa source/origine fait référence à de l'inné ou de l'acquis.

4.2.2 La différence entre la douance et le talent

Parmi les nombreuses conceptions théoriques de la douance sont celles de **François Gagné** et **Joseph Renzulli** :

Modèle de la douance selon **Gagné** : Dans son modèle :

La douance terme désigne la possession et l'utilisation des **capacités naturelles** non formés et spontanément exprimées (appelés **aptitudes** ou **cadeaux**) dans au moins un domaine de capacité à un degré qui met un enfant parmi les 10% de ses camarades du même âge

En revanche

Le talent terme désigne la maîtrise supérieure de capacités systématiquement **développés** (ou **compétences**) et des connaissances dans au moins un domaine de l'activité humaine à un degré qui place le rendement de l'enfant dans les 10% supérieurs de l'âge-pairs

-Son modèle présente cinq domaines d'aptitude: intellectuel, créatif, socioaffectif, sensorimoteur et «autres»²⁶ .

4.2.3 Les formes de talents

Le talent et la douance définissent une forme d'intelligence particulière ; il est difficile de distinguer les deux l'une s'intéresse aux domaines artistiques et vivants, l'autre est concentré surtout sur les formes plus académiques. Ils se confondent les deux, on dit d'un pianiste qu'il est doué et d'un mathématicien talentueux pour cela on répertorie les formes d'intelligence et non pas les formes de chacune.

²⁶ <http://www.talentedifferent.com/le-modele-de-gagne-2-1309.html>

Les huit types d'intelligence selon Howard Gardner :

a. L'intelligence verbale/linguistique

C'est la capacité à être sensible aux structures linguistiques sous toutes leurs formes. On la reconnaît chez l'enfant qui parle facilement, aime raconter des histoires ou en écouter, aime jouer avec les mots.



Figure 14 L'intelligence Verbale/linguistique

b. L'intelligence logique/mathématique

C'est la capacité à raisonner, à compter et à calculer, à tenir un raisonnement logique. On la reconnaît particulièrement chez l'enfant qui questionne, veut des raisons à tout, comprend bien le lien de cause à effet, cherche spontanément à dégager des règles et les principes de fonctionnement, aime expérimenter d'une manière logique.

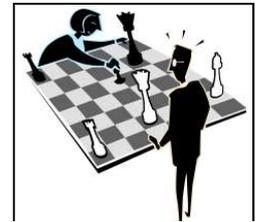


Figure 15 L'intelligence logique/mathématique

c. L'intelligence visuelle/spatiale

C'est la capacité à créer des images mentales et à percevoir le monde visible avec précision dans ses trois dimensions. On la reconnaît chez l'enfant qui aime expliquer avec un dessin, est sensible aux couleurs et aux formes, aime arranger l'espace, a un bon sens de l'orientation, aime les puzzles.

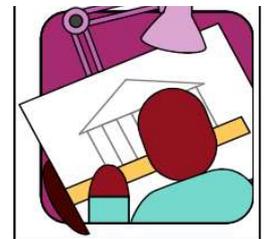


Figure 16 L'intelligence visuelle/Spatiale

d. L'intelligence musicale/rythmique

C'est la capacité à être sensible aux structures rythmiques, sonores et musicales. On la reconnaît particulièrement chez l'enfant qui fredonne souvent, retient une chanson avec aisance, se met à danser sur le moindre rythme, ressent les émotions exprimées par la musique.



Figure 17 L'intelligence musicale/rythmique

e. L'intelligence corporelle/kinesthésique

C'est la capacité à utiliser son corps d'une manière fine et élaborée, à s'exprimer à travers le mouvement, à être habile avec les objets. On la reconnaît particulièrement chez l'enfant qui contrôle et coordonne bien les mouvements de son corps, aime toucher et manipuler les objets, aime les activités physiques, qui communiquent en montrant.

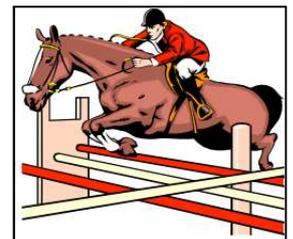


Figure 18 L'intelligence corporelle/Kinesthésique

f. L'intelligence interpersonnelle

C'est la capacité à entrer en relation avec les autres. On la reconnaît particulièrement chez l'enfant qui a beaucoup d'amis, s'intègre facilement dans un groupe, aime jouer à des jeux d'équipe, aime travailler avec les autres et les motiver, joue au médiateur.



Figure 19 L'intelligence interpersonnelle

g. L'intelligence intrapersonnelle

C'est la capacité à avoir une bonne connaissance de soi-même. On la reconnaît particulièrement chez l'enfant qui apprécie d'être seul, sait se motiver, est capable d'autodiscipline, sait se fixer des buts réalistes, connaît ses forces et ses faiblesses.



Figure 20 L'intelligence intrapersonnelle

h. L'intelligence naturaliste

C'est la capacité à observer la nature sous toutes ses formes, et la capacité de reconnaître et classer des formes et des structures dans la nature. On la reconnaît particulièrement chez l'enfant qui aime être dehors, est sensible à son environnement naturel, est fasciné par la nature sous toutes ses formes, chez celui qui aime observer, regrouper et classer²⁷.

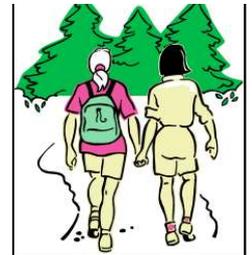


Figure 21 L'intelligence naturaliste

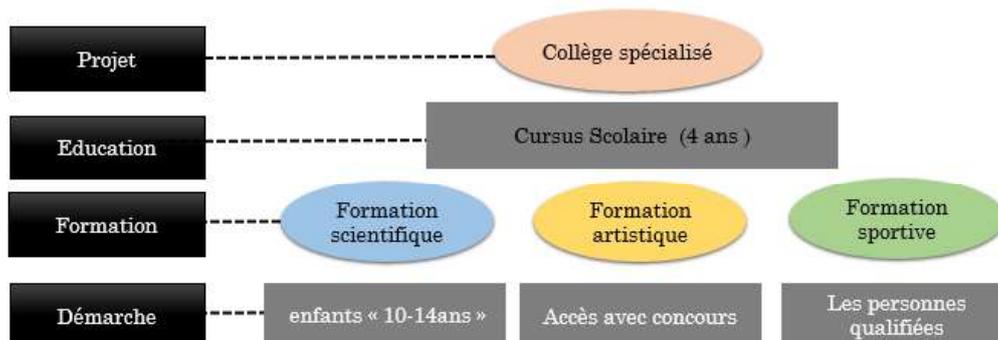
5 Choix du projet

5.1 C'est quoi un campus de développement des talents ?

C'est un établissement qui marche en parallèle avec l'éducation et aide l'enfant à découvrir ses talents. Il est spécialisé dans la détection, la promotion, et l'orientation des talents, des génies dans les différents formes d'intelligence tel que l'art, les sciences, le sport. Il a pour mission d'avoir un accompagnement et un encadrement sur mesure selon les intérêts de chaque enfant pour l'aider à se développer dans son créneau.

Dans notre équipement, on a pris les formes de talents cité précédemment et on les a classés comme suit:

 <p>Talent lié au domaine des arts tel que: peinture, danse, musique, sculpture et théâtre....</p>	 <p>Talent lié aux domaines scientifiques et technologiques tel que : les sciences exactes, l'informatique....</p>	 <p>Talent dans le domaine sportif</p>
---	---	---



²⁷ <http://www.vosquestionsdeparents.fr/dossier/316/tous-les-enfants-sont-intelligents/page/4>

5.2 La démarche du campus

1 Connaitre

Mieux connaître les élèves à hauts potentiels à travers un test avant d'accéder au campus.

2 Identifier

Des équipes éducatives très bien placées pour repérer les élèves à hauts potentiels
Ce sont les spécialistes qui permettront l'identification officielle par un examen approfondi.

3 AMÉNAGER et ACCOMPAGNER

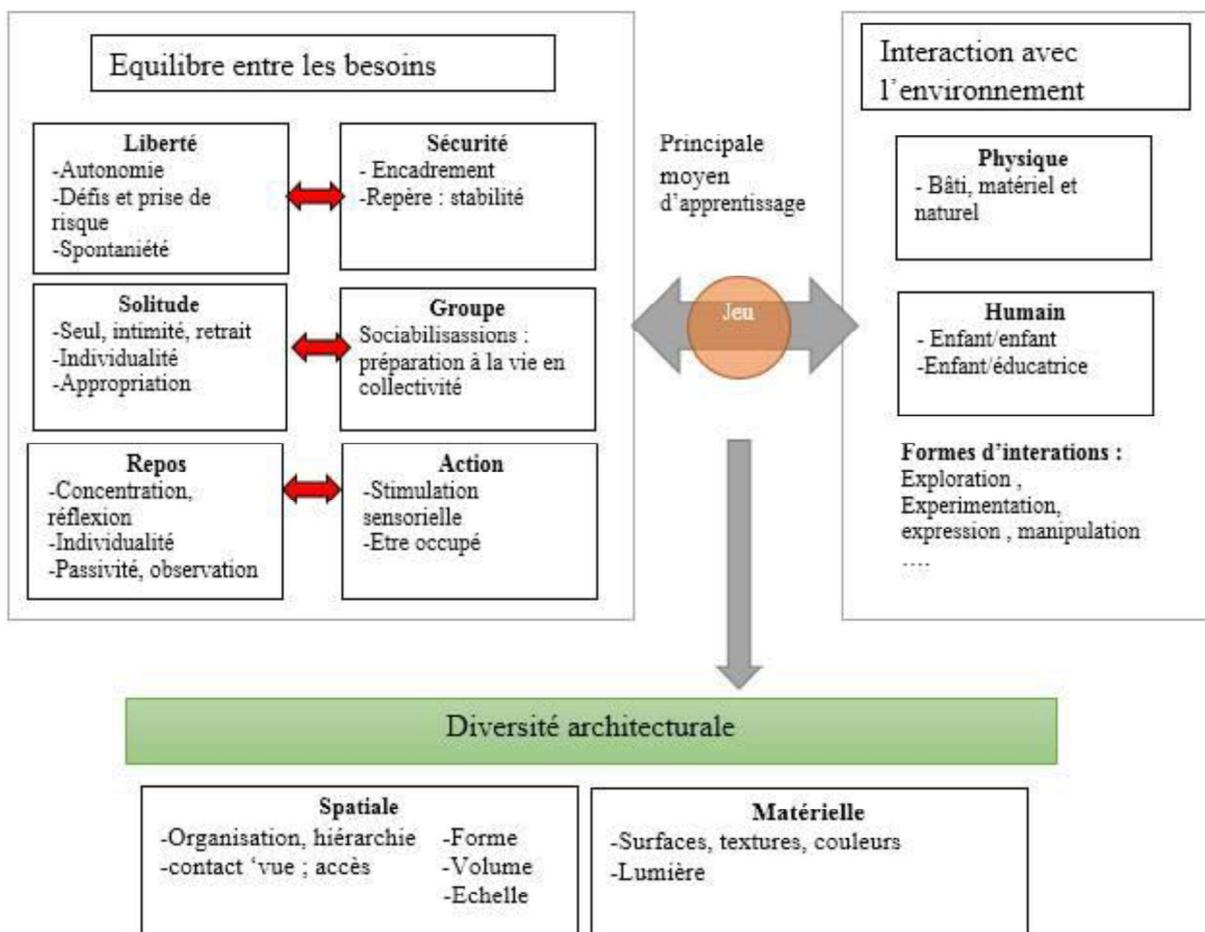
Les équipes éducatives et les spécialistes peuvent imaginer des aménagements à mettre en place. La plupart des démarches pédagogiques proposées seront adaptées pour l'élève à hauts potentiels et à la particularité de son fonctionnement intellectuel mais seront également utiles à d'autres élèves de la classe « talentueux ».

4 SE FORMER

S'appuyer sur les intérêts de chaque enfant « sport, art, science ».

5.3 Les concepts du campus ²⁸

Campus d'apprentissage, lieu transitionnel entre l'éducation et formation.



²⁸ Source personnelle

6 Mieux concevoir pour faciliter l'apprentissage

Notre environnement influe-t-il sur nos apprentissages ?

Des études suggèrent que l'environnement dans lequel évoluent les élèves peut considérablement influencer sur leur réussite scolaire. Nous allons donc présenter quelques notions majeures dans la conception d'un lieu d'apprentissage qui rompe avec l'architecture traditionnelle.

6.1 La diversité architecturale dans un lieu d'apprentissage

Comment l'architecture (**spatialité, matérialité, tectonique**) peut-elle répondre de manière sensible aux besoins uniques et variables des élèves ? Comment l'architecture peut alimenter l'interaction entre l'élève et son environnement ? Quelles **qualités architecturales** stimulent ce dialogue ?

Les interactions « élève / environnement », sont encouragées **par la diversité architecturale** du milieu, il s'agit ici de :

- Diversité spatiale (organisation, hiérarchie, liens de proximité, accessibilité, contacts visuels ou physiques, proportions, formes, accidents architecturaux, échelles, etc.)
- Diversité matérielle (surfaces, textures, couleurs, lumière, etc.).
- La tectonique du bâtiment : « Diversité » inclus également les notions de **flexibilité/manipulation** de l'environnement et de **spécificité** des lieux.

diversité spatiale	diversité matérielle	tectonique
<p>La notion des cours</p> 	<p>les couleurs appropriés participent à la simulation sensorielle des espaces</p> 	<p>Jeu de volume : perception spatiale de l'élève</p> 

<p>Jeu dans les niveaux de plancher, aire de jeu en contrebas du sol. Multiplie les interactions.</p> 	<p>passage d'un espace a un autre et se retrouver dans une ambiance lumineuse différente.</p> 	<p>Impression d'aucune limite entre l'intérieur et l'extérieur : relation avec la nature</p> 
<p>Atrium vitré : l'impression de jouer dehors, relie les départements</p> 	<p>Différenciation des fonctions par les différents matériaux</p> 	<p>Murs, planchers et plafonds deviennent éléments de jeu. Usages multiple.</p> 

Tableau 3 La diversité architecturale dans un lieu d'apprentissage

Source : Auteur

6.2 Les espaces verts dans un lieu d'apprentissage

Quel rôle les arbres, les plantes et les espaces extérieurs jouent-ils dans le développement cognitif d'un enfant ? Retient-on mieux dans un environnement plus vert ?

Avec ces collègues du Centre de recherche en épidémiologie environnementale de Barcelone, le professeur Mark J. Nieuwenhuisen vient de publier une toute nouvelle étude.

Objectif : évaluer le lien entre espaces verts et fonctions cognitives chez l'enfant :

“Notre étude porte sur un peu plus de 2.500 enfants scolarisés dans 36 écoles de Barcelone. Nous les avons suivis pendant un an afin de mesurer leur développement cognitif à l'aide de tests informatisés réalisés à 4 reprises. On s'est particulièrement intéressé à leur faculté de mémorisation qu'on a pu mesurer via des exercices sur ordinateur. Parallèlement, nous avons mesuré la quantité d'espaces verts autour des écoles grâce à des images satellite. Puis nous avons analysé le rapport entre le taux d'espaces verts et le développement cognitif de ces enfants. Et plus il y a d'espaces verts aux abords d'une école, meilleur est le développement cognitif et inversement.”

Une conclusion logique pour cette équipe de chercheurs. Pour apprendre mieux, les enfants auraient donc besoin d'évoluer dans un environnement le plus vert possible. Mais, concrètement, comment cela joue-t-il sur leurs performances cognitives ?

Dr. Mark J. Nieuwenhuijsen :

“Différentes théories existent. L'une d'elles se fonde sur le fait que nous avons vécu près de 40 mille ans dans la jungle et que nous n'en sommes sortis que depuis quelques centaines d'années. Aujourd'hui, nous vivons dans une jungle de béton, nous vivons dans des villes qui offrent souvent peu d'espaces verts. Or, notre cerveau a du mal à s'adapter à tout ce béton, il est stressé et n'est pas en mesure de fonctionner au mieux de ses capacités²⁹.”



Figure 22: Les espaces verts dans un lieu d'apprentissage

6.3 Le rôle de la nouvelle technologie dans les collèges

La technologie a profondément changé le monde et va continuer à le faire. Les enfants âgés sont aujourd'hui les utilisateurs d'ordinateurs qui connaissent l'augmentation la plus rapide. Il est nécessaire donc de comprendre la façon dont elle intéresse l'enfant et capte son attention et en tiennent compte.

France : Le numérique dans le nouveau collège Sidney Bechet

Ce collège a été conçu pour offrir aux élèves les dernières innovations en matière de technologies d'information et de communication dans l'enseignement (TICE), notamment l'accès au cartable numérique, un réseau wi-fi, la mise à disposition auprès de tous les élèves de sixième et des enseignants de 150 tablettes tactiles...

Cette expérimentation élargie des usages du numérique a pour objectif d'apprécier l'apport du numérique dans la formation et d'explorer de nouvelles formes de travail avec les élèves. Ce collège c'est une réussite, c'est une vitrine de l'enseignement de demain



Figure 23: Le numérique dans le nouveau collège Sidney Bechet

Source : <http://www2.ac-nice.fr/cid72149/l-intergeneration-dans-les-etablissements-scolaires.html>

²⁹ <http://fr.euronews.com/2015/07/03/des-ecoles-mieux-concues-pour-faciliter-l-apprentissage/>

6.4 **La psychologie des couleurs**³⁰

Il n'y a pas moyen plus simple que celui des couleurs, des couleurs pour donner à chaque espace : une ambiance et un caractère.

Couleur	A quoi on l'associe	Effet	Ceux qui la préfèrent
Rouge	Emotion, Sang, chaleur, optimisme, vie	Eveil, simulation,	Couleur des gens en mouvement : quand c'est rouge ça bouge
Orange	Extraversion, aventure, fête, énergie	Stimule les sens	Gens d'influence adolescents
Jaune	Créativité, imagination, optimisme, spiritualité, nouveauté	Réconfort, unifie	La première couleur que recherchent les enfants
Vert	Ecologie, nature, équilibre, envie,....	Stabilité, nourrit,	Populaire chez les gens d'influence, le leader d'opinion.
Bleu	Constance, eau, ciel, pureté, espoir	Reposant, purifiant, rafraichissant	Couleur de la décennie préféré de tous
Mauve	Passion, variété, spiritualité...	Inspirant, promoteur de réflexion, polarisant	Art, créativité
Marron	Terre, stabilité, harmonie...	Réconfort, apaisant	Gens pratiques, terre à terre, loin des cotes
Noir	Simplicité, pouvoir...	Puissance ...	Couleur de plus en plus répandue, dans le noir toutes les couleurs s'accordent
Gris	Neutralité, sécurité, froideur	Rassurant...	Préférée chez les gens créatifs, les artistes visuels

Tableau 4: La psychologie des couleurs

Source : Auteur

³⁰ <http://www.lescouleursdesophie.com/psychologie.htm>

Chapitre 02 : Approche analytique

1. Analyse des exemples

Introduction

La thématique du projet est essentielle dans l'élaboration et l'identification architecturale du projet, car à travers elle on fait appel à un ensemble de références et d'influences qui conditionneront la formalisation du projet.

Notre recherche thématique a pour but d'élaborer un socle de données, afin de déterminer le principe, l'évolution, et les besoins du thème, ainsi que les activités qui s'y déroulent et les types d'espaces qui s'y adaptent. Donc elle nous permet d'élaborer une synthèse du thème à travers l'étude des exemples.

1.1 Les exemples³¹

Le choix des exemples s'est fait selon les 3 critères qu'on va analyser par la suite :

- Architecture : ce critère on la divisé en 2 onglets, une analyse architecturale comprend l'implantation, l'accessibilité, fonctionnement...Et une analyse stylistique ou on a traité la volumétrie, le gabarit et l'ambiance intérieur des projets
- Programme : selon les formes des talents.
- Nouvelles technologies : l'ensemble des projets liés à l'éducation d'un côté et d'un autre côté, ils présentent un ensemble de techniques et/ou méthodes de conception intelligente.

³¹ www.archdaily.com

1.1.1 Tableau comparatif d'analyse architecturale des exemples

Exemple	Ecole Nueva pour les doués et Talentsueux	Ecole Anne de Bretagne	Palais des collégiens	EVELYN GRACE ACADEMY	COLLEGE JEAN DEMAILLY	Synthèse
P H O T O						Après l'analyse effectuée des exemples précédents dans les différents onglets, on déduit que:
I M P L A N T A T I O N	<p>Situation: Hillsborough, CALIFORNIA, USA</p> <p>Implantation: Cette école se trouve au sommet des collines de la Californie.</p> <p>Surface: 27 000 m²</p> <p>Délimitation: </p> <p>Accessibilité: </p>	<p>Situation: 36 Allée de la Bourgogne, France.</p> <p>Surface: 6443,0 m²</p> <p>Implantation: reliant un parc de la ville, divers services publics voisins et le paysage vallée de la Loire.</p> <p>Délimitation: </p> <p>Accessibilité: </p>	<p>Situation: Astana - capitale du Kazakhstan</p> <p>Surface: 46 550m²</p> <p>Implantation: emplacement dans deux principales artères résidentielles (identité et lisibilité)</p> <p>Délimitation: </p> <p>Accessibilité: </p>	<p>Situation: Brighton, à Londres</p> <p>Surface: 10 745 m²</p> <p>Implantation: emplacement dans deux principales artères résidentielles (identité et lisibilité)</p> <p>Délimitation: </p> <p>Accessibilité: </p>	<p>Situation: Seclin, France</p> <p>Implantation: Le collège a la particularité d'être localisé à l'entrée Sud de SECLIN, sur un terrain agricole, en frange d'une zone rurale, où sont implantés des corps de fermes, entourés d'arbres.</p> <p>Délimitation: </p> <p>Accessibilité: </p>	<p>L'implantation d'un centre d'apprentissage doit correspondre à de nombreux critères, cités ci-dessous:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Site qui n'est pas isolé de la ville (périurban). <input type="checkbox"/> Site qui s'ouvre sur un milieu naturel (jardin, rivière, etc.) afin d'assurer un épanouissement. <input type="checkbox"/> La proximité des équipements de service (repère). <p>Accessibilité:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Site délimité par au moins une voie principale. <input type="checkbox"/> Site facilement accessible. <input type="checkbox"/> Assurer une relation avec l'extérieur, vues de la nature et fournir un environnement vert et durable pour l'épanouissement des enfants doués et talentueux.
A N A L Y S E	<p>Base irrégulière habillée de bois. RDC porte une figure de bouclage beaucoup plus simple qui se rétrécit à l'étage supérieur abritant les salles de classe.</p> <ul style="list-style-type: none"> Accès pour les élèves Accès pour enseignants et administrations Accès service de santé <p>RDC</p>	<p>Ecologie-Biologie</p> <p>Chorégraphie</p> <p>Arts</p> <p>Recherches scientifique et Technique</p> <p>Activités humanitaires</p> <p>Hall</p> <p>Classes de musique</p> <p>Planétarium</p> <p>Espaces de récréation</p> <p>Théâtre</p> <p>Hall</p> <p>Sports</p> <p>Biotechnique - Médiathèque</p> <p>Cantine</p>	<p>Les écoles sont organisées horizontalement afin de minimiser la circulation verticale</p> <p>Sport & Fitness</p> <p>Arts & Technologies</p> <p>Administration & Restauration & Bibliothèque</p> <p>Collège Grace</p> <p>Lycée Grace</p> <p>Collège Evelyn</p> <p>Lycée Evelyn</p> <p>Séparation réfléchi non seulement pour les fonctions mais également pour les accès</p>	<p>Un équipement pavillonnaire.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Séparation réfléchi non seulement pour les fonctions mais également pour les accès <input type="checkbox"/> Hiérarchisation des fonctions. <input type="checkbox"/> Une circulation réfléchi afin que chaque enfant peut trouver son chemin extrêmement simple et évident. <input type="checkbox"/> Une organisation horizontale des écoles pour minimiser la circulation verticale <input type="checkbox"/> Pour que Le bâtiment est fonctionnellement facile à contrôler il doit assurer une seule entrée sécurisée <input type="checkbox"/> Accès à l'espace vert est un élément important de la conception, ces espaces, jardins et vue sur la cour fermée peuvent être trouvés entourant toutes les parties du centre en fournissant un environnement d'apprentissage. 	<p>Accès Véhicules</p> <p>Accès Elèves</p> <p>Accès Vélos</p> <p>Accès Professeurs</p> <p>Enseignement Général</p> <p>Enseignement SEGPA</p> <p>Salles spécialisées</p> <p>Administration</p> <p>Salles polyvalentes</p> <p>CDI</p> <p>Site informatique</p> <p>Locaux personnels</p> <p>Infirmerie</p> <p>Visite scolaire</p> <p>Administration</p> <p>Hall d'entrée</p> <p>Vestiaires & Sanitaires</p> <p>R-2</p> <p>R-1</p> <p>RDC</p>	
L Y S E	<p>RDC sert d'entrée menant à toutes les régions hors du site à la fois publiques et privées liés à des aires communes et administratives de l'école.</p> <p>R-1 (salles de classes) la disposition circulaire autour de patios permet de trouver son chemin extrêmement simple et évident.</p>	<p>1- Entrée</p> <p>2) Gymnase</p> <p>3) Collège</p> <p>4) Résidence</p> <p>5) Bibliothèque</p> <p>6) Placette / cour</p> <p>7) Classes / Laborato</p> <p>8) Centre des étudiant</p> <p>9) Plateau sportif</p> <p>10) Parking</p> <p>11- centre de recyclage</p>	<p>1- Administration</p> <p>2- Laboratoires</p> <p>3- Centre de Médias</p> <p>4- Bibliothèque</p> <p>5- Restaurant</p> <p>6- Cuisine</p> <p>7- Amphithéâtre</p> <p>8- Classes</p> <p>10- Espace de rencontre</p>			

Tableau 5: Tableau comparatif d'analyse architecturale des exemples

1.1.2 Tableau comparatif d'analyse stylistique des exemples

Exemple	Ecole Nueva pour les doués et Talentueux	Ecole Anne de Bretagne	Palais des collégiens	EVELYN GRACE ACADEMY	COLLEGE JEAN DEMAILLY	Synthèse
P H O T O						Après l'analyse effectuée des exemples précédents dans les différents onglets, on déduit que:
V O L U M	<p>Tout Vert volume pavillonnaire.</p>	<p>Dispositif de protection solaire constitué de panneaux de verre colorés perpendiculaire à la façade revêtu en acier inoxydable et qui crée un effet arc en ciel.</p>	<p>Les «boxes» sont placés l'un sur l'autre rappelant le spectateur des valises (Nomades) le tout couronné d'un disque (toit vert).</p> <p>Embelli avec des ornements nationaux.</p>	<p>-Façade contemporaine. -Le vitrage dans les escaliers a été maximisé pour la surveillance.</p>	<p>Le collège est constitué de quatre corps de bâtiment et le traitement des façades est différencié par niveau. (Horizontalité)</p>	<p>☐ Un gabarit qui varie de R a R+3. ☐ Un volume non compacte « notion des patios des cours et surtout les espaces extérieurs » ☐ Façades vitrées pour avoir une relation avec l'extérieur.</p>
A N A L Y S E S T Y L	<p>Utilisations du bois sur la façade.</p>	<p>L'unité entière forme un ruban cinétique par le jeu des couleurs, les reflets et de transparence.</p> <p>Base habillée de bois</p>	<p>Cylindre en bois d'une hauteur de 8 mètres et un diamètre de 1,56 mètres.</p>	<p>Le bâtiment en zigzags avec des terrains de sport niché entre les routes des deux côtés.</p>	<p>-Panneaux vitrés et panneaux opaques isolants (revêtus côté extérieur d'inox). -La façade Sud est protégée des rayons solaire direct par, les débords de plancher haut et des brise soleil en bois</p>	
A M B I A N C E	<p>Aperçu sur la bibliothèque.</p>	<p>Patio et placette.</p>	<p>Utilisation des couleurs Couleurs non rectilignes</p>	<p>Panneaux vitrés</p>	<p>Panneaux vitrés</p>	<p>☐La transparence devient expressive de la liberté et augmente l'interaction physique et visuelle, réduisant ainsi le sentiment d'isolement. ☐L'ouverture et la fluidité de l'espace pour aider à l'épanouissement. ☐Création d'un environnement stimulant entouré de jardins et des espaces verts (Patios, bâtiment confortable et contemporain). ☐Assurer un environnement intérieur généreux avec un maximum de lumière naturelle, une utilisation réfléchi des couleurs.</p>
I N T E R I E U R E	<p>Les terrasses et des bancs.</p>	<p>Eclairage et mobiliers des classes.</p>	<p>Puis de lumière</p> <p>Théâtre éclairage</p> <p>Piscine</p>	<p>Salle de classe</p>	<p>Salle de classe</p>	<p>☐Pour augmenter le sentiment de liberté chez les enfants, il faut assurer de diverses activités a l'extérieur.</p>
	<p>Espace de rencontre.</p>	<p>Transparence (Hall et couloir)</p>	<p>Les espaces présentent des environnements généreux avec des niveaux maximum de lumière naturelle, la ventilation et les textures sobres mais durables.</p>	<p>Vue sur les logements de fonction</p>	<p>Vue sur les logements de fonction</p>	

Tableau 6: Tableau comparatif d'analyse stylistique des exemples

1.1.3 Tableau comparatif d'analyse programmatique des exemples

Exemple	Ecole Anne de Bretagne	Ecole de musique et des arts	Palais des collégiens	Ecole Newtown	EVELYN GRACE ACADEMY	COLLEGE JEAN DEMAILLY	Ecole Naeve pour les doués et Talenteux	L'École Halloran pour la doués et talentueux	Synthèse
Photo									
Situation & Date de réalisation	France	Roumanie	Kazakhstan	Inde	London	France	Californie - USA	Elizabeth - New Jersey	
Surface	6443,0 sqm		46 550m2	15000m2	6443,0 m ² 10 745 m ²		27.000 pieds carrés		
Option	scientifique	artistique et musicale	scientifique, sportive, artistique et musicale extrascolaire	Scientifique et sportive	sportive et artistique	scientifique et artistique	scientifique et sportive.	scientifique, artistique et musicale	scientifique, sportive, artistique
Cap D'accueil		300personnes	10 000 personnes	400 élèves par collège	270 élèves par Collège 330 élèves par lycée	650 élèves	400 élèves	900 élèves	Entre 300 a 1200 élèves
	-Hall d'accueil -Salle de réception	-Hall d'accueil -Galerie d'exposition	-Hall d'accueil	-Réception	-Réception principale	-Hall d'entrée	-Entrée	-Accueil	Accueil -Hall d'accueil -Réception principale -Galerie d'exposition
	Bloc d'administration: des bureaux d'administration. -Loge d'agent -Petit bloc de soin	Amexes administratives -Loge d'agent -Petit bloc de soin	Bloc d'administration : des bureaux d'administration -Centre de gestion	-Administration & Service (Bureau du directeur – Bureaux de gestion) -Infirmerie	-Administration -Administration (Bureau du directeur – surveillants) -Infirmerie -Les locaux du personnel administratif	-Administration	-Administration	-Administration	Fonctions administratives -Bloc d'administration: bureaux d'administration -Centre de gestion -Bloc de soin -Loge d'agent
	Salle multimédia 80m2 -Petite salle d'étude 55m2 -Grande salle d'étude 90m2 -Salle d'activités 35m2 -Salles d'enseignement : salles banalisées 55m ² -Enseignement scientifique sciences physique 90m2 sciences chimie 100m2 -Enseignement technologique: techno physique 100m2 -Espace polyvalent 90m2 -Bibliothèque	Salle de conférence -Espace d'exposition -2 salles de spectacles	-Auditorium (lecture et séminaire) -Salle multifonctionnel -Salle de classe -Classe de physique et d'astronomie -Internet center	-Auditorium -Salle de Conférence -Salles de Classes (Junior) -Salles de Classes (Senior)	-2 Collèges collège EVELYN collège GRACE Salles communes Installations scientifique partagées Terrasse -2 Lycées Lycée EVELYN Lycée GRACE Salles communes -Bibliothèque	Salle polyvalente -Enseignement Général Salles De Classes et Sautaires - Salle Informatique	-Amphithéâtre -Collège -Bibliothèque -centre des médias	-salles de classe de l'école élémentaire et de soutien -salles de classe de l'école secondaire et leur soutien -centre des médias	Fonction Educative -Collège: les salles de classes -Des laboratoires « physique , chimie » -classe d'astronomie -Salle polyvalente -Salle informatique -Salle de technologie -CDI -Bibliothèque -Auditorium -Amphithéâtre -Salle de conférence -Centre de médias -Musé -Internet center -Espace d'exposition

1.1.4 Tableau comparatif d'analyse des exemples liés aux nouvelles technologies

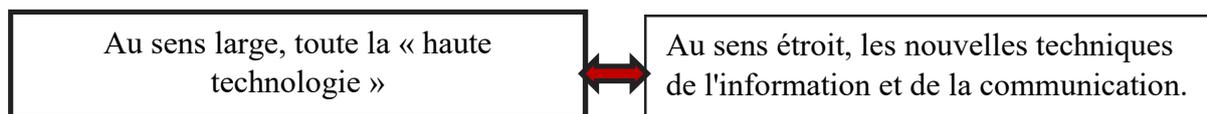
Exemple	Illustration	Palais des écoliers	College Guy Dolmaire	Anne de Bretagne Secondary School	école primaire « intelligente »	Synthèse
situation						
Année du projet	Hillsborough, California 2007	Kazakhstan 2011	murecourt vosges 2004	France 2014	Provence de Milan 2008	
Technologies utilisées	<p>Architecture durable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ventilation naturelle: éliminer le besoin de climatisation, et conserver l'énergie par l'exploitation des brises naturelles. • Chauffage: plancher, chauffage rayonnant de chaudières éco-énergétiques • Eclairage / Lumière du jour: Filtré lumière naturelle dans tous les espaces, couplé avec un éclairage économe en énergie contrôlée par des capteurs d'occupation • Réduction de l'utilisation de l'eau: les appareils de plomberie à faible débit, des urinoirs sans eau, B peu: murs, vitrage et les planchers sont conçus pour une performance thermique élevée. • Energies renouvelables: Un système photovoltaïque fournit 30 KW d'électricité • Matériaux de construction recyclés: une forte teneur en recyclé / renouvelables, telles que le linoléum, moquette et l'aluminium • Qualité de l'air intérieur: Les matériaux non-toxiques « les produits du bois sans formaldéhyde et peintures et adhésifs non toxiques. • La récolte des arbres: Les arbres qui ont été enlevés pour la construction seront récoltés, broyés et réutilisés comme treillis, écrans de bois, les ponts et bancs. • Centre de recyclage 	<p>Confort visuel: ouvertures et puits de lumière naturelle (disque géant de 8 m de hauteur et 1,56 m de diamètre).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un toit vert avec des panneaux solaires et les solennes. • Pour le système de chauffage, des unités de pompes sont disponibles qui fournissent de la chaleur indépendamment du système de chauffage central. 	<p>Intégration du projet dans son environnement immédiat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation architecturale en village ouvert sur la nature. • Prise en compte des vents dominants pour le rafraîchissement naturel ainsi pour la localisation de la chaufferie. <p>Changer à faible nuisance:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technique de construction par filtre sèche. • Réduction du bruit de la consommation d'eau et des rejets d'effluents liquides. <p>Gestion de l'énergie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enveloppe double peau. • Apport solaire passif en façade sud grâce à un espace tampon vitré. • Ventilation naturelle, 2000/m² ventille à la façade Sud ». • Énergie renouvelables dans la consommation d'énergie primaire <p>Environnement intérieur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ventilation naturelle assistée et contrôlée • Plancher acoustique « 3 couches » limitant les bruits de chocs. • Large exploitation de la lumière naturelle. <p>Suivi et maintien des performances environnementales</p> <ul style="list-style-type: none"> • GTB: gestion technique du bâtiment: suivi des consommations et détection de défaut « énergie; eau ». 	<p>Dispositif de protection solaire constitué de panneaux de verre colorés perpendiculaire à la façade revêtue en acier inoxydable réfléchissant offre ombrage passif sur le devant de la salle de classe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haute isolation thermique réalisée essentiellement grâce à des panneaux multicouches montés à sec. • Toiture ventilée en cuivre (pour l'isolation électromagnétique). • Cheminées solaires. • Conception du bâtiment selon les principes de la construction assistée par ordinateur (CIB). • Pompes thermiques puisant dans les eaux souterraines. • Absence d'émissions atmosphériques (le bâtiment ne comporte pas de chaudière). • Chauffage/refroidissement par le sol avec une eau à température faible. • Panneaux photovoltaïques (sur les cheminées solaires) fournissant l'énergie électrique nécessaire aux pompes thermiques. 	<p>Architecture durable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Architecture écologique • Ventilation naturelle • Eclairage / Lumière naturel • Réduction de l'utilisation de l'eau • Matériau de construction recyclés • Qualité de l'air intérieur • Récolte des arbres • Toit vert • Toiture ventilée <p>la démarche HQE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cibles d'éco-construction • Intégration du projet dans son environnement immédiat • Changer à faible nuisance • Cibles d'éco-gestion • Gestion de l'énergie • Suivi et maintien des performances environnementales • Cibles de confort • Confort visuel « puits de lumière » • Confort acoustique • Confort thermique 	

Tableau 9 : Tableau comparatif d'analyse des exemples liés à la nouvelle technologie

2. Architecture et nouvelle technologie

Introduction

La révolution industrielle a beaucoup contribué à l'émergence de nouvelles technologies en architecture, l'expression médiatique nouvelle technologie concerne des domaines très évolutifs et des diverses techniques, pouvant tout aussi bien recouvrir:



2.1 Définition de l'option : architecture et nouvelle technologie

Le mot « architecture et nouvelle technologie » se divise en deux termes :

L'architecture : Est l'art majeur de concevoir et de bâtir des édifices, en respectant des règles de construction empiriques ou scientifiques, ainsi que des concepts esthétiques, classiques ou Nouveaux, de forme et d'agencement d'espace, en y incluant les aspects sociaux et environnementaux liés à la fonction de l'édifice et à son intégration dans son environnement, quelle que soit cette fonction.³²

La nouvelle Technologie : «La nouvelle technologie concerne des domaines très évolutifs et divers des techniques. L'expression correspond à un sens dérivé du mot technologie, qui signifie étymologiquement « étude des techniques »³³. Le mot technologie est employé pour dénoter les sens suivants :

- L'utilisation des outils et matériels issus de la technologie ;
- L'application du savoir pour faciliter la vie
- Les techniques, les méthodes, les procédures et les compétences utilisées pour augmenter la productivité, rendre les systèmes d'organisation plus efficaces et la vie plus aisée
- La manipulation des sources de l'énergie pour rendre la vie plus aisée.³⁴

La nouvelle technologie en architecture : Une discipline liée à la conception des bâtiments ; et les nouvelles méthodes de conception et de construction ; elle touche plusieurs domaines tels que nouvelles structures, nouveaux matériaux et nouveaux techniques appliqués à l'architecture.

2.2 Objectif de le l'option

L'objectif visé par cette spécialité des nouvelles technologies est basé non seulement sur la conception en architecture mais également sur la connaissance et l'exploitation des nouvelles méthodes de conception, des nouveau matériaux et de nouveaux systèmes de constructions pour que l'homme peut facilement gérer et maîtriser son environnement.

³² <http://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture>

³³ Larousse.

2.3 Pratique de la nouvelle technologie en architecture

La nouvelle technologie touche plusieurs domaines en architecture, elle est une discipline qui est pratiquée par des technologues en architecture dans certains pays, tandis que dans d'autres pays est pratiquée par des architectes et des ingénieurs³⁵ et là on cite quelques domaines traités par la nouvelle technologie en architecture :

<p style="text-align: center;">L'architecture durable</p> <p>1.1 L'architecture écologique</p> <p>1.2 L'architecture organique</p> <p>1.3 L'architecture bioclimatique</p> <p>1.4 La démarche HQE</p>	<p style="text-align: center;">Nouvelles structures</p> <p>1.5 -Les structures tridimensionnelles</p> <p>1.6 -Les structures à coques</p> <p>1.7 -Les structures tendues</p> <p>1.8 -Les structures gonflables</p> <p>1.9 -Les Structure mixtes</p> <p>1.10 -Les structures en lamellé collé</p> <p>1.11 -Les structures en charpente métallique</p>
<p style="text-align: center;">Nouveaux matériaux</p> <p>1.12 Les nouveaux bétons</p> <p>1.13 Les nouveaux aciers</p> <p>1.14 Le bois</p> <p>1.15 Le verre</p> <p>1.16 Matériaux écologiques</p>	

2.3.1 L'architecture durable

Cette démarche s'applique à tous les types de bâtiment, aux structures neuves comme aux réhabilitations, aussi bien une phase de construction qu'en phase d'exploitation et de déconstruction. Elle répond aux besoins présents, sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leur propre besoin.

Ce développement dit durable comme combinaison de trois types de normes :
Économie ; Société ; Environnement

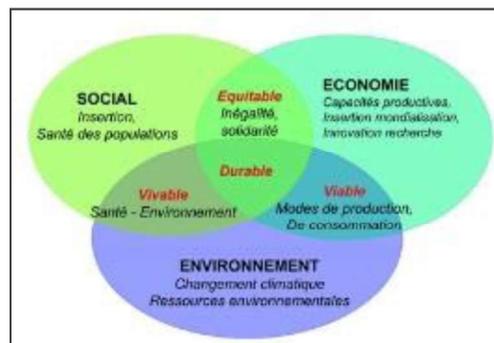


Figure 24: Les 3 piliers de l'architecture durable
Source : <http://www.assemblee-nationale.fr/14/rap-info/i1122.asp>

³⁵ Site internet : <http://translat.googleusercontent.com>

a. L'architecture écologique

L'architecture écologique s'évertue donc à la mise en œuvre de technologies propres, la minimisation de l'impact sur l'environnement, la réduction de la consommation d'énergie, l'amélioration de la gestion des bâtiments et de la santé des utilisateurs.



Figure: 25 Bâtiment écologique

Source : <http://www.outdoordesign.com.au/news-info/Why-Going-Green-Builds-Productivity/2540.html>

Principes³⁶

- Réduction des déperditions énergétiques
- Récupération d'énergies naturelles
- Minimisation des besoins en énergie
- Production d'énergies alternative

b. L'architecture bioclimatique

L'architecture bioclimatique est un mode de conception architecturale qui recherche la meilleure adéquation possible entre le climat, le bâtiment et le confort de l'occupant. Elle s'inscrit dans une démarche de développement durable.

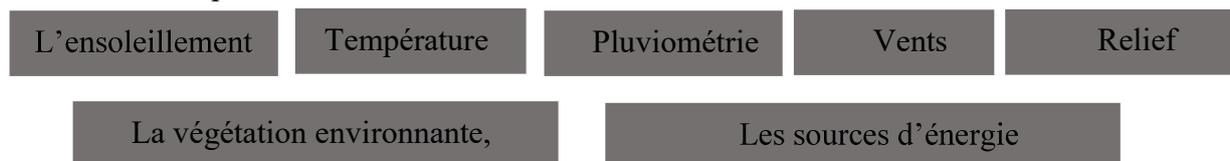


Figure: 26 Une maison bioclimatique

Source : http://base.planete-batiment.com/4DCGI/Newsedha_affich?origine=edha&support=pb&News=11767624

Principes

Prendre en compte³⁷ :



Veiller à :

L'implantation et l'orientation : Elle détermine en effet, les apports solaires, l'éclairage, l'aération naturelle, les déperditions énergétiques dues au vent.

La forme architecturale : L'enveloppe du bâtiment doit être la plus compacte possible.

L'isolation performante : Une bonne étanchéité à l'air, la suppression des ponts thermiques et l'aménagement de zones tampons du côté nord ainsi que la réduction des surfaces vitrées sur les façades exposées au froid diminuent les pertes de chaleur.

Les matériaux : Utiliser des matériaux à forte inertie.

Le chauffage : Choisir un mode de chauffage performant fonctionnant éventuellement avec des énergies renouvelables (solaire, géothermie, bois ...)

³⁶ <http://www.architecte-batiments.fr/architecture-ecologique/>

³⁷ <http://www.urcaue-idf.archi.fr/abcdaire/imprimer.php?fiche=237>

c. L'architecture organique

L'architecture organique est une philosophie de l'architecture plutôt qu'un style architectural. Elle tend à intégrer l'habitat humain le plus possible à son environnement. Elle utilise largement les courbes très végétales, les matériaux vivants, les liens avec son environnement, les toitures végétalisées, les formes voûtées,...



Figure 27: centre aquatique, London

Source : <http://citypeak.blogspot.com/2011/09/2012-olympics-site-london-uk.html>

Principes

- Etre inspirée par la nature et être durable, bonne pour la santé, protectrice et diverse.
- Dépliée, comme un organisme se déploierait depuis l'intérieur d'une graine.
- Suivre le mouvement et rester flexible et adaptable.
- Satisfaire des besoins sociaux, physiques et spirituels.
- Se développer à partir du site et être unique.

d. La démarche HQE

La démarche HQE intègre toutes les phases d'un projet : conception, construction, fonctionnement et déconstruction d'un bâtiment. C'est une démarche volontaire de management de la qualité environnementale qui concerne tous les bâtiments et implique tous les acteurs. Elle est propre à chaque projet et nécessite l'analyse de tous les scénarios afin d'aboutir à la meilleure solution pour chaque opération.



Deux grands objectifs³⁸

1/ Maîtriser les impacts sur l'environnement extérieur :

- Avec les cibles d'éco-construction qui concernent les phases de conception, mise en œuvre, fin de vie.
- Avec les cibles d'éco-gestion qui concernent la vie en œuvre du bâtiment.

2/ Créer un environnement intérieur sain et confortable :

- Avec les cibles de confort.
- Et avec les cibles de santé.



Figure 28 : Les 14 cibles de la démarche HQE

Source : <http://www.o2d-environnement.com/fr/actualites/8-le-concept>

³⁸ http://www.blocalians.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=45

L'architecture durable est souvent **confondue** avec l'architecture écologique, l'architecture bioclimatique et la démarche HQE mais elles présentent les nouvelles technologies et/ou les nouvelles techniques suivante :

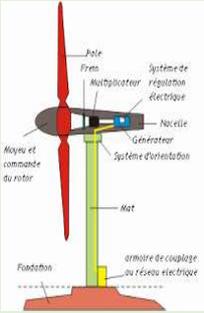
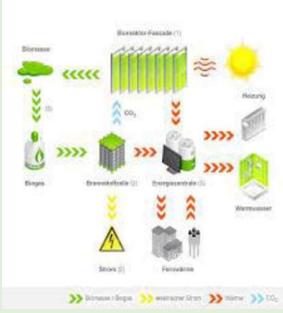
ARCHITECTURE DURABLE						
Gestion énergétique						
Principes	Soleil	Vent	Biomasse		Géothermie	
Application	Photovoltaïque	l'énergie éolienne	Energie d'algues	la chimie verte des végétaux	production d'électricité	production de chaleur
Principe	énergie électrique produite à partir du rayonnement solaire.	systèmes de production d'énergie électriques les plus sûrs ; bas impact environnemental ; bonne vie utile des appareils.	transformation la biomasse en hydrocarbure, batterie à combustible Procédé pour la production des matières BIO20 comme la production du bioplastique,		l'exploitation de la chaleur stockée dans le sous-sol. exploiter ce phénomène d'augmentation de la température en fonction de la profondeur	
Schéma						
Photo						

Tableau 9 Gestion énergétique
Source : Auteur

ARCHITECTURE DURABLE			
Principes	Gestion acoustique		
	Correction et Protection		
Application	Ecrans antibruit	Isolation bruit extérieur	Correction bruit intérieur
Principe	<p>Pour se protéger des bruits émis par une source (trafic autoroutier, Ferroviaire, ...)</p>	<p>Parois composée d'un matériau absorbant (double vitrage, cloison en plaques de plâtre, mur isolé)</p>	<p>Favoriser autant que possible la séparation des locaux sensibles par des parois lourdes et/ou des portes de distribution Intermédiaires</p> <p>L'utilisation de matériaux fibreux permet une bonne absorption des ondes acoustiques.</p>
Schéma			
Photo			

Tableau 10 Gestion acoustique
Source : Auteur

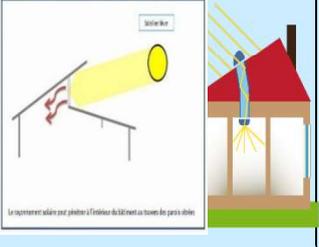
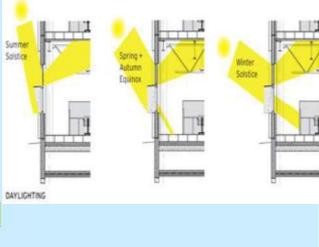
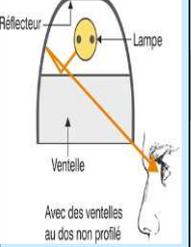
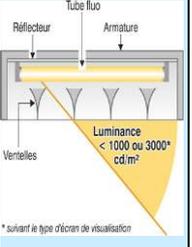
ARCHITECTURE DURABLE					
Principes	Gestion visuelle				
	Naturelle			Artificielle	
Application	Puits de lumière	Masques	éléments de contrôle amovibles	Luminaires	Réflecteurs
Principe	<p>Transmettre la lumière naturelle et favoriser sa pénétration à l'intérieur. La pénétration de la lumière dans un espace est influencée par les caractéristiques des ouvertures ses dimensions, formes, positions et le matériau de transmission utilisé, qui peut être transparent ou translucide</p>	<p>Dispositions prises pour éviter l'éblouissement, selon le type de locaux (peu sensibles, sensibles, très sensibles à l'éblouissement) Basé sur plusieurs phénomènes physiques: L'absorption (surplombs, mur de refends, ...), La réflexion (light shelves, ...), La réfraction (prismes, ...), La diffraction (éléments holographiques, ...)</p>	<p>systèmes consistent à gérer la quantité de lumière naturelle dans le bâtiment.</p>	<p>conçu pour fonctionner en l'absence d'éclairage naturel, et en appoint de celui-ci lorsqu'il est disponible</p>	<p>Assurer une bonne uniformité de l'éclairage Eviter l'éblouissement</p>
Schéma					
Photo					

Tableau 11 Gestion visuelle

Source : Auteur

ARCHITECTURE DURABLE

Gestion thermique

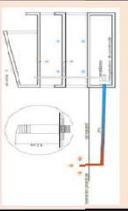
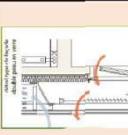
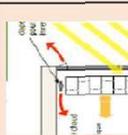
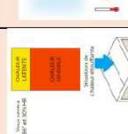
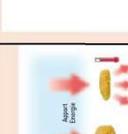
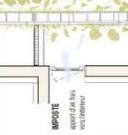
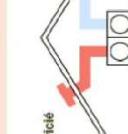
Principes	Circulation				Echange			Protection		Control	
	Puits canadiens	Cheminée solaire	Façade double	Mur capteur	Echangeur adiabatique	Inertie des matériaux	Toiture végétalisée	Façade végétalisée	Ventilation mécanique simple	Ventilation mécanique double flux	
Principe	Profiter de la capacité du sol à résister au changement de température de l'air (inertie thermique)	Pendant la journée, le soleil chauffe le conduit créant un appel d'air aspirant l'air en bas de la cheminée (convection) permettant de ventiler et refroidir le bâtiment.	une enveloppe protégeant le bâtiment des contraintes météorologiques	vitrage à forte émissivité devant un mur à grande inertie thermique	méthode de rafraîchissement ent d'air basée sur l'évaporation de l'eau.	Stocker dans la masse du bâtiment et amortir les variations de température grâce à l'inertie thermique.	En absorbant la chaleur, les toits verts réduisent la charge des appareils de refroidissement des bâtiments.	structure solide verticale, servant de support, construite parallèlement à la façade de bâtiment. La structure permet de laisser un coussin d'air entre la façade du bâtiment et le mur végétalisé,	système est mis en dépression par un extracteur d'air. Un ventilateur placé dans les combles ou en toiture, aspire l'air par des conduits placés dans les pièces humides La circulation de l'air est à sens unique,	ce système permet de limiter les déperditions thermiques liées au renouvellement de l'air. Ce système permet de récupérer des calories sur l'air extrait tempérer l'air neuf insufflé	
Schéma											
Photo											

Tableau 12: Gestion Thermique

2.3.2 Les nouvelles structures

Structure	Définition / Principe / Illustration
<p>Structure Tridimensionnelle</p>	<p>Elles sont réalisées de la manière la plus parfaite si les éléments sont composés de triangles équilatéraux et/ou isocèles rectangles de sorte qu'il en résulte des multiples réguliers (polyèdres).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Structures en dôme</p> <p>Structure pyramidales et</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Typologie :</p> <p>Structures planes</p>  <p>Structures Voûtées</p> <p>Coniques</p> </div> <div style="text-align: center;">   </div> </div>
<p>Structure à coque</p>	<p>Système porteur déployant une surface à simple ou double courbure, formé d'un matériau spécialement résistant aux forces de traction et de compression. Un des principales caractéristiques de ces structures est leur minceur par rapport à l'étendue de leur surface.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Coque</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Typologie :</p> <p>Coques sphériques</p> <p>elliptique</p> <p>Coque à formes complexes</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>
<p>Structure tendue</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grandes portées libres / Légèreté. • Structure tendue démontable. • Résistance à tous types de climats. • Une structure tendue 100% recyclable. <div style="text-align: right;">  </div>

<p>Structure gonflable</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grandes portées libres / Légèreté. • Résistance à tous types de climats. • Une structure gonflable 100% recyclable. 	
<p>Structure mixte</p>	<p>Collaboration entre deux matériaux de natures et de propriétés différentes, avec l'objectif de tirer le meilleur parti possible de cette association. (assurant de grandes portées)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div data-bbox="762 645 922 689"> <p><u>Typologie :</u></p> </div>   </div> <p style="text-align: center;">Acier/béton Bois/acier Bois/béton Bois/ Aluminium</p>	
<p>Structure en lamellé collé</p>	<p>Un bois lamellé collé est un bois reconstitué à partir de lamelles de bois horizontales assemblées par collage les unes sur les autres.</p>	
<p>Charpente métallique</p>	<p>Charpente, ouvrage composé de pièces de métal assemblées entre elles pour constituer l'ossature d'une construction.</p>	

Tableau 13 : Les nouvelles structures
Source : Auteur

2.3.3 Les nouveaux matériaux

Parce que les fonctions à remplir et les performances à atteindre évoluent avec le temps et les besoins, il est important de valoriser la recherche, l'optimisation et le développement de produits ou procédés existants ou innovants.

L'introduction de matériaux de construction en architecture se concentre essentiellement sur quatre matériaux phares :

Le béton

L'acier

Le bois

Le verre

a. Les nouveaux bétons

La nouvelle gamme de béton comprend³⁹ :

Type de béton	Description	Illustration
Auto plaçant	Par Béton Auto-Plaçant, on désigne un béton très fluide qui peut être mis en œuvre sans vibration (la compaction s'effectue par le seul effet gravitaire) et donner, après durcissement, un matériau compact et homogène.	
Béton à Ultra-hautes Performances (BFUP)	Un béton haut performances (BHP) Il présente une durabilité et une résistance exceptionnelles. Il est caractérisé par une résistance très importante aux agressions, des aspects de parements esthétiques et une texture de parement très fine ⁴⁰ .	
Béton décoratif – Béton lumineux	Ce nouveau procédé (appelé Litracon) allie le béton au verre, et permet de créer un béton laissant passer la lumière : un béton décoratif entre transparent et lumineux ⁴¹ .	
Autonettoyant	Les bétons autonettoyants et dépolluants sont fabriqués avec un ciment à effet photo catalytique. Ils utilisent l'énergie lumineuse, l'eau et l'oxygène de l'air pour décomposer les salissures et les polluants Ils offrent une solution pour maîtriser la pérennité esthétique des parements architectoniques en béton ⁴² .	

Tableau 14 : Les nouveaux bétons

Source : Auteur

³⁹ Pdf le béton et la construction durable

⁴⁰ <http://www.infociments.fr/betons/types/betons-fibres-ultra-hautes-performances>

⁴¹ <http://www.deco-mobilier.com/non-classe/beton-lumineux-litracon/>

⁴² <http://www.planete-tp.com/les-betons-auto-nettoyants-et-a2195.html>

b. Les aciers

La nouvelle gamme d'acier comprend plusieurs types :

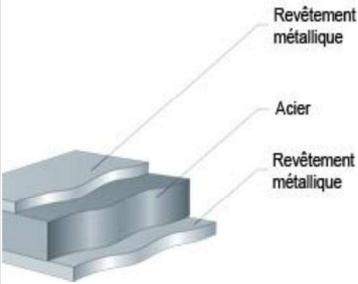
Types d'aciers	Description	Illustration
Aciers hautes limites élastiques (HLE)	Ils offrent un niveau d'élasticité particulièrement élevé. Leur structure à grains fins et leur faible teneur en carbone améliorent la soudabilité en plus de permettre une propreté interne maîtrisée ⁴³ .	
Aciers pour formage à froid	Les aciers pour formage à froid sont disponibles sous la forme de produits laminés à chaud, ils possèdent une faible teneur en carbone et sont faciles à déformer et à souder	
Aciers revêtus métalliques	L'acier revêtu métallique est employé dans des domaines de plus en plus variés. Cela est dû à ses avantages exceptionnels d'un point de vue économique, technologique et environnemental. il répond à vos exigences en matière de solidité, durabilité et esthétique ⁴⁴ .	

Tableau 15 : Les aciers

Source : Auteur

⁴³ <http://industry.arcelormittal.com/catalogue/A22/FR>

⁴⁴ http://www.constructalia.com/francais/materiaux_et_textures/couleurs_effets/acier_revetu_metallique#.VpauJ_nhDIU

c. Le bois

Le traitement du bois a donné naissance à de nouveaux types favorisant leurs utilisation dans le domaine du bâtiment dont :

Types	Descriptions	illustrations
Panneau de lamelles minces, longues et orientées (OSB)	C'est un panneau à base de bois composé de lamelles collées ensemble par une résine synthétique ; les lamelles sont pressées en couches. Dans les couches externes, les lamelles sont généralement orientées parallèlement à la longueur du panneau alors que dans la couche médiane les lamelles sont orientées dans la direction perpendiculaire à la longueur du panneau ⁴⁵ .	
Le MDF	Le MDF (Medium Density Fiberboard) est un panneau de fibres à moyenne densité. Il est fabriqué à partir de fibres de bois et d'un liant synthétique. <u>Avantage :</u> un panneau homogène dans les trois dimensions, esthétique du fait de sa texture fine, plus économique que le bois massif, disponible partout ⁴⁶	

Tableau 16 : Les bois
Source : Auteur

⁴⁵ <http://www.osb-info.org/Information.html>

⁴⁶ <http://www.bois.com/construire/bois-materiau/mdf>

d. Le verre

La nouvelle technologie a touchée aussi le traitement du verre, donnant ainsi naissance à des types qui lui ont donné place à plusieurs utilisations dans le bâtiment, et là on cite :

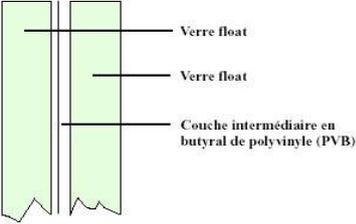
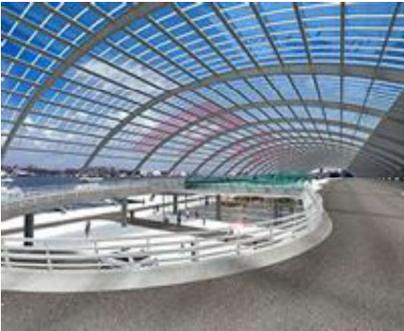
Types	Descriptions	Illustrations
Feuilleté	Il est composé de deux ou plusieurs vitrages assemblés entre eux à l'aide d'un ou plusieurs films de butyral de polyvinyle, Il fait partie des verres de sécurité	 <p>Verre float Verre float Couche intermédiaire en butyral de polyvinyle (PVB)</p>
Sérigraphie trempé	C'est un vitrage décoré par impression numérique céramique, ce procédé utilise la dernière génération d'émaux pour imprimer directement sur le verre un motif extrait d'un fichier numérique. Le vitrage ainsi obtenu est ensuite soumis à un traitement thermique, appelé trempé, qui vitrifie les émaux et lui confère une excellente résistance mécanique ⁴⁷ .	
Verre Bombé	Il réunit la liberté esthétique architecturale aux avantages et qualité des produits verriers. Le bombage du verre est réalisé en réchauffant de manière contrôlée une feuille de verre plat. Le verre se courbe sous l'effet de la pesanteur et prend la forme du moule placé en dessous. Il est souvent utilisé en vitrage de toiture, coupole lumineuse, vérandas, galeries commerciales, pour arrondir les coins des parois vitrées, escaliers ⁴⁸ ..	

Tableau 17 : Le verre
Source : Auteur

⁴⁷ <http://www.macocco.com/fr/serigraphie-serystal-image.html>

⁴⁸ <http://www.evmglass.com/verre-bombe/index.htm>

e. Matériaux à hautes performance et matériaux écologiques

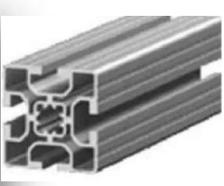
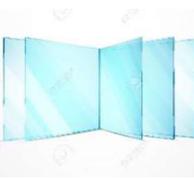
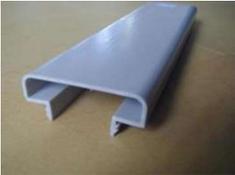
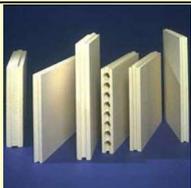
Les matériaux				
Matériaux à haute performance				
L'acier	Aluminium	Le béton	Le verre	Plastique
				
Matériaux écologiques				
Le Bois	La Paille	Brique	Béton de chanvre	Le parpaing en bois
		<p>Mono mur Terre</p>     <p>Terre cuite silico-calcaire</p>		

Tableau 18 : Matériaux à hautes performance et écologiques.

Source : Auteur

f. Matériaux et isolants

Matériaux et isolants				
Confort thermique				
Matériaux de maçonnerie	Bloc de plâtre	Bloc de béton cellulaire	Bloc de silico calcaire	
				
	Plaques de fibre de bois	Plaque de libro plâtre	Plaque en carton plâtre	

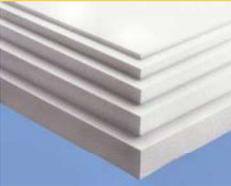
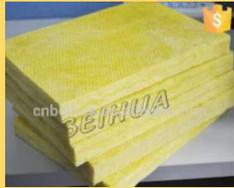
				
Matériaux d'isolation	Laine de verre, roche, de mouton	Polyester	Cellulose soufflée	Panneau de fibre en bois
				
Confort acoustique				
Dalle de sol	Polyuréthane	Polystyrène extrudé	Polystyrène expansé	Verre cellulaire
				
Plancher Mur extérieur	Laine de lin	Panneau en mousse résolique	Laine de chanvre	Lin de verre, roche, mouton
				/
Ossature	Cellulose, verre cellulaire	polystyrène expansé	fibre de coco	laine de verre, roche, ou de mouton
		/		/

Tableau 19 : Matériaux et isolants.
Source : Auteur

3. Analyse de Tlemcen

3.1 Présentation de Tlemcen⁴⁹

Introduction⁵⁰

Ancienne capitale du Maghreb central, la ville de Tlemcen mêle influences berbères, arabes, hispano-mauresques et françaises. De cette mosaïque d'influences, Tlemcen tire le titre de capitale de l'art arabo-mauresque en Algérie

3.1.1 Contexte géographique

a. Situation

- **Tlemcen dans son territoire national**

Elle est située sur le littoral Nord-ouest du pays et dispose d'une façade maritime de 120 km. C'est une wilaya frontalière avec le Maroc, Avec une superficie de 9017,69 Km². Le Chef-lieu de la wilaya est située à 432 km à l'Ouest de la capitale, Alger.

- **Tlemcen dans son territoire régional**

La wilaya est limitée par:

- La mer méditerranée au Nord
- La wilaya d'Ain Témouchent à l'Est ;
- la wilaya de Sidi Bel Abbès à l'Est- Sud –Est ;
- La wilaya de Saida au Sud ;
- Le Maroc à l'Ouest.

- **Tlemcen dans son territoire local**

Les limites de la ville :

- Au Nord par l'autoroute est-ouest et par une série de jardins suspendus, surplombant la plaine agricole de Hennaya
- Au sud par le plateau de Lalla setti Ces reliefs rigoureux qui culmine à 1025 m, constitue un ensemble de sites d'une remarquable beauté
- A l'est par sidi Yahia, ouzidane, terres agricoles de chetouan,saf saf , sidi aissa, el m'dig
- A l'ouest par le champ de tir et el koudia



Figure 29 : Tlemcen dans son territoire national

Source :

<http://www.luenticus.org/articles/francais/04JeD026/tlemcen.html>



Figure 30 : Tlemcen dans son territoire régional

Source : <http://www.taloha.info/document.php?id=635>



Figure 31 : Tlemcen dans son territoire local

Source : PDF Etude du phénomène de dégradation des eaux souterraines du groupement urbain de Tlemcen

⁴⁹ Travaux de Master 01 groupe 03

⁵⁰ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Tlemcen>

b. Climatologie ⁵¹

- Par sa position, la ville jouit d'un climat méditerranéen et un climat continental caractérisé par:

Une saison humide qui s'étend d'octobre jusqu' au mois de Mai.

Une saison sèche : elle va du mois de Juin jusqu'au mois de Septembre.

- La température moyenne annuelle enregistrée à Tlemcen est de 16.5.
- Les vents dominant sont dirigés Nord-ouest à cause de la dépression qui règne sur la méditerranée
- Les précipitations sous forme de neige sont fréquentes au niveau des altitudes (800 m d'altitude).

c. Accessibilité

La wilaya de Tlemcen est accessible a partir de l'autoroute Est-Ouest qui la relie avec l'ensemble d'Algérie.

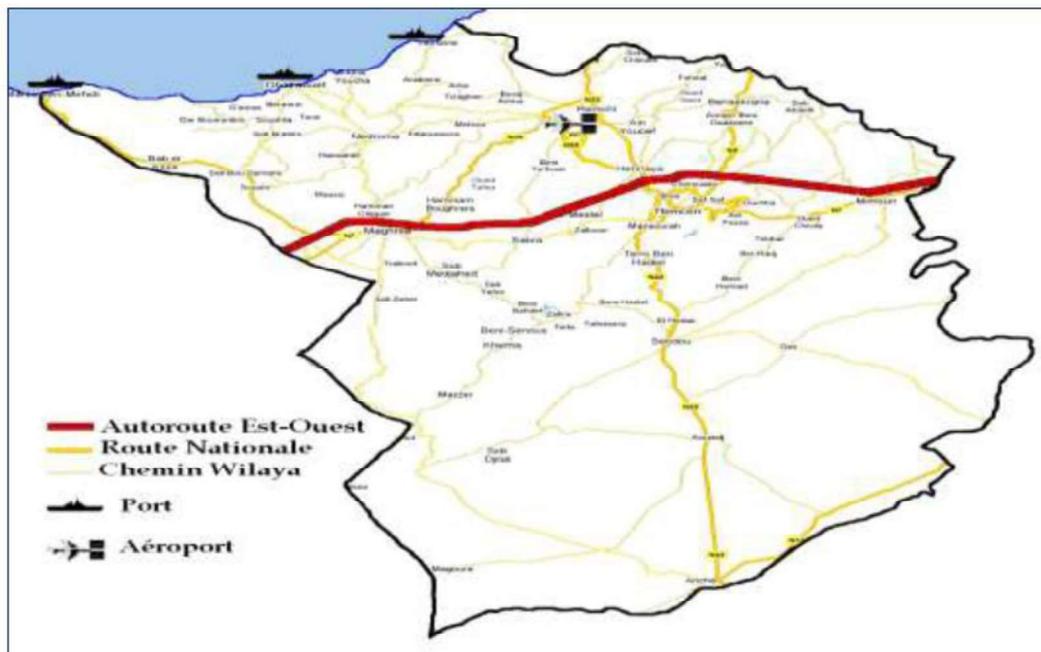


Figure 32 : Carte d'accessibilité

Source : googlemaps

⁵¹ http://www.vitamedz.org/le-cilmat-de-tlemcen/Articles_138_240337_13_1.html

3.1.2 Contexte économique

a. Infrastructure de base ⁵²

Réseau routier: La wilaya dispose d'un réseau routier dense de 4090 Km.

Réseau aéroportuaire: 1 aéroport.

Réseau des ports: 3 ports.

b. Secteurs économiques ⁵³

- **Agriculture :** l'agriculture est un secteur important dans l'économie de la wilaya de Tlemcen, les plaines de Maghnia, Remchi, Hennaya, les bassins de Beni Ouarsous sont les principaux producteurs des produits agricoles: pommes de terre, agrumes, céréales, légumes...etc.
- **Industrie :** Région connue pour la fabrication de ciment, mais aussi de carburant
- **Tourisme :** La wilaya est en train de connaître la naissance d'une activité touristique favorisée par le fait d'être une wilaya côtière
- **L'artisanat:** un artisanat florissant (bijoux, tissage, poterie).

3.1.3 Contexte Administratif ⁵⁴

Conformément à la dernière organisation territoriale du pays, la Wilaya de Tlemcen regroupe actuellement 20 Dairas et 53 Commune.

3.1.4 Délimitation de l'aire d'étude

L'échantillon de notre analyse urbaine a été limité au groupement suivant : Tlemcen, Mansourah, Chetouane et Beni Mester. Afin de maîtriser notre étude ainsi que pour les potentialités que cet espace présente qui est le chef lieu de la wilaya.

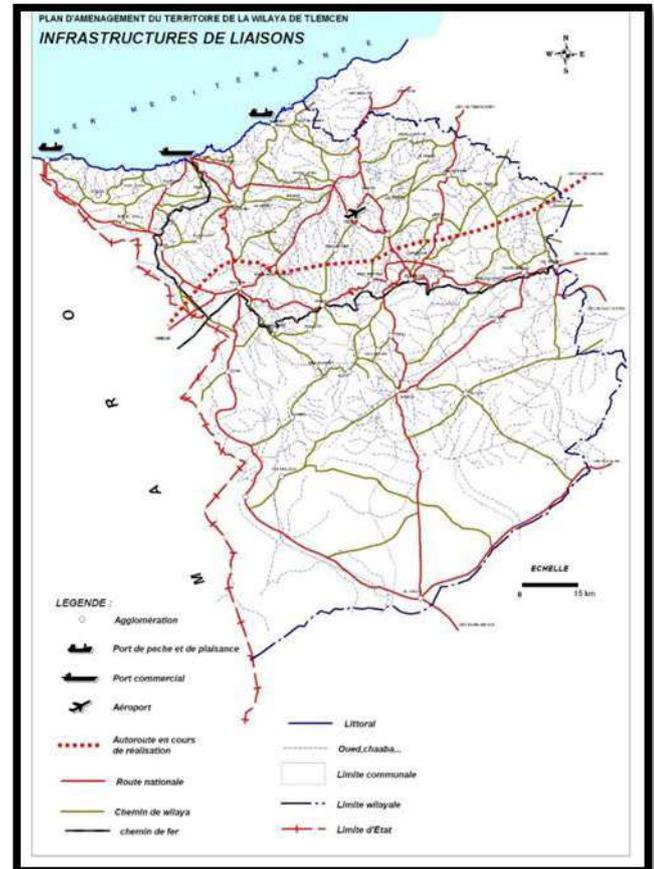


Figure 33 : Carte représentant les infrastructures de liaisons à TLEMCEM

Source : <http://ae.mtp.gov.dz/atlas/algerie.html>

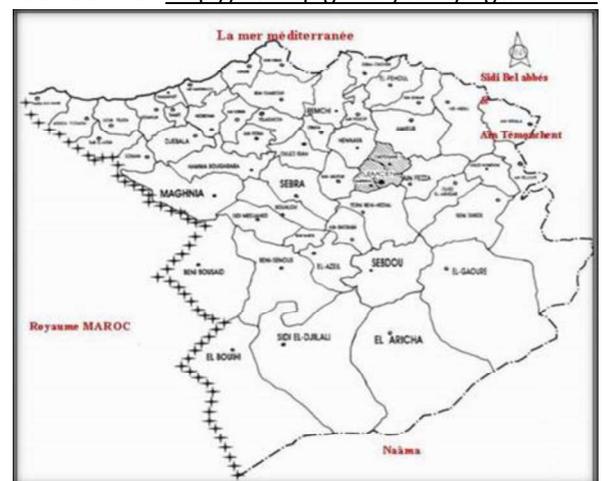


Figure 34 : Situation du groupement Tlemcen; Mansourah; Chetouane et Beni Mester

Source : <http://www.taloha.info/document.php?id=635>

⁵² <http://www.andi.dz/index.php/fr/monographie-des-wilayas?id=109>

⁵³ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Tlemcen>

⁵⁴ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Tlemcen>

a. Accessibilité de la ville

La circulation dans la périphérie est assurée par un réseau de voirie très variée : Voiries primaires, voiries secondaires et voiries tertiaires,

La ville de Tlemcen est reliée à ses nombreuses communes et wilayas voisines par :

- La RN°7 qui la relie à la frontière à l'ouest et à Sidi Bel Abess à l'est
- La RN° 22 à Oran
- La RN°2 vers Bensakkrane et Ain Fezza, en plus du chemin de fer qui passe par sa partie est.

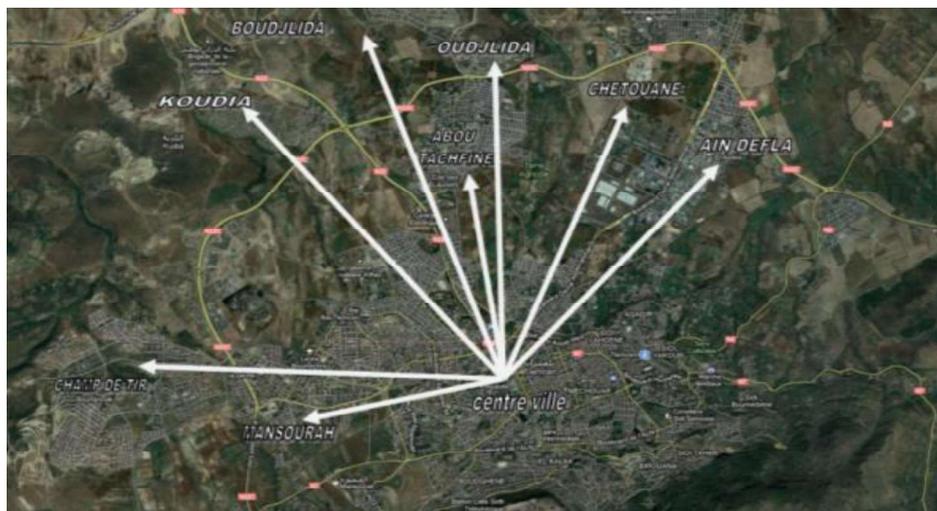


Figure 35 : Carte d'accessibilité de la ville

Source : <http://docplayer.fr/6868389-Projet-de-fin-d-etudes-pour-l-obtention-du-diplome-d-architecte-d-etat.html>

b. Démographie de la ville Tlemcen

La répartition de la population selon les trois tranches d'âges significatives (-15ans, 15-59ans, +60ans) montre une nette prédominance de la tranche de population en âge d'activité qui représente plus de 67% de la population globale.

Commune	Superficie	POP 31-12-2013	Densité Km ² /Hbt	POP 6 ans (2013)	Pop 6-15 (2013)	15-29 (2013)	16-59 (2013)	+60
Tlemcen	40,11	144799	3610	15371	35366	38335	94410	15024
Beni Mester	86,17	20439	237	2240	4949	5872	12586	1902
Chetouane	45	56670	1257	6564	15242	158275	37535	3794
Mansourah	27	58934	2183	5859	12781	18274	41402	3751

Tableau 20 : Démographie de la ville de Tlemcen

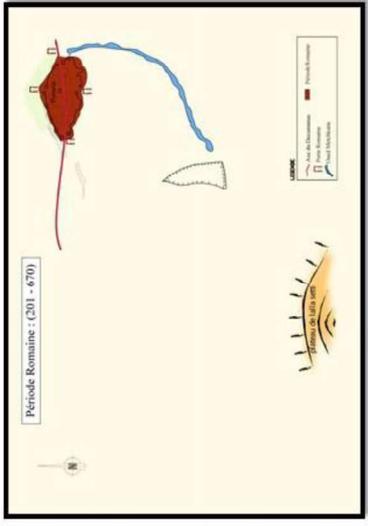
c. Aperçu historique



Trois successions d'époques :
 Trois époques importantes qui ont marqué l'évolution de la ville d'Alger.
 1. Époque précoloniale
 2. L'époque coloniale
 3. Époque post coloniale

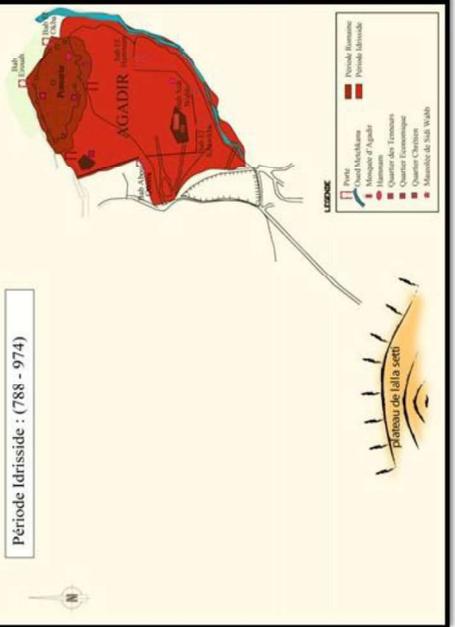
1 Époque précoloniale

A- Avant le 4eme siècle (201)



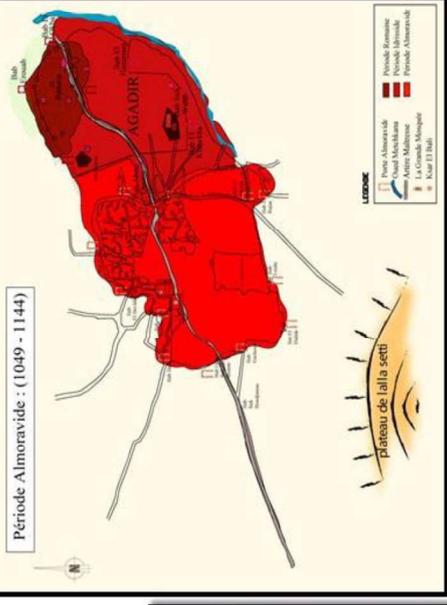
B- La conquête arabe

1. La période Idrisside
 De 790 à 828 par Idriss I (remparts et portes Agadir)



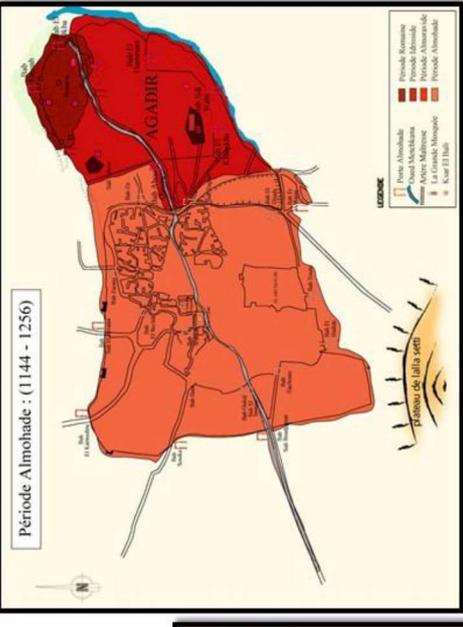
2. LES ALMORAVIDES

De 1079 à 1147 par Youssef ben techfine (l'achèvement de la grande mosquée, ksar El Bali et El Machouar)



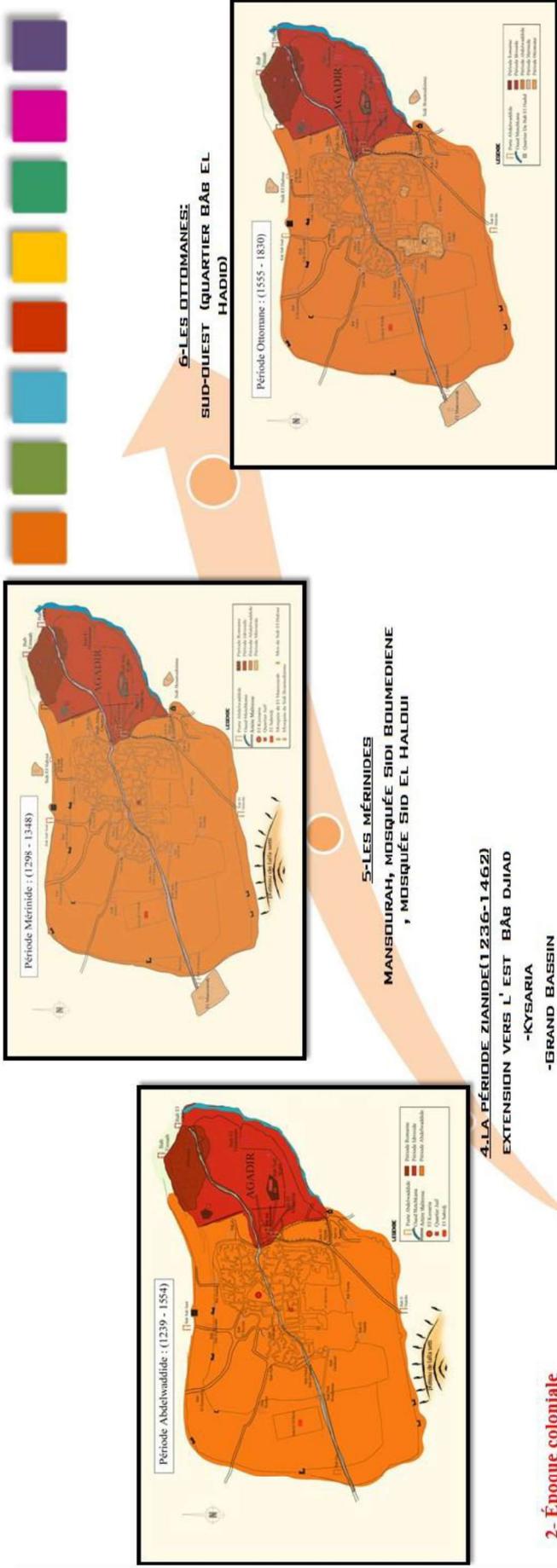
3. Les almohades

De 1236 à 1298 par Mehdi ben toumert
 l'union de Agadir et Tagrart
 - L'apparition de 3 zones (administrative, commerciale et résidentielle)



Leecture historique

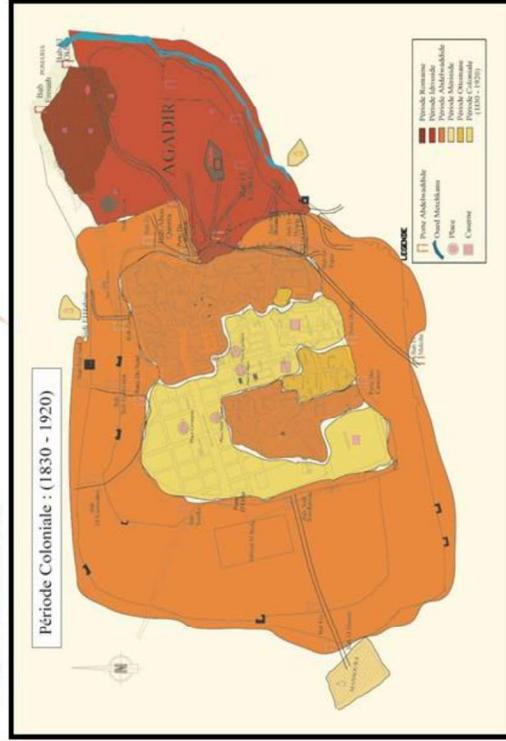
Lecture historique



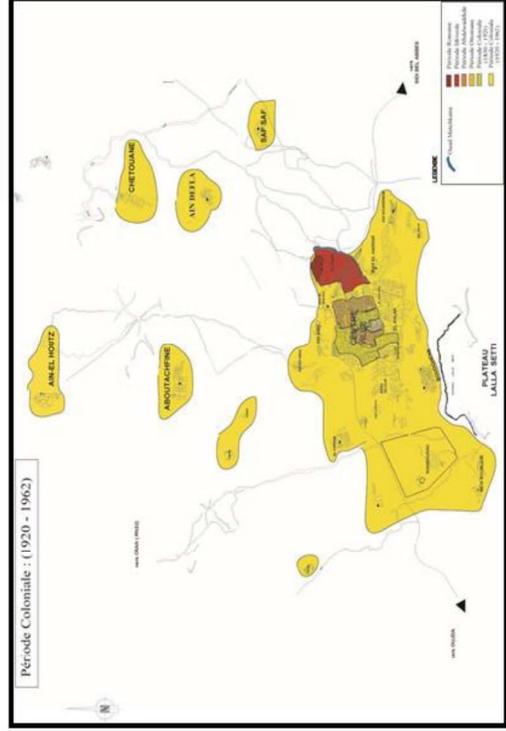
5-LES MÉRINIDES
MANSOURAH, MOSQUÉE SIDI BOUMEDIENE
, MOSQUÉE SID EL HALOUI

6-LES OTTOMANES:
SUD-OUEST (QUARTIER BÂB EL
HADID)

2-Époque coloniale



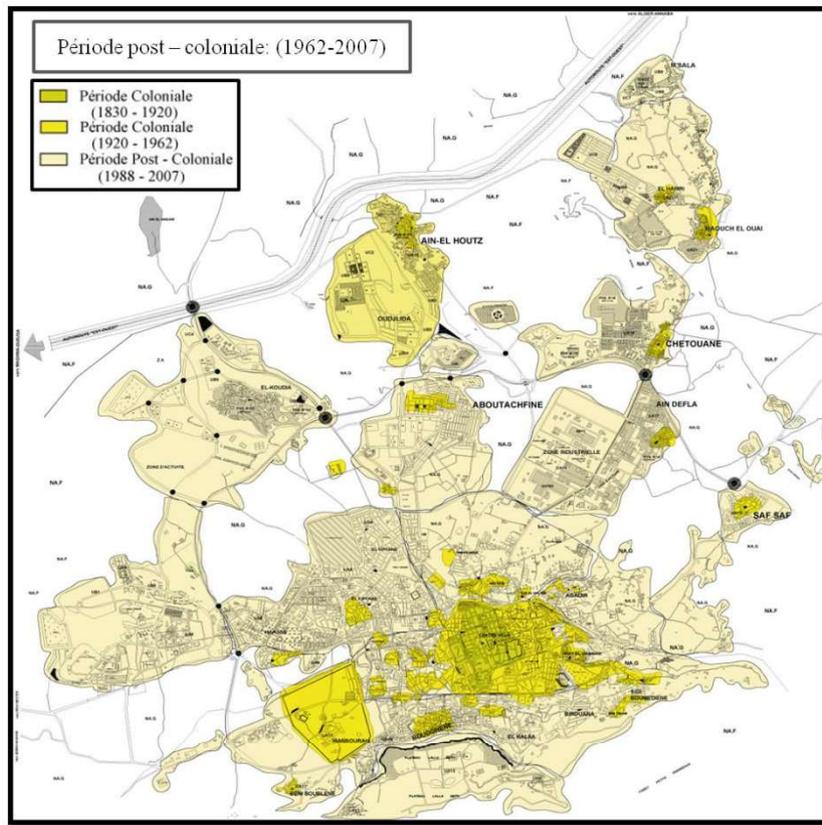
- Intervention militaire et administratif, (Intra-muros)
- Extension extra-muros vers l'Est (Hartoun, Kalaa, Riad El Hammar et le quartier de la gare)



- Extension vers l'Ouest (Beau séjour, Bel Air, Bel Horizon) et l'apparition de l'habitat spontané à Boudghene
- Les villages coloniaux étaient situés à la sortie de la ville (Négrier, Bréa, Safsaf) pour deux raisons:
 - Exploitation des terrains agricoles
 - Contrôle de la population

l'unification de la structure en damier, l'élargissement et le percement de certaines rues rectilignes dont l'objectif était de rendre plus aisée la communication entre les casernes et le réseau routier intra-muros et extra-muros.

3- Époque postcoloniale



Au début, l'urbanisation s'est faite suivant les directives du plan Mauget de la période coloniale, mais l'expansion était limitée à la ligne du chemin de fer au Nord, les deux sites Mansourah à l'Ouest et Sidi Boumediene à l'Est, et par la barrière naturelle de Lalla Setti.

Ensuite, le développement démographique et la période de la décennie noire ont provoqué un exode rural qui a conduit à une extension de l'habitat spontané à Boudghene et à El Koudia.

Tlemcen ne cessait de se développer et le centre-ville ne pouvait plus répondre aux besoins des populations. Il fallait donc créer des centres supports pour soulager le flux vers le centre-ville, au delà du croissant fertile. Ceci a mené à l'apparition des pôles satellitaires (Oujlida, Champ de tir, Boujlida).

3.2 La culture à Tlemcen 55

- Artisanat: la confection des habits traditionnels, tapisserie, travail de cuivre, poterie...
- Musique : Tlemcen est un centre important de la musique arabo-andalouse au Maghreb, est également le berceau du houzi, un autre genre musical qui découle de la musique andalouse
- Musées et palais de culture
- Calligraphie : style de calligraphie "koufi", "telt", "roqaa", "diwani" et "diwanidjali".
- Littérature
- festivals culturels : Tlemcen a été choisie capitale de la culture islamique car elle remplit les conditions pour cela et dispose de toutes les potentialités scientifiques et culturelles ainsi que les moyens nécessaires pour abriter une telle manifestation dans les meilleures conditions
- La ville de Tlemcen comprend une grande partie du patrimoine algérien (¾ des monuments classés et 4 autres proposés pour le classement. Cette richesse comporte à la fois :

Des lieux de culte ; mosquée, zawiya, tombaux.

Des lieux d'enseignement ; madrasas.

Des espace résidentiels ; ancienne médina de Tlemcen.



Figure 36: Les monuments de Tlemcen

Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_sites_et_monuments_class%C3%A9s_de_la_wilaya_de_Tlemcen

3.3 L'Éducation à Tlemcen

Introduction :

Tlemcen est connue par ses lieux d'enseignements où l'on enseignait toutes les sciences et où affluaient des étudiants venus de toutes parts. Cette ville a abrité un bon nombre de savants citant :

Personnalités scientifiques⁵⁶

- Al Maqqari (1591-1632), historien
- Paul Bénichou (1908-2001), historien littéraire français
- Abdelmadjid Meziane (1929-2001), savant et théologien
- Louis Abadie (°1937), y est né, chercheur en histoire, auteur de plusieurs ouvrages sur l'Oranie et Tlemcen.
- Neceraddine Kazi-Tani (°1944), Professeur, Senior scientifique, géophysicien.

Hommes de Cultes

- Sidi El Hadj Mohammed Ben Yelles, (1847-1927), homme de culte.

⁵⁵ <http://www.tlemcen-dz.com/artisanat/>

⁵⁶ https://fr.wikipedia.org/wiki/Tlemcen#Personnalit.C3.A9s_li.C3.A9es_.C3.A0_Tlemcen

Personnalités littéraires, culturelles et artistiques

- Larbi Bensari (1867-1964), maître de la musique andalouse et du hawzi tlemcénien
- Abdelhalim Hemche (1906-1979), artiste peintre
- Abdelkrim Dali (1914-1978), musicien et maître du hawzi
- Mohammed Dib (1920-2003), écrivain et romancier
- Choukri Mesli (°1931), artiste peintre
- Djilali Sari (°1928), sociologue et historien
- Rachid Baba Ahmed (1946-1995), chanteur, musicien, compositeur, éditeur
- Latifa Ben Mansour (°1950), écrivaine
- Omar Dib (1940-2011), historien, journaliste
- Patrick Bruel (°1959), acteur et chanteur français
- Zaki Allal (°1987) médecin, artiste et entrepreneur

Personnalités sportives

- Mohamed Zaoui (°1960), Boxeur, médaillé de Bronze au J.O de Los Angeles, 1984.
- Kamel Habri (°1976), footballeur international.
- Mezair Hichem (°1978), gardien de buts international.
- Kerzazi Abdelghani (°1957) Champion de France de Boxe anglaise 1976 et 1977.

Personnalités politiques

- Messali Hadj (1898-1974), homme politique, figure du nationalisme et de l'indépendance algérienne.
- Benaouda Benzerdjeb (1921-1956), médecin et martyr de la guerre d'Algérie
- Maliha Hamidou (1942-1959), lycéenne et martyre de la guerre d'Algérie

a. Equipements et infrastructures ⁵⁷

On constate la prédominance **des équipements éducatifs** d'un pourcentage de **63%** suivis **d'équipement d'enseignement** d'un pourcentage de **32%**, et **l'équipement administratif** est de **5%**.

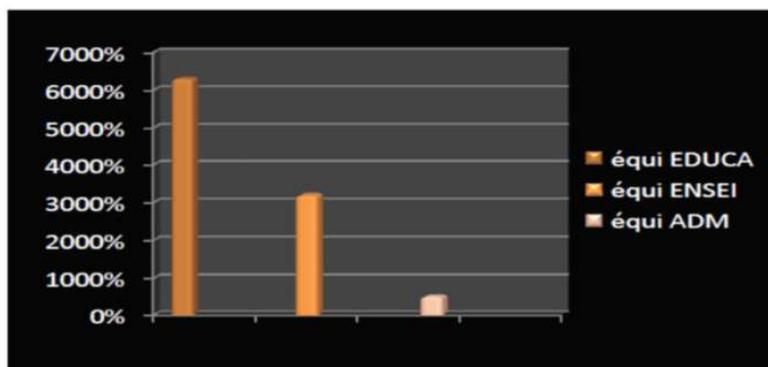


Figure 37: Equipement et infrastructure du groupement
Source : mémoire institut des énergies renouvelables

La Wilaya de Tlemcen dispose d'un organe infrastructurel très important réparti entre :

- Six (06) pôles universitaires.
- 466 établissements primaires.
- 113 C.E.M.
- 47 lycées.⁵⁸

⁵⁷ Mémoire institut des énergies renouvelables, Hayat BOUMEDIENNE, Sarah TEKIA, page :70

⁵⁸ Direction de l'éducation de Tlemcen

b. Chronologie et historique d'éducation à Tlemcen

Période	Identification	Localisation	Chronologie	Observation	
PRECOLONIALE	Mederssa : Est une école d'enseignement des sciences religieuses et maison d'hébergement des étudiants. L'espace est organisé autour d'une cour centrale, aux alentours des chambres et une salle de cours faisant office de salle de prière.				
	1	Mederssa Techfinia	Place de la mairie	Construite par Abou Techfine (1318-1337)	Détruite pas les français
	2	Mederssa Yaakoubia	Sidi Ibrahim	1363	Détruite pas les français
	3	Mederssa El Kadima	Ouled Sidi El Imam	Fondé au 14eme siècle par Abou Hammou Moussa I	Il n'en reste aucune trace physique
	4	Mederssa Sanoussia	Houmat Beny Djamilia	15eme siècle	Engloutie par des constructions
	5	Mederssa Sidi El Kalei	Mosquée de Sidi El Kalei	/	Disparue
	6	Mederssa de Sidi El Habbak	Mosquée de Sidi El Habbak	/	Disparue avec la mosquée
	7	Mederssa de Sidi El Hassen Ben Khlouf	Sidi El Hassen	15eme siècle	Reste inconnue
	8	Mederssa Menchar El Djild	Inconnue	/	Disparue
	Zawiya : Un bâtiment ou le cheikh reçoit sa confrérie pour l'apprentissage du coran.				
	1	Zawiyat Moulay Yaakoub	Derb Moulay Yaakoub (Rue de Paris)	/	Elle a gardé son ancien cachet
	2	Zawiyat El Alwiyine	Derb Hlawa	/	Déplacée vers derb Hammam Ismail
	3	Zawiyat Tidjania	Harat E'rma	/	/
	4	Zawiyat Boudilmi (ou Sidi El Kaddour)	Orss Didou	/	/
	5	Zawiyat Moulay Tayeb	Derb Sidi Saade	/	/
6	Zawiyat El Hrabil	Derb Sid El Yaddoun	/	/	

Tableau 21 L'éducation à l'époque précoloniale

Source : Analyse urbaine du noyau historique de Tlemcen, Fait par l'auteur

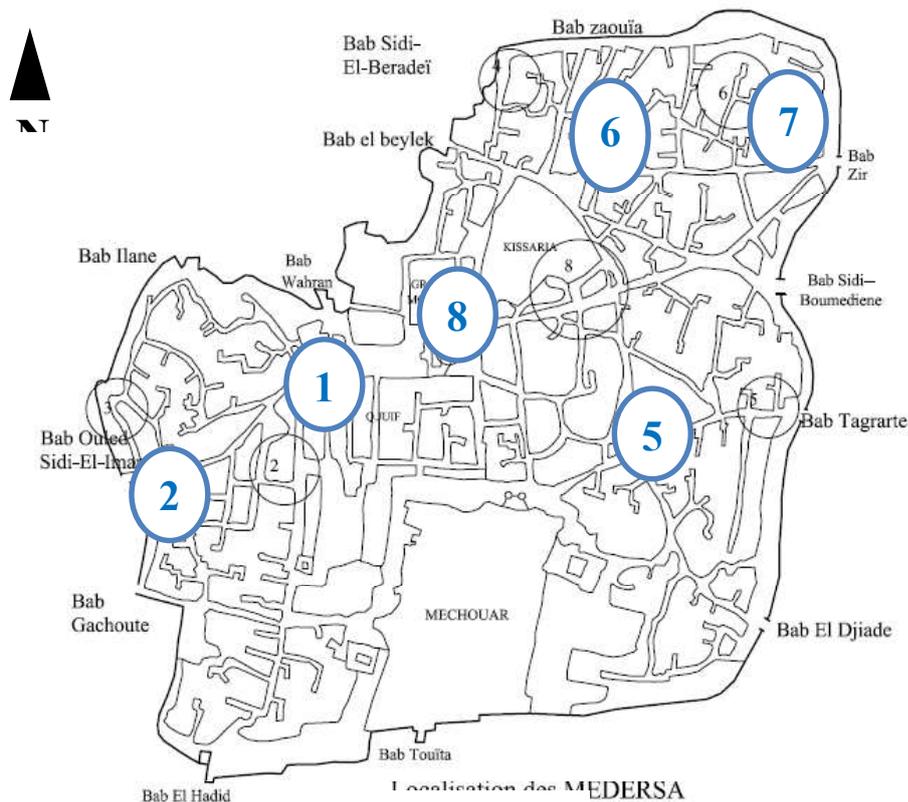


Figure 38 Localisation des Medersas
Source : Source : Analyse urbaine du noyau historique de Tlemcen, Fait par l'auteur

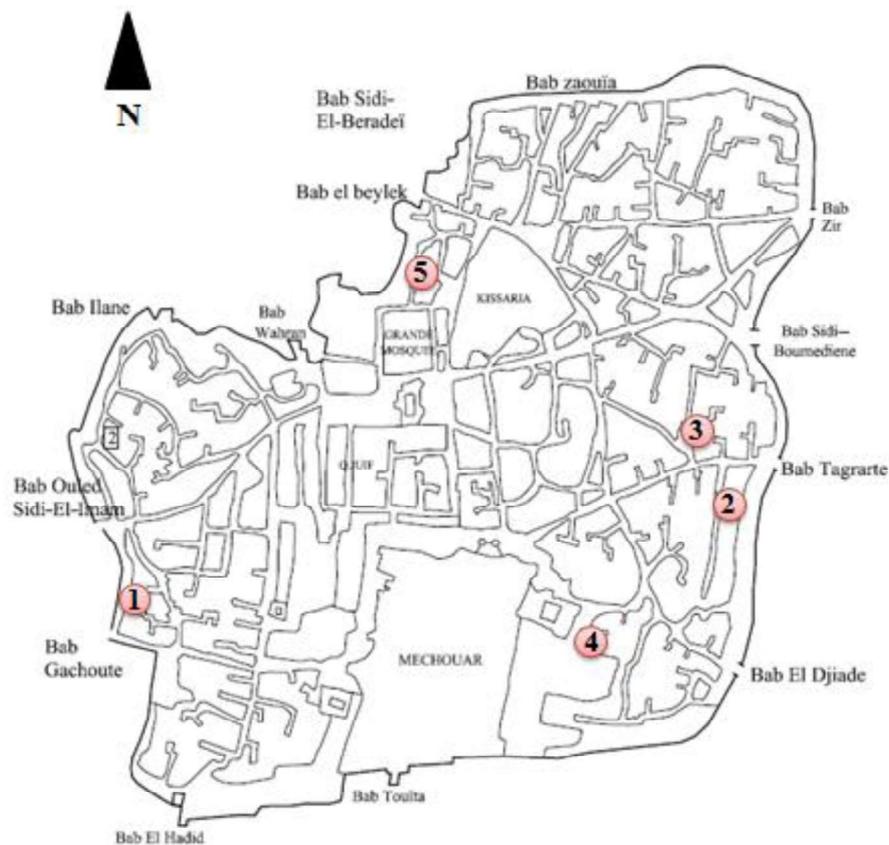


Figure 39 Localisation des zawiya
Source : Analyse urbaine du noyau historique de Tlemcen, Fait par l'auteur

Période	Identification	Localisation	Chronologie	Observation
Pendant la période 1860/1900				
1	Le collège de Slane	Boulevard National (rue des écoles)	1889	Collège Ibn Khaldoun Boulevard colonel Lotfi
Pendant la période 1900/1939 (Intra muros)				
2	Ecole Duffeau	Rue Augustin Tedeschi	1902	Ecole Ibn Marzouk Rue Ben Abdel Malek Ramdane
3	Lycée franco musulman	Rue Alferd Bel	1905	Devenu un musée Rue des freres Abdeldjebbaer
4	École Descieux	Rue Eugène Etienne	1931	École EL Abouli Boulevard commandant Djaber
5	Collège Jules Ferry	Rue Eugène Etienne	1932	Ecole El Makarri Boulevard Commandant Djaber
Pendant la période 1900/1939 (Extra Muros)				
6	École primaire des filles	boulevard George Goynemer	1936-1938	Lycée Maliha Hammidou Boulevard commandant Hamsali
7	Ecole des filles Metchkana	//	1936-1938	Ecole Salima Taleb Boulevard commandant Hamsali
8	Ecole Pierre Curie	Avenue de la gare	1937	Ecole Okbani Rue Dib Youb
9	Ecole de la gare	Route de l'abattoire	1937	Ecole Ibn Badis Rue Bekhti Boumediène
Pendant la période 1939/1958 (Intra muros)				
10	Ecole des filles	Rue de Fès	1946	Ecole Ben Zaghrou Rue Hamzaoui Mounir
Pendant la période 1939-1958 (Extra Muros)				
11	Ecole de Bel Air	BEL-AIR	1955	Ecole Khelil Abdessalam Avenue Mohamed V
12	Ecole Jules Bouty	Sidi chaker	1955	Ecole Larbi Tebessi Sidi chaker
13	Centre d'enseignement professionnel	Rue xi menés	1952-1954	Lycée Technicom Rue Ibn KHAMIS
Pendant la période 1958-1962				
14	Lycée de garçon	Sidi chaker	1958-1961	Lycée Docteur Benzerdjeb Boulevard Commandant Lotfi
15	Ecole Henry Ades	Rue Henry Ades	1961	École Ibn Msaib Rue korti Abdel Hamid

COLONIALE

Tableau 22 : L'éducation à l'époque coloniale
Source : Direction d'éducation de Tlemcen, fait par l'auteur

Période	Identification	Localisation	Chronologie	
POST-COLONIALE	Tlemcen			
	1	Djelad Ahmed	Cité Agadir	1971
	2	Cherif Moulay Idriss "Pasteur Garçon"	Cité Pasteur	1974
	3	Ouicha Hadj Slimane "Pasteur Fille"	Cité Pasteur	1974
	4	Mohamed ben Ahmed El Habbek	-----	1979
	5	Sidi Chaker	Rue des freres Zerrouk	1982
	6	Yeghmoracene ben Ziane	Sidi Boumedienne	1986
	7	El Khansae "Kiffane 03"	Kiffane	1988
	8	Sari Mustapha	Kalaa	1999
	9	Boudahri Okkacha	Koudia	2000
	10	Hammaydia El Tahar	Oujlida	2003
	11	Ali Ben Aamr	Koudia	2008
	12	Bekhti Abderrezak	Oujlida	2009
	13	Triddi Mohamed	Feddane Sebaa	2010
	14	Assimy Ismail	Boujlida	2014
	Mansourah			
	15	Ferrouani Mohamed	Cité Nahda Imama	1987
	16	Zellit Mohamed	Cité 1060 logements Imama	1995
	17	Kara Zaitri Mourad	Cité Ouali Mustapha	1995
	18	Hammedi Abdelhadi	Cité 500 logements Bouhanak	1997
	19	Bouhanak 2	Bouhanak Mansourah	2009
	20	Achour Mustapha	-----	2009
	Beni Mester			
	21	Ben Abdellah Mustapha	Beni Mester	1982
	22	Medjahed Abdelkader	Cité Benali	1986
	Chetouane			
	23	Malek Ben Anes	Chetouane	1982
	24	Haby Aissa	Ouzidane	1995
	25	Chenini Ahmed	Ain Defla	2001
	26	El Yebedri Ahmed	Ain El Houtz	2003
	27	Yousfi Mohamed	Chetouane	2011
28	Chetouane El Jadida	Cité ChetouaneDNC	2014	
29	Mekkaoui Mohamed	Ain Fezza	1986	
30	Ben Mchernen Abdelkader	Route Nationale Beni Ouazane	1999	
31	Cheldda Lakhdar	Beni Ouazane	2003	

Tableau 23 : L'éducation à l'époque post-coloniale
Source : Direction d'éducation de Tlemcen, fait par l'auteur

3.4 La formation à Tlemcen ⁵⁹

La population scolarisée est de 58 399 élèves au niveau du groupement (tout cycle confondu et stagiaires en formation professionnelle). La formation **professionnelle** ne représente qu'une proportion de 05% de cet effectif repartie entre 09 établissements (05 à Tlemcen – 03 à Mansourah – 01 à Chetouane).

Etablissements	Communes	Capacité théorique	
		Total	Dt Internat
CFPA Tlemcen Garçon	Tlemcen	400	120
CFPA Metchekana	Tlemcen	250	--
CFPA Tlemcen fille	Tlemcen	300	40
CFPA Tlemcen Imama	Tlemcen	200	--
INSFP (Ex ITMAS)	Mansourah	300	190
INSFP ArT Traditionnelle	Mansourah	300	120
CFPA Sidi Boumediene	Mansourah	300	80
CFPA Tlemcen II	Chetouane	450	80
Total Groupement		2500	630
Total Wilaya		5400	1150

Tableau 24 : Répartition des infrastructures de formation par commune

Source : Monographie de la wilaya de Tlemcen

L'implantation des centres de formation professionnelle à travers le territoire de la wilaya révèle une forte concentration du potentiel de formation professionnelle au niveau du groupement dont plus du ¼ est localisé au niveau du chef-lieu de wilaya. En effet la répartition des infrastructures de formation a été calquée sur la répartition de la population puisque le groupement renferme 26 % de la population totale.

La formation **relevant du secteur privé** s'oriente exclusivement vers deux créneaux à savoir, l'informatique et la bureautique citant :

Etablissements	Capacité	Spécialités dispensées	Effectifs des stagiaires
PERFORM Ex CPA / Tlem.	80	Informatique– Bureautique	90
Space Net El Hayet	10	Informatique– Bureautique	60
MS INF (Tlemcen)	40	Informatique– Bureautique Gestion	209 (en Brigade)
PROTECH (Tlemcen)	40	Informatique– Bureautique	42
IBN SINA (Tlemcen)	30	Informatique– Bureautique	136
Ibn El Haytam (Tlemcen)	10	Informatique– Bureautique	10
EDIT Tlemcen	16	Informatique– Bureautique	11
TOTAL	226		558

Tableau 25 : Etablissements de formation professionnelle privés agréés

Source : Monographie de la wilaya de Tlemcen

⁵⁹ Etude et révision du plan directeur d'aménagement et d'urbanisme

3.5 Potentialités de Tlemcen

- L'histoire et la vocation du lieu (vestige de Mansourah, Honain, Nedroma) comprend une grande partie du patrimoine algérien.
- La position stratégique : zone frontalière avec le Maroc proche de la méditerranée.
- La dynamique urbaine : L'autoroute est-ouest qui joue un rôle primordial en matière d'accessibilité et de rapprochement des différentes entités.
- Potentiel démographique prédominance de la tranche de population en âge d'activité (nombre d'enfants et de jeunes implorants).
- Un nombre important d'infrastructures religieuses (mosquées), d'infrastructure sportive (un parc omnisport Colonel Lotfi, un stade municipal, une piscine olympique en plus des terrains de football de quartier), d'infrastructures culturelles (un Palais et une maison de la culture, un théâtre de verdure, des salles de cinéma et un palais d'exposition).
- Un nombre important en matière d'équipements éducatifs.
- Transport : l'aéroport Zenâta qui joue un rôle majeur dans le développement, des ports de commerce, de plaisance et d'échange avec d'autres pays (Espagne par exemple).

3.6 Synthèse

Suite à l'analyse effectuée sur la ville de Tlemcen, on conclut qu'elle peut accueillir notre projet grâce à l'existence de potentialités pédagogiques, et aussi le dynamisme et l'attractivité qu'elle possède. Et l'intégration d'un campus d'apprentissage et de développement des talents permettra la continuité et l'évolution du secteur d'éducation de la ville.

4. Choix du terrain

Notre démarche est de repérer le site et le lieu qui présente des vocations pour répondre aux exigences d'implantation d'une structure d'apprentissage et de formation.

4.1 Les critères du choix

a. Exigences d'implantation :

- Il doit offrir une capacité foncière suffisante pour contenir son vaste programme
- Le terrain doit être repérable, facilement accessible et à proximité des transports urbains.
- Il doit offrir une bonne visibilité.
- connexions vers l'extérieur, vues de la nature et de fournir un environnement vert et durable pour les talentueux.

b. Exigence de situation :

- le site ne doit pas être isolé de la ville.
- Endroit calme.
- A proximité des équipements de services.

c. Exigence de l'accessibilité :

- le site doit être délimité par au moins une voie principale
- Le site doit être facilement accessible.

d. Exigence de l'équipement :

- L'implantation doit être compatible avec le schéma d'organisation éducative.
- Le bâtiment doit s'intégrer à l'environnement qui l'entoure.
- Il faut qu'il soit accessible aux piétons et aux véhicules.

4.2 Prospection des terrains



Figure 40 : Prospection des terrains

Source : Google earth, fait par auteur

Localisation du Terrain	Opportunités	Contraintes
- Le terrain se situe à l'EST de la wilaya de Tlemcen (à chetouane) à proximité du centre anti cancéreux et la faculté de technologie	- Accessible (depuis la rocade qui mène aussi vers la RN22 (Oran) et la RN 07(Sidi-Bel-Abbès) - La proximité des équipements de services -Surface foncière importante.	-Nuisible (voie mécanique Importante). -la présence des arbres -Ligne électrique à haute tension - Terrain agricole
-Le Terrain est situé à El Kiffane. Limité au nord par la mini rocade projeté et des terrains agricoles et, au Sud la caserne, à l'est quartier de maisons individuelles et à L'ouest par un terrain agricole.	-Visible depuis l'entrée de Tlemcen. - Accessible (bien desservie par des voies importantes (RN22) et mini rocade). -Il est situé à proximité du centre-ville. -Il est situé à proximité du campus universitaire. - La proximité de la gare routière. -la proximité des équipements de services -Localisation non isolée de la ville. -Une pente de 2%	-Terrain agricole
Situé à l'entrée Ouest du centre-ville de Tlemcen. Le terrain se trouve à proximité du pôle touristique historique de Mansourah. Même que c'est un pôle de formation et de recherche.	-Situation stratégique à proximité du carrefour Imama Mansourah et plateau Lalla Seti. - Situé dans un pôle historique et meme de formation (centre d'équestre ; CFPA ; Monument de mansourah ; Poste police, Zoo, Hotel Pomaria) -Le terrain ce délimite par la RN7 - Une vue panoramique sur les champs agricoles. -Surface foncière importante (20hectares). - Une vue panoramique sur les champs agricoles.	-présence de plus de 400 arbres -Terrain agricole - Accessibilité du terrain et visibilité - Nuisible (voie mécanique Importante).

Tableau 26 : Tableau comparatif des terrains

Source : Auteur

	Situation	Accessibilité	Visibilité	Proximité des équipements	Surface adéquate	Topographie du terrain
1						
2						
3						

Notre choix s'est porté sur le terrain N2 pour les opportunités qu'il éprouve à l'égard de nos critères de choix cités précédemment.

5. Analyse du site d'intervention

5.1 La situation

Le terrain choisi est situé au Nord-ouest par rapport à la ville de Tlemcen, à la zone du kiffane et précisément à la limite nord-ouest du quartier les dallias.



Figure 41: Plan de situation par rapport à la ville
Source : Google earth, fait par auteur

5.2 Délimitation

Le terrain est limité :

- Au nord par la mini rocade et les Terrains vierges.
- Au sud par la caserne militaire.
- A l'est par les terrains vierges
- A l'ouest par des terrains vierges (À urbanisation futur).

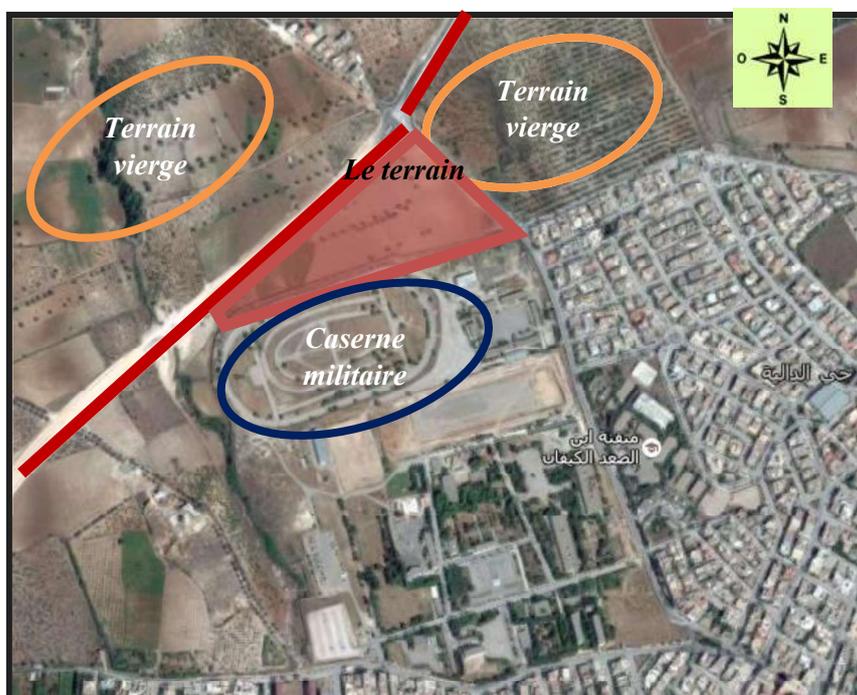


Figure 42 : plan de délimitation
Source : Google earth, fait par auteur



Figure 43: L'environnement Immédiat

Source : Auteur

5.3 Accessibilité

Le Terrain est bien accessible, il offre trois accès :

- Le premier à partir de la RN 22
- Le deuxième par la mini rocade
- Le troisième par la RN 22c

Donc, il jouit d'une situation stratégique au niveau local voire même le niveau régional.

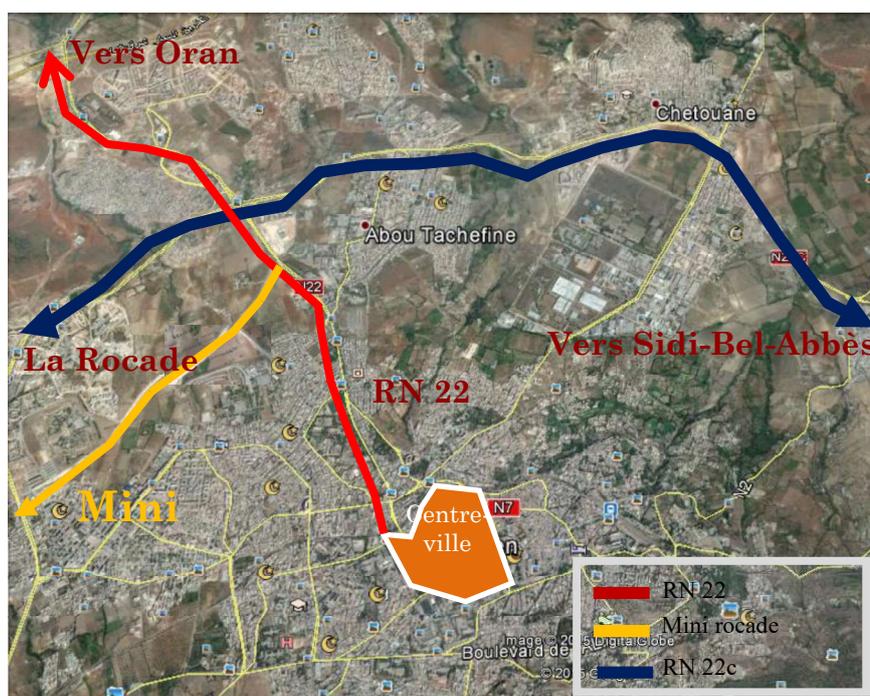


Figure 44 : carte d'accessibilité

Source : Google earth, fait par auteur

5.4 Flux de circulation

-La route N22 est caractérisée par une circulation mécanique forte parce qu'elle dessert la ville.

-La circulation piétonne est faible tout au long de notre terrain.

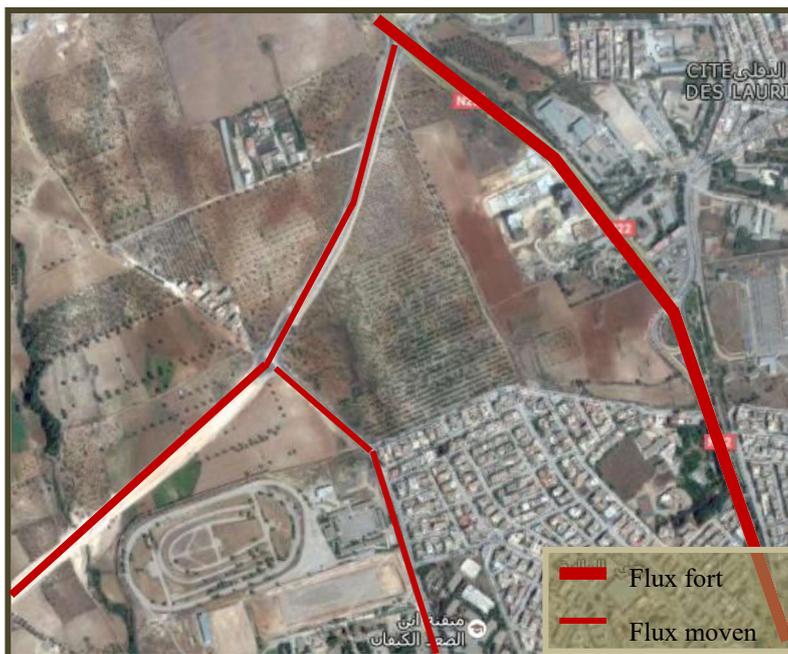


Figure 45 : Carte de flux de circulation
Source : Google earth, fait par auteur

5.5 L'état actuel du site

-Présence des arbres



5.6 Topographie et dimension du terrain

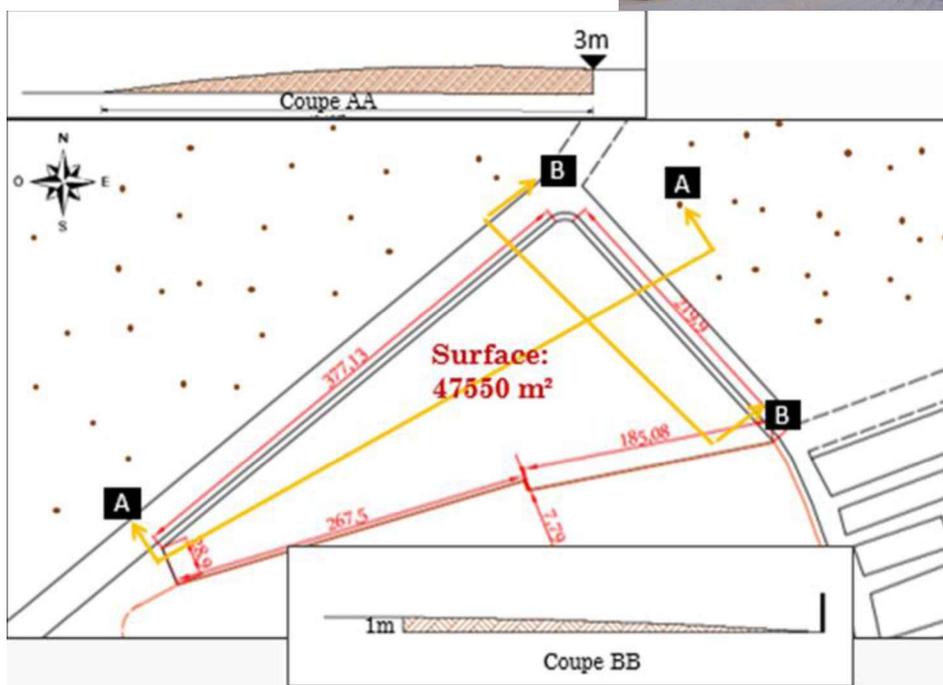
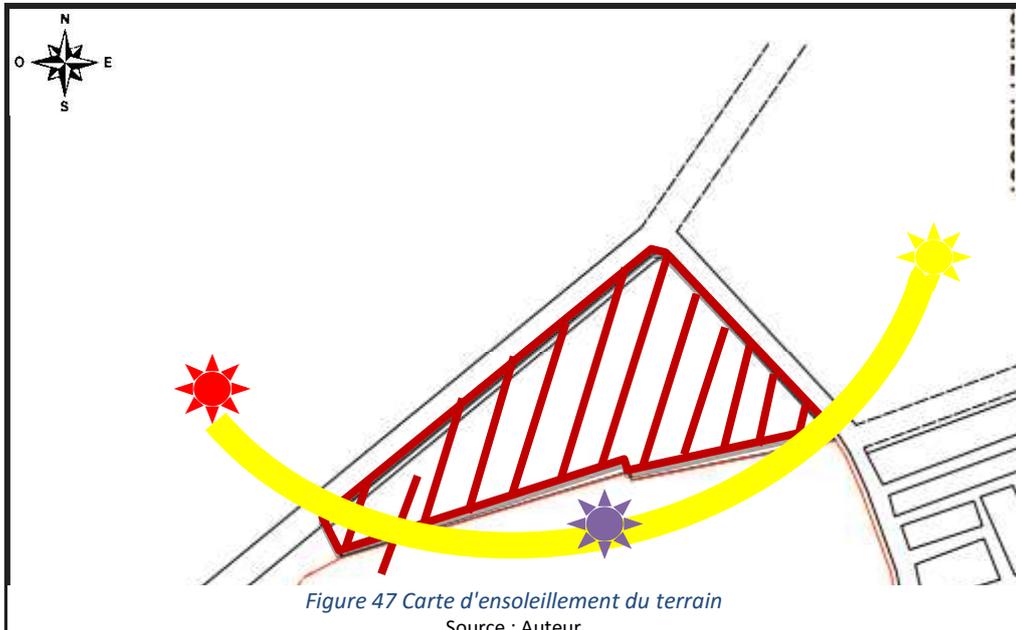


Figure 46 : Dimension du terrain
Source : Auteur

5.7 La morphologie et Climat et vent dominant

- Le terrain est d'une forme triangulaire

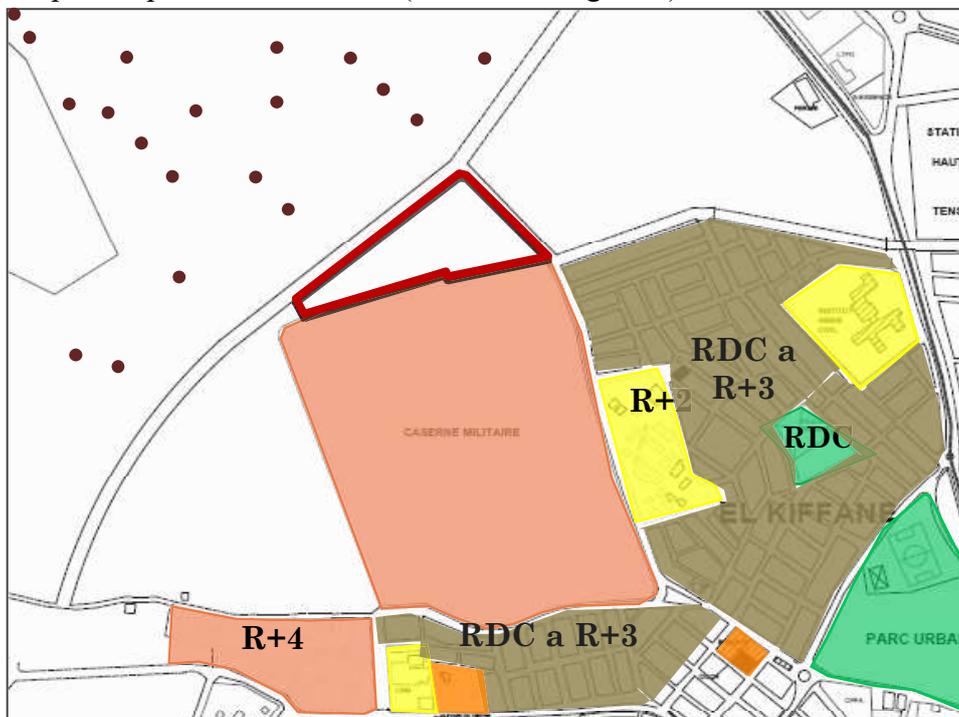
- Une légère pente de 1%



5.8 Etat des hauteurs

Un gabarit qui varie de R a R+4

Le gabarit le plus imposant est de R+11 (Résidence Tagrarat.)



5.9 La fonction urbaine

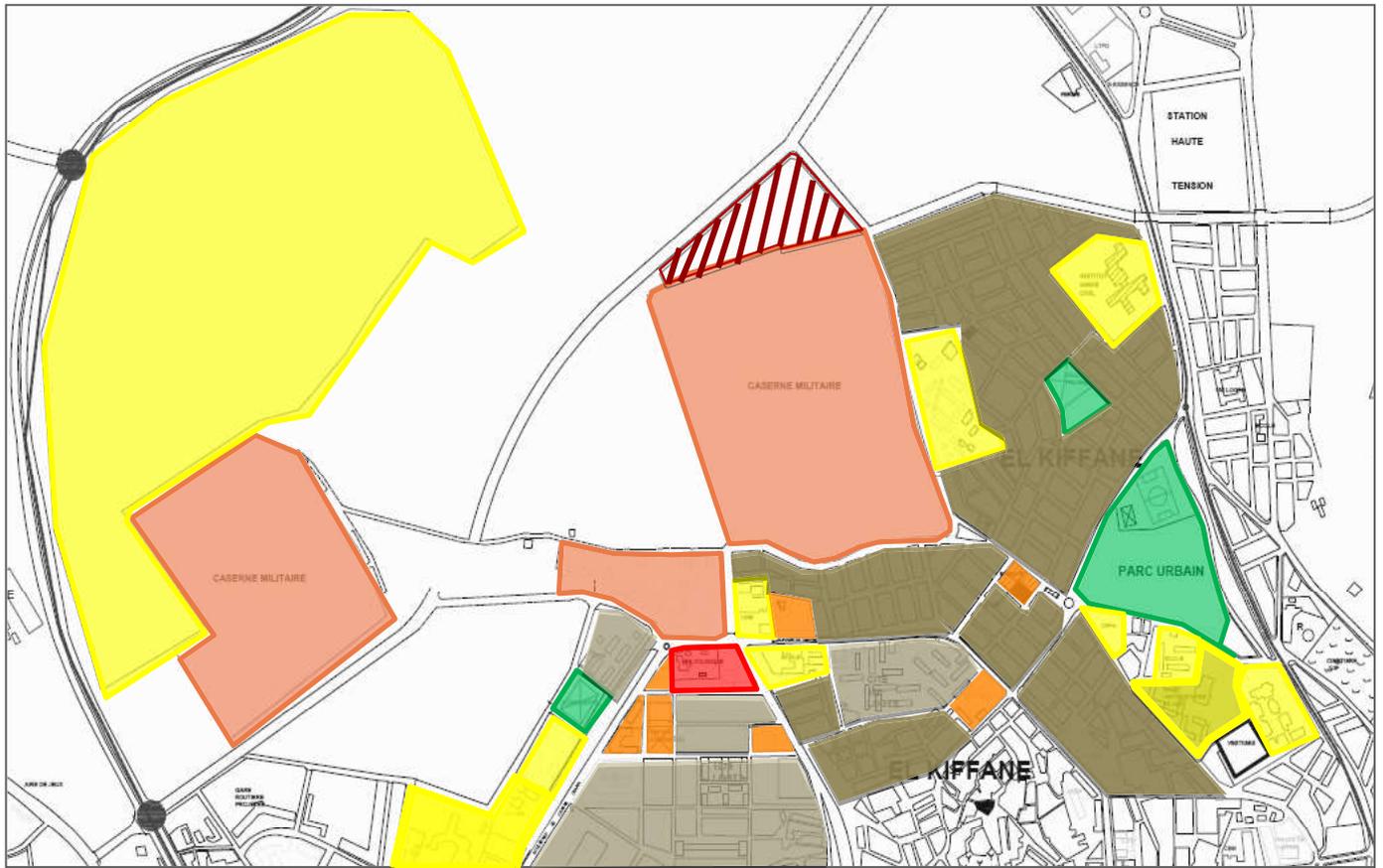


Figure 49 Carte de la fonction urbaine

Source : Auteur

Plusieurs types d'équipements sont à proximité de notre terrain.

On note la prédominance des équipements éducatifs.

- Habitat individuelle
- Habitat collectif
- Equipements de sûreté
- Equipements de sport et loisir
- Equipements éducatifs
- Administration et Services
- Equipement sanitaire

Chapitre 03 : Approche Architecturale

1. Analyse programmatique

Introduction

L'approche programmatique est une étape essentielle pour l'élaboration de notre projet ; cette phase permet de définir les fonctions et les espaces appropriés à notre conception ainsi que leur agencement. Elle consiste à décrire les objectifs et le rôle de l'équipement, hiérarchiser les activités et les regrouper en fonction de leurs caractéristiques.

« Le programme est un moment en avant du projet, c'est une information obligatoire à partir de laquelle l'architecte va pouvoir exister, c'est un point de départ mais aussi une phase de préparation » **PLAJUISSE**

« La fonction donne du sens à l'architecture elle est sa raison d'être » **MIREILLE SICARD**

« La valeur esthétique du bâti est intimement liée à sa fonction et à sa fonctionnalité »
ANDREW BALLANTYNE

1.1 Echelle d'appartenance et la capacité d'accueil

Notre campus va servir à l'échelle **régionale** et accueillir un nombre de **600 élèves**

La justification

Selon les politiques similaires à ce genre de cas, les établissements comme le nôtre évitent la centralité et essaient d'être bien situés par rapport à une échelle donnée.

L'exemple de l'Algérie et selon des critères sociaux, il ne peut y avoir un seul collège national. Cette démarche va marginaliser les zones éloignées du pays, on a proposé un collège par région « est, ouest, Nord et sud » créant ainsi un équilibre souhaité par le SNAT et favorisant le développement des collectivités locales.

Au niveau de chaque établissement scolaire on compte **un** ou **deux** élèves surdoués, et on a 5 253 collèges à l'échelle nationale donc ça sera :

5253 « 1 élève par collège » / 4 « région »

Et d'après l'analyse des exemples, la capacité d'accueil c'était entre 300 et 1200, alors on va prendre une moyenne de **600 élèves**.

1.2 Types d'utilisateurs

UTILISATEURS	ACTIVITÉS	BESOINS	
SELON LA FONCTION	Elèves	Etudier, pratiquer, se former, stocker, exposer, Changer ses vêtements, prendre une douche, se nourrir, se loger, se divertir, stationner	Appareils techniques, ateliers de production, ateliers de formations, salles pédagogiques, laboratoires, salle d'exposition, bibliothèque, médiathèque, Locaux de stockage, Vestiaires, Douches, Parking, Restaurant, cafétéria.
	Formateurs / enseignants	Enseigner, former, Faire des recherches, faire des essais, Echanger les idées, se nourrir, stationner	Ateliers de formation et de recherche, bibliothèque, Médiathèque, Salles de clubs, Parking, Restaurant, cafétéria
	Administrateurs	Travailler, Administrer, consommer, Calculer les frais et revenus, faire des rapports, se nourrir, stationner	Bureaux, Parking, Restaurant, cafétéria
	Vendeurs	Acheter, vendre, stocker/Préparer, se nourrir, consommer, stationner	Boutiques, local de stockage/préparation, Parking, Restaurant, cafétéria
	Agents de sécurité	Sécuriser l'équipement, surveiller, garder les affaires oubliées, faire des rapports, se nourrir, stationner	Salle de surveillance, des coins aménagés, Parking, Restaurant, cafétéria
	Techniciens Du centre	Réparer, entretien, se nourrir, stationner	Locaux technique, Locaux rangement, Parking, Restaurant, cafétéria
	Techniciens de surface	Nettoyer, Changer ses vêtements, se nourrir, prendre une douche.	Local de rangement, Vestiaires, Douches, Restaurant
SELON L'AGE	Adolescents	Apprendre, Se divertir, pratiquer le sport, étudier, se nourrir, S'abriter, faire des recherches, échanger les idées, Lire	Médiathèque, Bibliothèque, Salles de classes, salle de sport, cafétéria, restaurant, Internat, Salle de travail en groupe, Aires de détente
	Adultes	Enseigner, Gérer, se loger, se réunir, se divertir, se nourrir, stationner	Appartement, Salle de réunion, espace de convivialité, Restaurant, cafétéria, Parking
USAGERS TEMPORAIRES	Visiteurs	Visiter, assister à un événement, se nourrir, stationner	Salles d'exposition, Aires de détente, Parking, Restaurant, cafétéria

Tableau 27: Tableau des types d'utilisateurs

1.5 Exigences qualitatives

Un espace qui joue un rôle essentiel ; Il constitue la vitrine de l'équipement mais aussi l'espace tampon et d'articulation entre l'intérieur et l'extérieur.
L'accueil est un élément organisateur qui doit être traité pour qu'il soit un lieu d'information et d'orientation des autres espaces.

Fonction d'accueil :

Le hall d'accueil : c'est le premier lieu de contact pour les invités et l'espace doit être alors prestigieux ; flexible mais aussi avec un traitement particulier.

L'exposition : Il existe deux types d'exposition :

-exposition temporaire : Existante dans le hall « un espace flexible avec une surface assez importante ; là où les enfants exposent leurs travaux de toute tailles avec l'existence d'un espaces de stockage et de maintenance des travaux exposés.

-exposition permanente : C'est un espace fermé spéciale réservé aux expositions.

L'accueil doit présenter les caractéristiques suivantes :



Figure 51 hall d'accueil

Source : <http://www.studiojonah.com/portfolio/4-wtc/>



Figure 52 Hall d'exposition

Source : <https://lh3.googleusercontent.com/i-WMAR9DuwreaDhnTOOCW92OkHhLoJk1btK4BGFILVSKTMZoOrjqmD3m4SjRpxH6s5vKQ=s128>

Administration : C'est un ensemble de bureaux destinés aux personnels (directeur, secrétariat, du personnel, de comptabilité et aussi la salle de réunion) responsable de la gestion et la direction du campus.

- Offrir une structure d'orientation des visiteurs
- Offrir une structure de gestion utile pour le fonctionnement du projet
- L'articulation entre l'intérieur et l'extérieur
- Le revêtement des murs extérieurs doivent répondre à la qualité du confort acoustique

Fonction de gestion :

- Secrétariat : Traitement et orientation courriers, agenda, renseignement, gestion de dossiers, en liaison avec l'accueil et la direction.
- La direction : C'est un espace de coordination générale et de contrôle, en liaison avec l'accueil et le secrétariat et les adjoints du directeur, chargé de mission particulière.

Fonction éducative:

Salles de classe : La salle de classe est un espace comportant des tables et un tableau, pour que l'enseignant ou l'instructeur puisse donner des cours théorique dans différents modules.

Laboratoires scientifique : sont conçus spécifiquement à chaque discipline. Il peut comporter des équipements relativement lourds ou volumineux. Ils seront donc conçus en tenant compte de cette spécificité.

Fonction culturelle :

Bibliothèque : Elle sera destinée à des ouvrages sur la culture générale, artistique, littéraire, historique, du divertissement des lectures ainsi qu'à leurs études. Elle sera organisée pour travail individuel ou en groupe.

Une bibliothèque comporte nécessairement :

- Des services publics : salle de travail, salle référence, service d'information
- Des services intérieurs où se font toutes les opérations de commande d'acquisition, de traitement de catalogue, de reproduction, de collections, etc....
- Des dépôts

La bibliothèque doit répondre à certains besoins :

- Facilité l'accès.
- Relation directe avec les espaces Pédagogiques (salles d'études et les laboratoires).
- Eclairage naturelle sans être exposé directement au soleil.

Médiathèque : C'est une bibliothèque multimédia qui comprend des revues et documents audiovisuels (des documentaires, des films et des cassettes) qui se rapportent aux domaines éducatifs. Elle est constituée d'un fond documentaire pour les adolescents, une section consacrée aux enfants et une salle de projection.

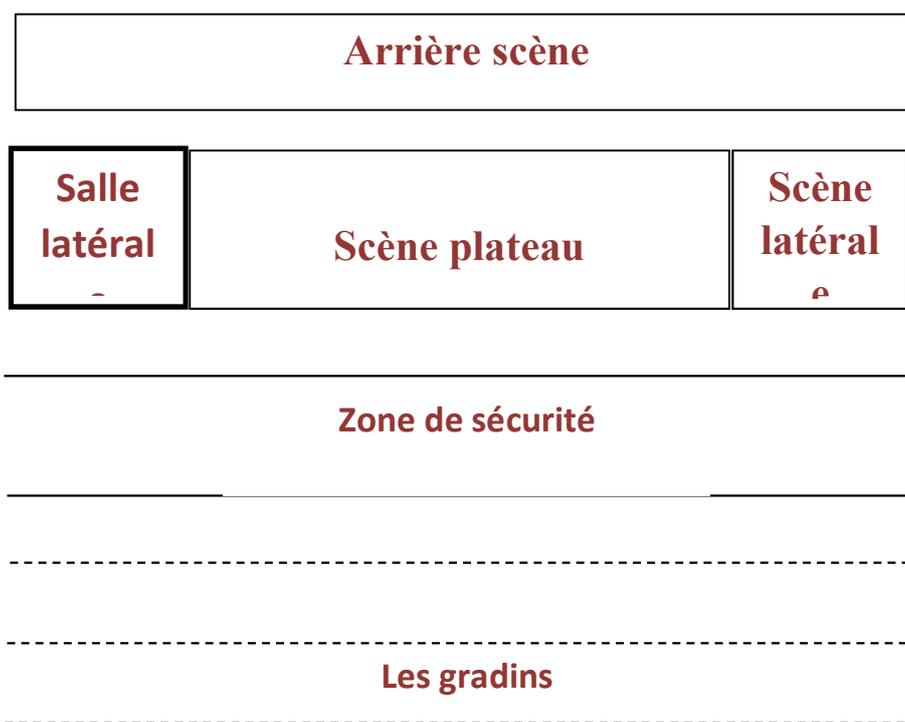
Salle de spectacles : Abris des activités diverses, c'est l'espace de représentation (artistique, théâtrales), des conférences et débats (séminaires, colloques...) et aussi de détente (manifestations distractives).

Les salles de spectacle se subdivisent en trois parties selon les fonctions :

1-l'antichambres : entrée, hall, vestiaires

2-la salle : pour les spectateurs

3-le plateau : la scène côté cour, l'arrière scène, les coulisses, vestiaires des artistes



Confort acoustique

-Construire des salles étroites géométriquement articulées reflétant les sons et avec des plafonds dispersant les sons.

-Eviter des surfaces parallèles non articulées pour contrecarrer les échos multiples.

-Le plafond sert à la propagation du son vers le fond de la salle et doit être conçu de façon à assurer cette fonction.

-Les podiums doivent être largement surélevés par rapport au parquet pour renforcer la propagation directe du son.

visibilité:

La courbe de visibilité : le positionnement des sièges doit répondre à une courbe de visibilité permettant à chaque spectateur de ne pas être gêné par celui qui précède.

Les éléments :

<u>désignation</u>	<u>salle</u>	<u>scène</u>	<u>Cabine de projection</u>	<u>Photo</u>
<u>Murs</u>	-panneaux-cadre -bois ou carrée de verre -tissus revêtement	-matière réfléchissante fond de scène plâtre couleur	Liège	
<u>Plafond</u>	Par acoustique 60*60 en carreau de plâtre	Le devant de la scène en luxa bon avec inclinaison.	-plâtre	
<u>Sol</u>	Germaflexe ou moquette ou greflex.	bois	Gerflex ou goumaflexe	
<u>Portes</u>	capitonés		Métallique	

Fonctions de formation :

Il s'agit d'un ensemble d'ateliers et de laboratoire qui permettent aux enfants de développer leurs talents dans le domaine des arts tel que la musique ; le dessin ; la sculptureainsi que dans le domaine scientifique tel que les sciences exactes et l'informatique.

Les ateliers des beaux-arts :

- ✓ Orientation est sud et sud-ouest
- ✓ Utilisation des brises soleil et des rideaux pour protéger contre les rayons solaire directs.
- ✓ Forme régulière surface 3,5 m²/étudiant et 15étudiant/atelier
- ✓ Aménagement flexible selon la fonction.
- ✓ L'éclairage artificiel a évité car il déforme les couleurs.

Atelier : Nous proposons pour cela des ateliers destinés à contenir des activités, culturelles et artistiques, où les usagers, vont s'enrichir tout en se détendant.

Section art : Constituée de plusieurs ateliers destinés à la peinture, à la sculpture, et à l'art graphique avec des classes de cours et des ateliers.

Section informatique : Permet d'initier les jeunes à l'outil informatique tels que la programmation et l'exploitation de réseaux, la Bureautique et aussi la conception, le dessin, la publication et la musique assistées par ordinateurs.

Section musique : Pour les amateurs de musique, Notre campus comprend des salles de classes, des salles de répétitions, des salles d'instruments et des salles d'écoute.

Section art dramatique : Pour les enfants qui veulent avoir une formation dans le domaine d'art dramatique, il y a plusieurs disciplines ; réalisateurs, acteurs, producteurs ; on a des salles de classes et des salles de répétitions, de montage et une salle de projection.

Section photographie : Pour avoir une formation dans le domaine photographique, il y a plusieurs disciplines ; photographe, caméraman, on a des salles de classes et des laboratoires.

Les laboratoires scientifiques : Ces labos auront comme rôle essentiel l'orientation vers la culture scientifique nécessaire à l'épanouissement moral et intellectuel des jeunes : Le développement des connaissances scientifiques et technologiques, Permet de saisir les éléments et l'état actuel de la science et des techniques.

Formation sportive :

Les élèves peuvent pratiquer leur sport favori sur les espaces sportifs mis à leur disposition.

La salle omnisports :

Elle est destiné à l'entraînement, comme elle peut servir pour des petites compétitions, elle est constitué de :

- ✓ Le terrain de jeux : de dimensions correspondant au tracé du terrain de handball, vu qu'il est le plus grand tracé
- ✓ Les gradins
- ✓ Des vestiaires + des locaux techniques.



Figure 53 : Une salle omnisport

Source : <https://www.fichier-pdf.fr/2013/04/12/depliant/preview/page/1/>

Piscine couverte :

Elle est destinée pour l'entraînement et des compétitions, elle contient un bassin, aura beaucoup de lumière et ouverte vers l'extérieur par la continuité d'une place ouverte, avec une batterie de vestiaires et des locaux techniques.



Figure 54 Piscine couverte

Source : <http://www.guide-piscine.fr/hauts-de-seine/piscine->

Salle d'entraînement :

Sport pratiqué en salle et comprenant plusieurs exercices, dont certains avec des agrès et des engins légers.



Figure 55: Salle d'entraînement

Source : http://www.radiolaser.fr/Piquons-une-tete-avec-le-CPB--Championnats-de-Bretagne-de-gymnastique-a-Chartres-de-Bretagne_a10934.html

Fonction d'hébergement

Cette fonction doit être d'accès facile et attractive. Elle doit satisfaire à des normes minimales de salubrité, de sécurité, de fonctionnalité et d'accueil.

Restauration

C'est un espace de consommation mais aussi de détente constitué de : Réception, chambre froide, cuisine de cuisson, laverie, provisions, salle à manger, cafétéria...

Il doit être aménagé selon le type et les besoins, il doit avoir une bonne ventilation et un bon éclairage naturel ; et les tables doivent être disposées d'une manière non rigide afin de faciliter la circulation.

L'aménagement extérieur

Lieux de détente et de rencontres : Ils seront aménagés en espace de repos, dans l'équipement, permettant d'échange instantané naturel.

Traitement végétal doit être une partie intégrante des solutions suggérées et contribue à définir les espaces extérieurs. Les élèves peuvent se détendre dans le jardin d'école.

Locaux techniques

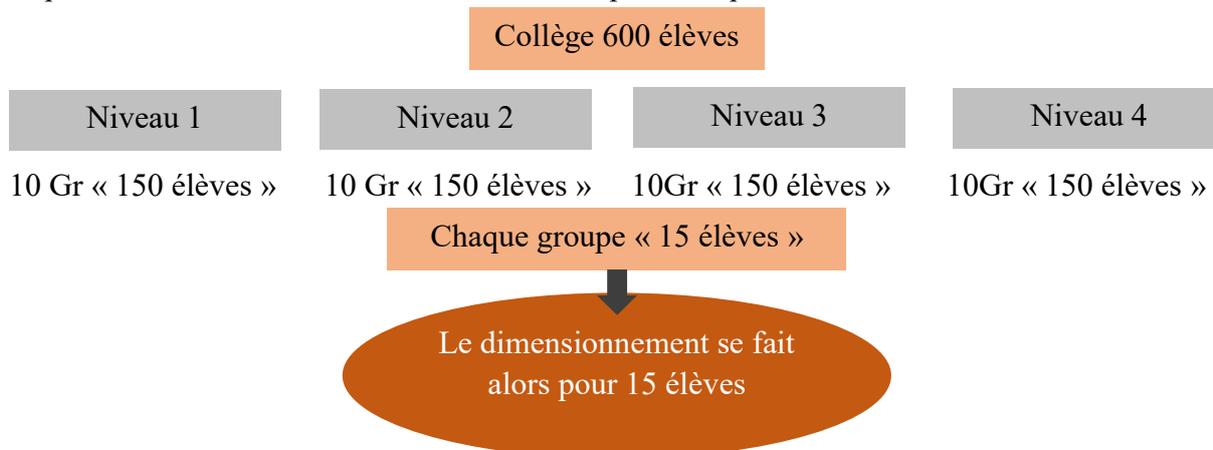
Local du groupe électrogène - Local de la climatisation et chaufferie - La bache d'eau

Des espaces de stockage.

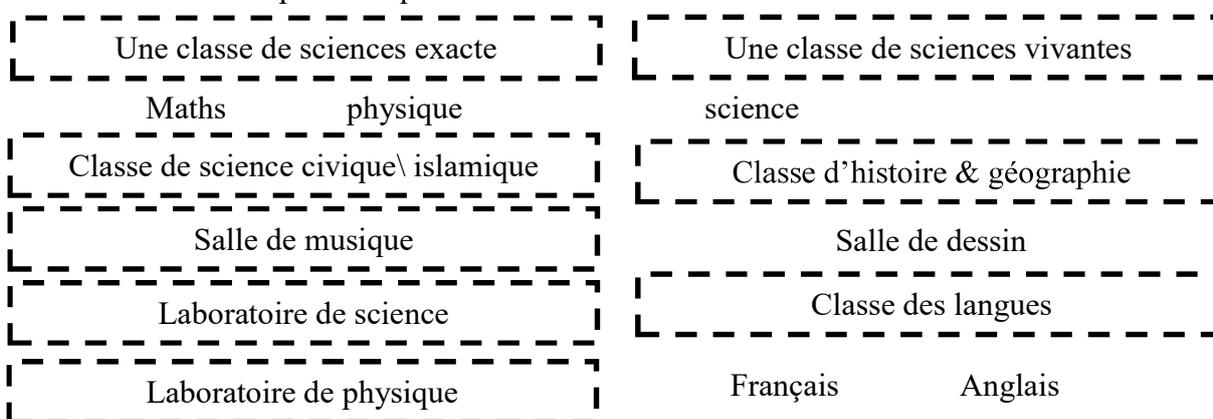
1.6 Exigences quantitatives

D'après les exemples et les normes de Neufeurt :

Capacité d'accueil 600 élèves dont 150 élèves pour chaque niveau « 4niveaux »



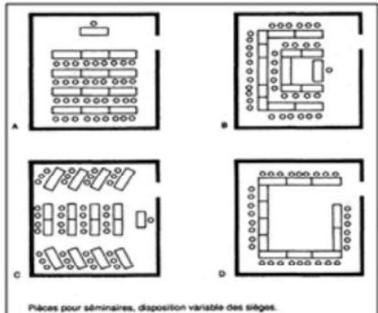
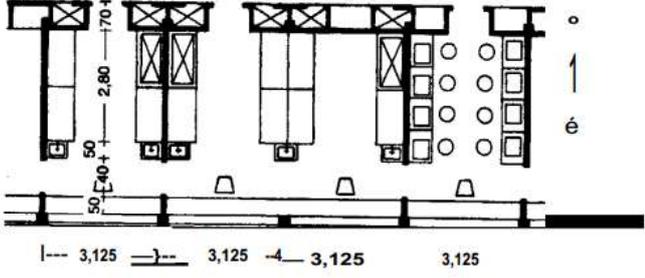
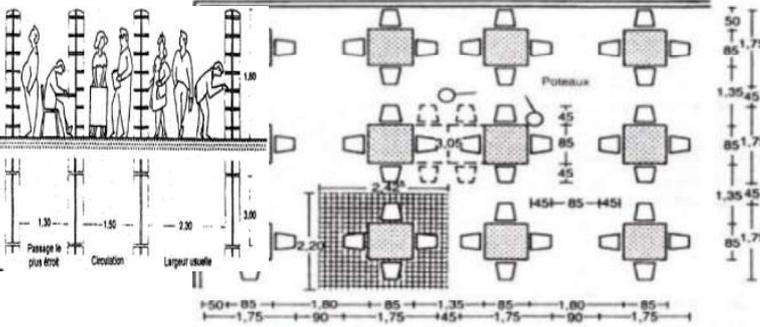
On a établi 9 classes pour chaque niveau dont :

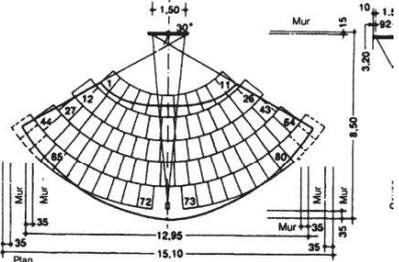
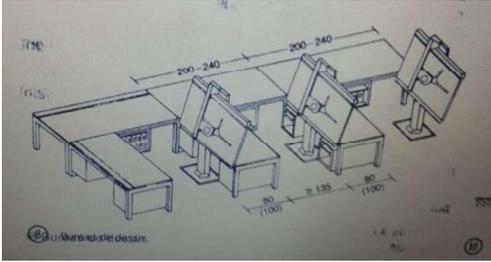
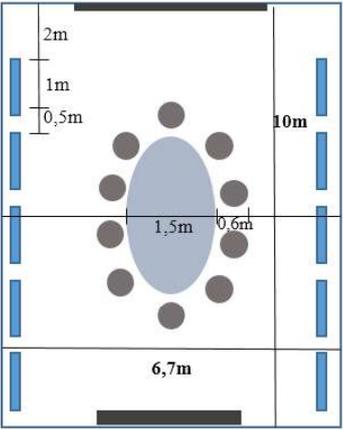
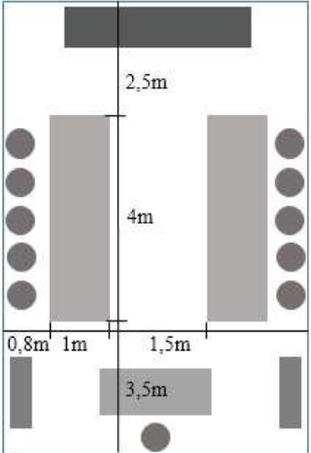


Pour les ateliers d'arts : Le dimensionnement se fait par niveau « 150 élèves »

On a pris :

<u>Art visuel</u> « 30 élèves » Atelier de dessin. « 10 élèves » Atelier de Peinture. « 10 élèves » Atelier de sculpture. « 10 élèves »	<u>Clubs scientifiques</u> « 30 élèves » On a 6clubs, le dimensionnement va être le max pour 10éleves
<u>Art musical</u> « 15 élèves »	<u>Art de spectacle</u> « 15 élèves »
<u>Photographie</u> « 15 élèves »	<u>Informatique</u> « 15 élèves »
<u>Sport</u> « 30 élèves »	

Fonction	Schémas	calcul	S - T
L'accueil+ exposition	/	Nombre des usagers «800P»*0.5m ² «espace occupé par personne »+la S de circulation (20%-40%) L'exposition « 1 m ² par personne »	560 m² +500 m ²
Fonctions d'enseignement			
Les salles de classes		Place nécessaire par étudiant est de 3 m ²	45 m²
Laboratoires scientifiques :			90 m²
Fonctions culturelles			
Bibliothèque «300 personnes»		La surface de la salle de lecture est environ 3 m ² par 2 personnes + 20% de circulation (c'est-à-dire 1.8 m ² par personne) La surface du fond documentaire : 4 m ² par une étagère x nbr + S circulation	540 m² 150 m ²

<p>Vidéotheque</p>	 <p>Disposition des places pour 80 élèves d'âge ≥ 10 ans, pour projection de films et diapositives par projecteur placé en hauteur.</p>	<p>Disposition des places pour la projection des films</p> <p>Pour 80 personnes= 128m²</p>	<p>128 m²</p>
<p>Fonctions de formation</p>			
<p>Atelier de dessin</p>			<p>60 m²</p>
<p>Atelier de peinture</p>		<p>10*6.7</p>	<p>67 m²</p>
<p>Atelier de sculpture</p>		<p>10*5.1</p>	<p>51 m²</p>

<p>Salle de théâtre</p>		<p>11.8*9.5</p>	<p>112.1</p>
<p>Fonctions sportives</p>			
<p>Salle omnisport « 600person nes »</p>		<p>Terrain de jeu 40*20 Gradin 0.5 m² par personne 0.5*600</p>	<p>800 m² 300 m²</p>
<p>Piscine couverte</p>		<p>21.6*31</p>	<p>669.6 m²</p>
<p>Restauration</p>			
<p>Cantine 300 personnes</p>		<p>La S.de consommation : $S1 = \text{Nbr de pers} * 1 \text{ m}^2$ La cuisine : $S2 = S1/2$</p>	<p>S1=300 m² S2=150 m²</p>

Tableau 29: Tableau de methode de calcul

1.7 Programme Spécifique

Fonction	Espace	Sous espaces	Surface	Nbr	Surface total	
Accueil	Hall d'accueil	Hall + Exposition	600 + 600m ²	1	1304m ²	
		Loge gardien	12 m ²	1		
		Réception	40 m ²	1		
		Renseignement	40 m ²	1		
		Dépôt	12 m ²	1		
Surface de l'accueil		1304 m² + 20%			1564,8 m²	
Gestion	Administration	Bureau de directeur	40 m ²	1	280m ²	
		Bureau de secrétariat	20 m ²	1		
		Bureau de comptable et finance	30 m ²	1		
		Service budget	20 m ²	1		
		Bureau de gestion (éducation)	20 m ²	1		
		Bureau de gestion (formation)	15 m ²	1		
		Bureau de gestion (sport)	15 m ²	1		
		Salle d'attente	25 m ²	1		
		Salle de réunion	40 m ²	1		
		Archives	15 m ²	1		
		Cafétéria	40 m ²	1		
	Bloc de soin	Salle d'attente	25 m ²	1	136m ²	
		Salle de consultation	20 m ²	1		
		Salle de soin	30 m ²	2		
		Infirmierie	16 m ²	1		
		Stockage	15 m ²	1		
Surface de gestion		416 m² + 20%			499,2 m²	
Educative	Collège	Direction			395 m ²	
		Bureau de gestion Général	60 m ²	1		
		Salle des professeurs	90 m ²	1		
		Foyer pour les professeurs	160 m ²	1		
		Imprimerie	50 m ²	1		
		Librairie	35m ²	1		
		Salles de Classes				1570m ²
		Classe de science exacte	60 m ²	4		
		Classe des langues	55 m ²	4		
		Classe de science vivante	65 m ²	4		
		Classe de science civique\ islamique	50 m ²	4		
		Classe d'histoire & géographie	60 m ²	4		
		Espace de regroupement	75 m ²	2		
		Salle de présentation	90 m ²	2		
Sanitaires	20 m ²	4				
Surface de collège		1965 m² + 20%			2358 m²	

Culturelle	Bibliothèque (pour 300 personnes)	Bureau de gestion	19 m ²	1	918 m ²
		espace de prêt + Rayonnage	57m ²	1	
		Salle de lecture temporaire	157m ²	1	
		Salle de lecture permanente	640	1	
		Espace de journaux	45m ²	1	
	Médiathèque	Réception + Espace de prêt	35m ²	1	215 m ²
		Salle audiovisuelle	120m ²	1	
		Audiothèque	60m ²	1	
	Salle de spectacle (800 personnes)	Gradins	580 m ²	1	878 m ²
		Scène	114 m ²	1	
		Arrière scène	14 m ²	1	
		Salle de costumes	10 m ²	2	
		Vestiaire	14m ²	2	
		Stockage	60 m ²	1	
		Régie son /enregistrement	11 m ²	1	
		Régie éclairage / projection	20 m ²	1	
Bureau de surveillance		11 m ²	1		
Sanitaire		20 m ²	2		
Surface de la culture		2011 m² + 20%			2413,2 m²
Formation	Formation artistique	Art visuel			
		Classe de dessin. 15p	60 m ²	2	670m ²
		Atelier de dessin. 10p	90 m ²	2	
		Atelier de Peinture. 10p	70 m ²	2	
		Atelier de sculpture. 10p	60 m ²	2	
		Laboratoire de photos	55 m ²	1	
		Laboratoire de réalisation et montage	55 m ²	1	
		Art de spectacle			
		Salle de Théâtre. 15p	130 m ²	1	358 m ²
		Loge Fille	14 m ²	1	
		Loge garçons.	14 m ²	1	
		Salle de danse et de chorégraphie	200 m ²	1	
		Art musical			
		Salle d'enseignement. 30p	60 m ²	2	655 m ²
		Salle de Chant.	55 m ²	1	
		Salle des instruments a claviers.	70 m ²	1	
		Salle des instruments à vents.	60 m ²	1	
		Salle des instruments à percussion.	60 m ²	1	
		Salle des instruments à cordes.	60 m ²	1	
		Salle de répétition.	85 m ²	1	
Salle de pratique collective.	145 m ²	1			
Art de l'écrit					
Salle de poésie	60 m ²	1	300 m ²		
Salle d'édition et de conte	60 m ²	1			
Salle de calligraphie	60 m ²	1			
Salle de cours collective	60 m ²	1			
Salle de tirage	60 m ²	1			

	Formation Scientifiques	Informatique Salle d'enseignement 15p Laboratoire d'informatique	60 m ² 150 m ²	1 2	360 m ²
		Laboratoires scientifiques Laboratoire de physique Laboratoire de science Laboratoire d'astronomie Laboratoire des langues Salle d'histoire. 30p Salle de mathématiques	55 m ² 80 m ² 55 m ² 85m ² 85 m ² 60 m ²	3 3 1 2 1 1	775 m ²
	Exposition	Salle d'exposition permanente Dépôt	500 m ² 60 m ²	1 1	560m ²
Surface de Formation 3678 m² + 20%					4413,6 m²
Sportive	Salle omnisport	Terrain de jeux 40*20	800 m ²	1	1536 m ²
		Gradins « 300personnes »	296m ²	1	
		Cabine d'entraîneur	15 m ²	2	
		Vestiaires	20m ²	2	
		Douches / WC	45m ²	2	
		Dépôt	70m ²	2	
		Locaux techniques	70 m ²	2	
	Piscine Couverte	Bassin	400 m ²	1	1126 m ²
		Gradins 300personnes	296m ²	1	
		Local maitre-nageur	15m ²	2	
		Vestiaires	20m ²	2	
		Douches/WC	40m ²	2	
		Local matériel	70 m ²	1	
Salle D'entraînement	Locaux technique	70 m ²	3	640 m ²	
		640 m ²	1		
Surface du sport 3302m² + 30%					4292,6 m²
Restauration	Cantine (pour 300 personnes)	Salle de consommation.	300m ²	1	501m ²
		Espace de préparation	100m ²	1	
		Espace de plonge	25	1	
		Chambre Froide	20m ²	2	
		Reserve légumes	12	1	
		stockage	30m ²	1	
		Sanitaire	14m ²	1	
	Service	Laverie	100 m ²	1	100 m ²
Surface de restauration 601m² + 20%					721,2 m²

Hébergement	Internat (504 lits)	Accueil	15 m ²	2	3598m ²
		Infirmierie	8 m ²	2	
		Chambres pour filles (240 lits)	25 m ²	60	
		Chambres pour garçons (240 lits)	25 m ²	60	
		Douches / WC	40 m ²	12	
		Dépôt	6 m ²	12	
	Hébergement pour le Personnel	Chambre à 1p	15m ²	12	180 m ²
	4 Logements de fonction F4	Chambre 1	16 m ²	4	404 m ²
		Chambre 2	16 m ²	4	
Chambre 3		16 m ²	4		
Séjour		25 m ²	4		
Cuisine		18 m ²	4		
Douche + San		10m ²	4		
Surface d'hébergement		4182m² +20%		5018,4m²	
Loisir et Détente	Salle de jeux	billards baby foot	210 m ²	1	690m ²
		10tables pour console de jeux			
	Ludothèque	120 m ²	2		
	Cinéma 3D	120 m ²	1		
Foyé	120 m ²	1			
Surface de loisir		690 m² + 20%		828 m²	
Annexes	Locaux Stockage et maintenance	locaux	60	4	240 m ²
parking	Parking	«180 voitures »			3562,5 m²

Surface bâti : 18389 m²

Surface de circulation : 3960 m²

Surface totale du projet : 22349 m²

Surface de stationnement : 3562,5 m²

Surface cour + espace extérieur 21588,5 m²

Surface du terrain : 47500 m²

CES = Surface Bati / Surface Totale de terrain

CES = 14774 / 47500

CES = 0.3

2. Genèse du projet

Introduction

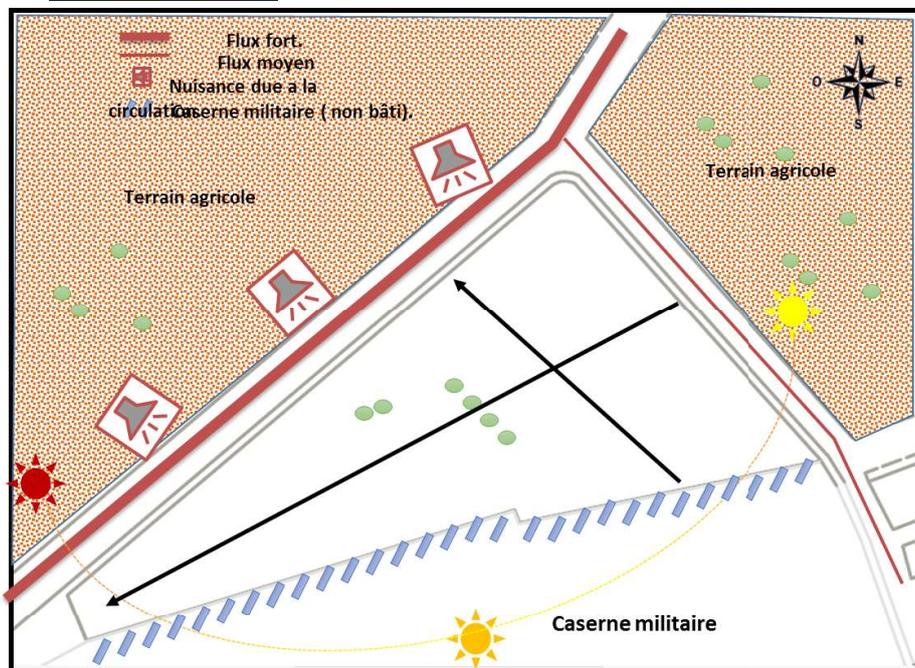
« Un projet est un espace vivant tel qu'un corps humain ce qui induit que les espaces qui le constituent doivent être complémentaires et fonctionnels tel que les organes vitaux » Louis Kahn

La conception architecturale nécessite une réflexion basée sur des concepts et des principes architecturaux, tout en tenant compte différentes étapes en faisant références à trois concepts (programme, contexte, style) dont chacun de ces concepts intervient sur un aspect particulier de la conception.

- **Le programme** : nous a déterminé les fonctions et les surfaces de la conception.
- **Le contexte** : c'est les potentialités du site et ses contraintes que nous devons les suivre et pris en considération
- **Le style** : c'est le langage et le mouvement architectural.

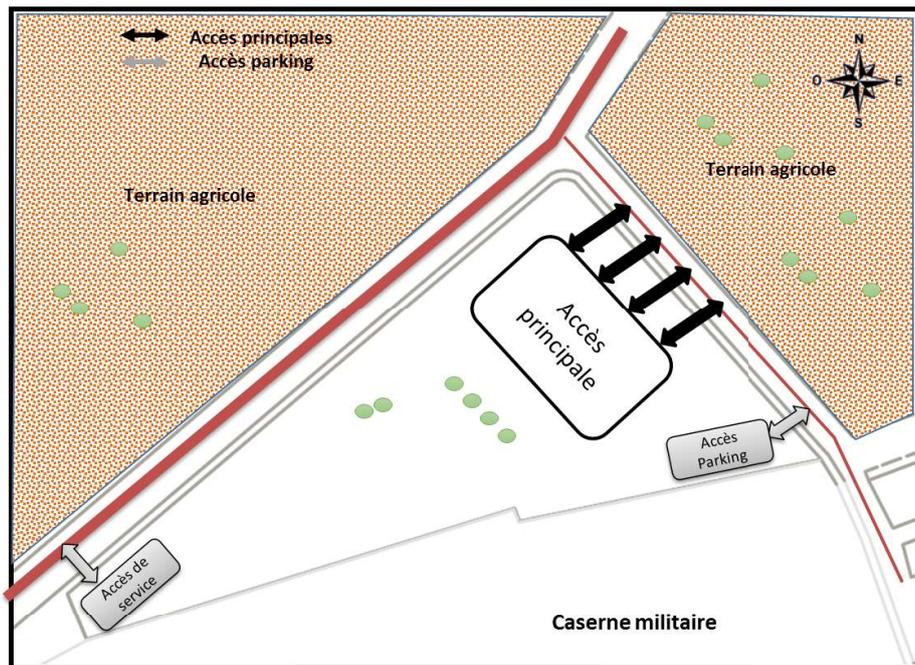
2.1 Principe d'implantation

2.1.1 Contrainte du site



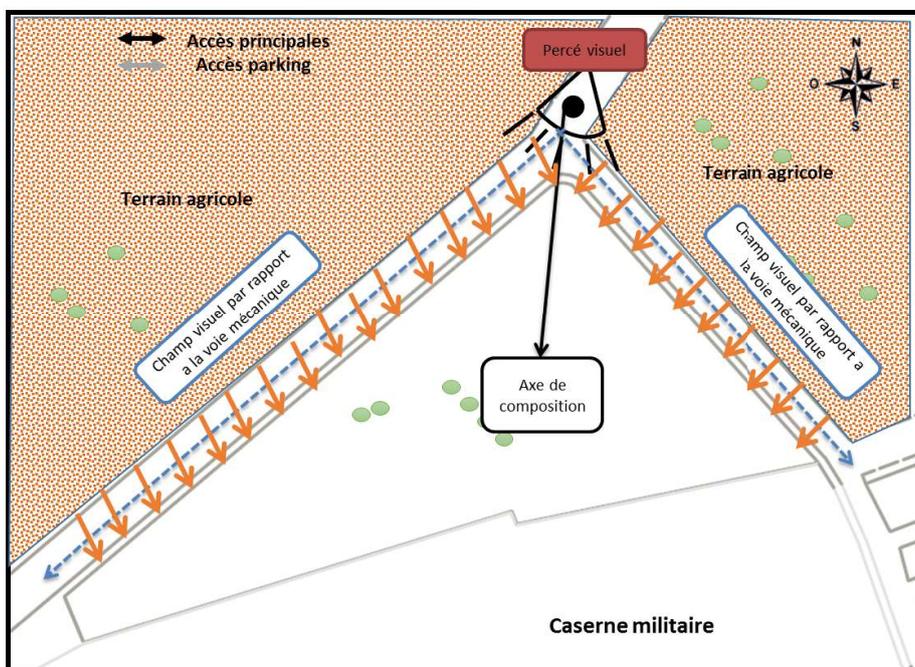
D'après l'analyse du site, on a pris en considération tous les points importants que comporte notre site d'intervention.

2.1.2 Accessibilité



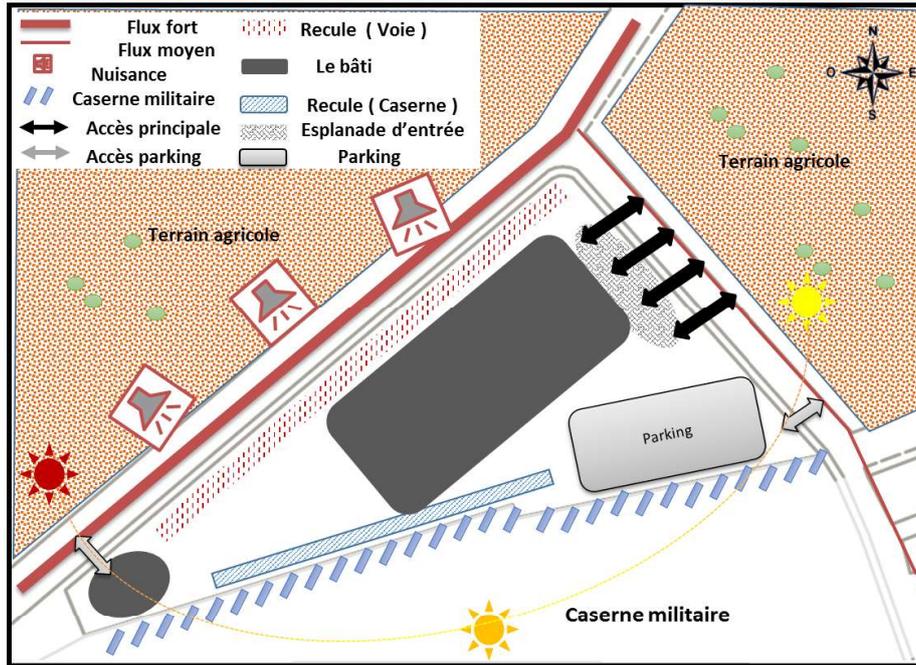
**L'accès principal se fait du côté Nord Est pour assurer la sécurité des enfants.
L'accès mécanique est du côté Est sur la voie a flux moyen afin d'éviter le flux mécanique fort de la mini-Rocade.**

2.1.3 Visibilité



**Un axe fort de visibilité (percé visuel) : c'est un axe de perspective et de composition dont l'implantation de notre projet suivra cet axe dans le but d'avoir une vue globale de notre projet.
Deux axes visuels par rapport aux voies mécaniques procurent la continuité et la visibilité.**

2.1.4 Implantation du bâti

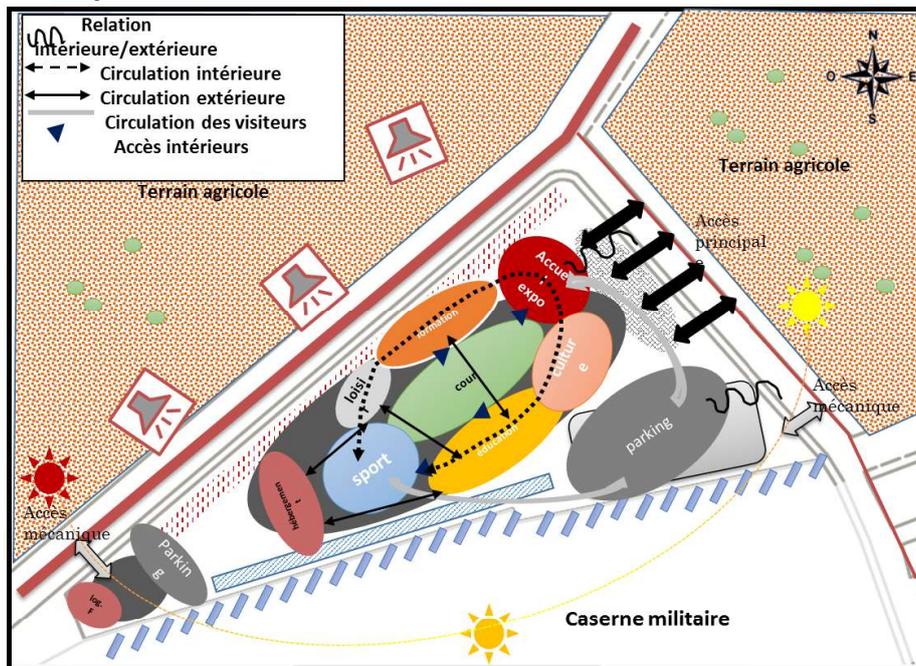


Un **recul** par rapport aux voies mécaniques ainsi la caserne militaire pour:

- Matérialiser notre projet.
- Réduire la propagation du bruit
- Assurer la sécurité.

La masse bâtit de projet : le projet sera implanté suivant l'axe majeur de composition tout en respectant les deux axes parallèles aux voies.

2.1.5 Projection des fonctions

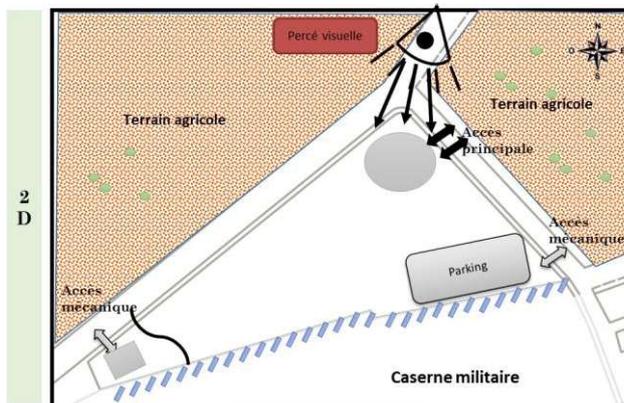


Les différentes fonctions seront organisées suivant leurs priorités.

- **Accueil et Culture:** donnent sur l'esplanade d'entrée; elles ont une relation directe avec l'extérieur, l'accueil permet l'articulation des autres fonctions et la fonction culturelle est projeté à l'entrée pour favoriser le cheminement des visiteurs (proximités du parking).
- **Cour de récréation:** élément majeur dans les écoles, lieu de regroupement et de rassemblement des élèves, enclaver et desservie par l'ensemble des fonctions.
 - **Education:** zone retirée et idéal pour l'activité d'apprentissage (favorisant le calme en évitant les nuisances due à la voie mécanique)
- **Formation :** Ensemble d'activités d'apprentissage donnant sur la voie, profitant de vues extérieurs.
- **Sport :** une fonction qui a une relation directe avec l'éducation et la formation (assurer la circulation intérieur), mais aussi pour les visiteurs (proximité du parking).

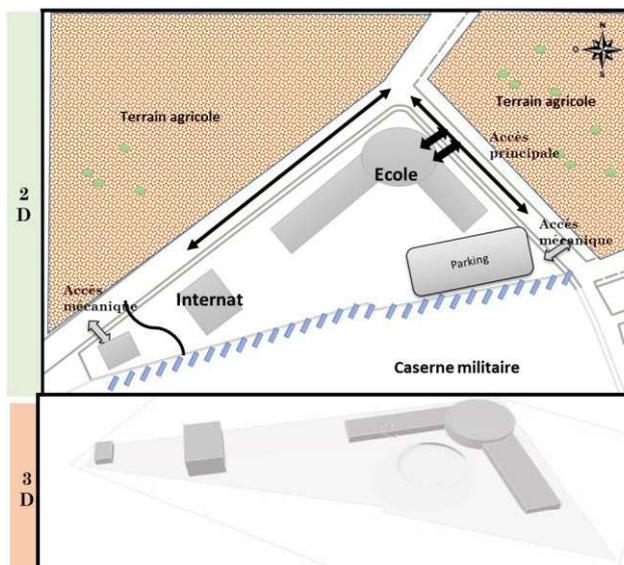
2.2 Principe de composition

- Etape 01



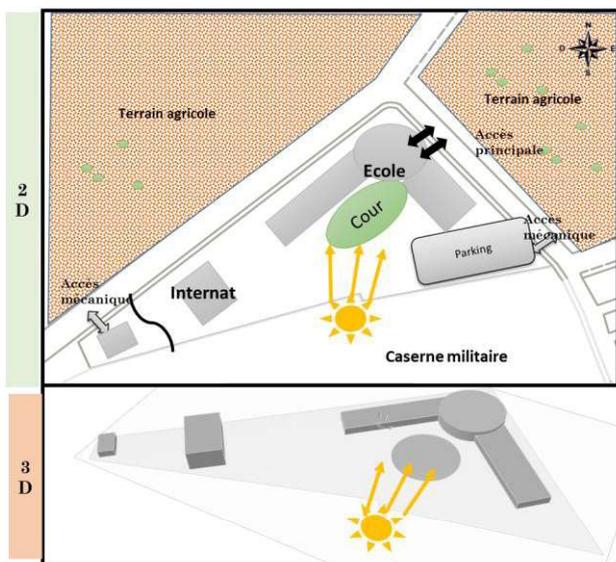
Dans le but de garantir une vue globale de notre projet, On a appuyé sur le point fort qui est la perce visuelle présent au niveau du nœud, notre alternative était l'implantation d'une forme accueillante cylindrique.

- Etape 02



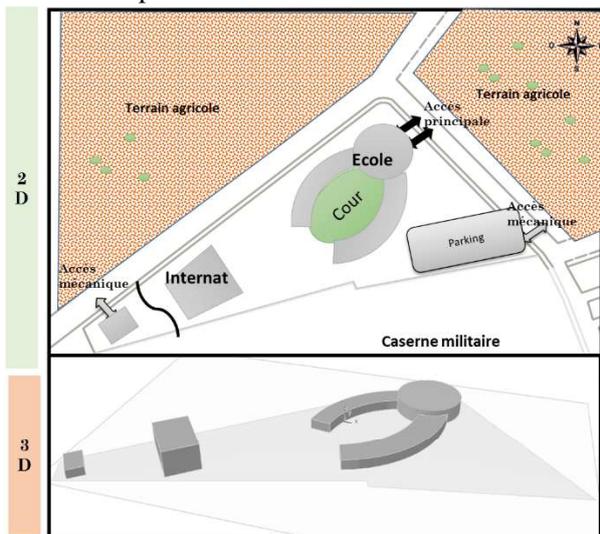
-Suivre les deux lignes directrices du terrain avec une séparation entre l'école et l'internat et les logements de fonctions.

• Etape 03



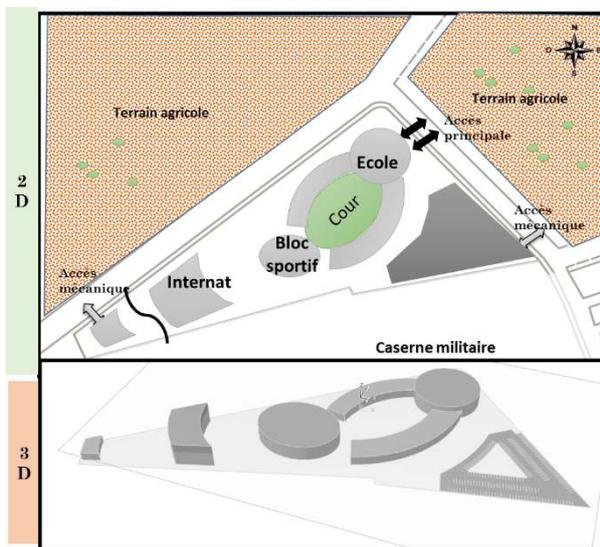
La création de la cour de récréation intérieure qui est un élément majeur dans la conception des écoles.

• Etape 04



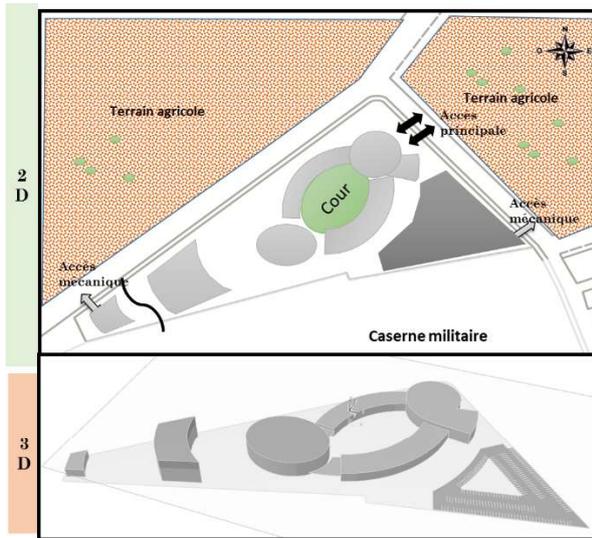
Effectuer une rotation des deux barres rectilignes afin d'enclaver et de clôturer la cour de récréation.

• Etape 05



Effectuer un prolongement de la barre éducative afin d'assurer le bloc sportif détaché de l'école

- Etape 06

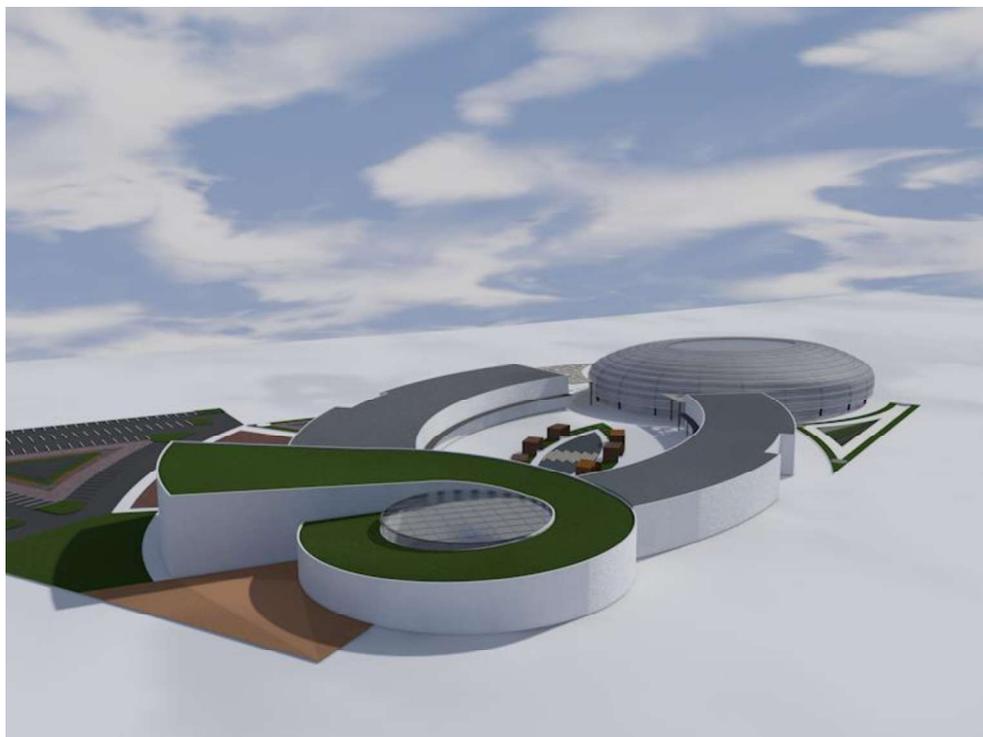


Fermer la scène pour marquer l'entrée de l'école (Le parvis)

- Etape 07 :

- Un volume non compact

-Un Volume en spirale accueillant afin de marquer l'entrée et rompre l'horizontalité.



• Source d'inspiration

Darlington Collège Co. Durham



- La solution de conception a donné lieu à une série de services interdépendants générant **radialement à partir d'un «hub» central**.
 - Cet arrangement crée abri espace intérieur utilisable.

- Traitement d'angle.
 - Articulation radiale.
 - Notion du parvis d'entrée



Newcastle-under-Lyme College



- Le nouveau campus professionnelle pour Newcastle-under-Lyme Collège comprend le **centre d'ingénierie et des installations sportives**.
 - Vu de loin, le bâtiment doit donc agir **comme un phare**.

- Traitement d'angle.
 - Notion du parvis d'entrée.
 - Cour intérieure.



Farming Kindergarten



Groupe scolaire Port Chemin Vert



Groupe scolaire de Saint Amand-les-Eaux



Collège la champagne



- La notion de la cour intérieure.
- La fluidité dans les établissements éducatifs.

2.3 Principe de fonctionnement

2.3.1 Description du projet

Le plan de masse

Le projet se divise en 3 parties « école, internat et logement de fonction » dont l'école occupe la surface la plus importante.

L'accès mécanique a été proposé par rapport à la fréquentation des voies mécaniques, donc il est prévu côté Est.

L'accès piéton est prévu côté Nord est pour des raisons de sécurité, il donne ainsi sur un parvis d'entrée.

La cour de récréation aménagée d'une manière spéciale « zone de détente, zone de rassemblement et zone de jeu » représente un élément majeur de l'école où les élèves se réunissent.

2.3.2 Description spatiale

D'une manière générale, l'organisation interne de l'école obéit à un simple principe reposant sur la notion de hiérarchie ; séparation des fonctions par rapport à leurs priorités et leurs particularités.

Il nous a paru nécessaire pour assurer le bon fonctionnement de l'école, le circuit des écoliers est distinct de celui des visiteurs.

- RDC :

L'accès principal donne sur un hall d'accueil clair et accueillant qui mène vers l'espace d'exposition destiné non seulement aux élèves mais également aux visiteurs ainsi qu'une salle de spectacle destinée pour les événements « localisée à l'entrée afin de faciliter le cheminement public ».

Cette espace donne sur une cour centrale et diverge en deux ailes, une destinée à l'éducation « des classes spécialisées » et l'autre à la formation « ateliers d'art musical » avec un dégagement pour chacune qui donne sur la cour.

Les espaces de loisir en relation directe avec la cours.

Ces derniers se chevauchent donnant le bloc sportif.

- Le premier étage :

La circulation verticale est assurée par deux cages d'escaliers au niveau de volume d'accueil donnant sur l'administration et la bibliothèque avec un vide sur l'exposition tandis que les deux ailes sont desservies à partir d'une cage d'escalier au niveau du dégagement et un escalier de secours à la limite de l'aile « pour les 2 ailes ».

- La mezzanine :

Elle comprend la salle de lecture pour procurer le calme aux élèves.

2.3.3 Recherches stylistiques



Un traitement linéaire jetant la lumière du jour en profondeur dans la salle de spectacle donne un effet d'ambiance pour les visiteurs.

Dans la soirée, une atmosphère chaleureuse et accueillante est créée par l'utilisation de la couleur et l'éclairage artificiel.



Des éléments décoratifs en bois





Le mur est percé en multiples points de fenêtres discrètes assurant un étonnant aspect d'irrégularité.



Des éléments métalliques colorés

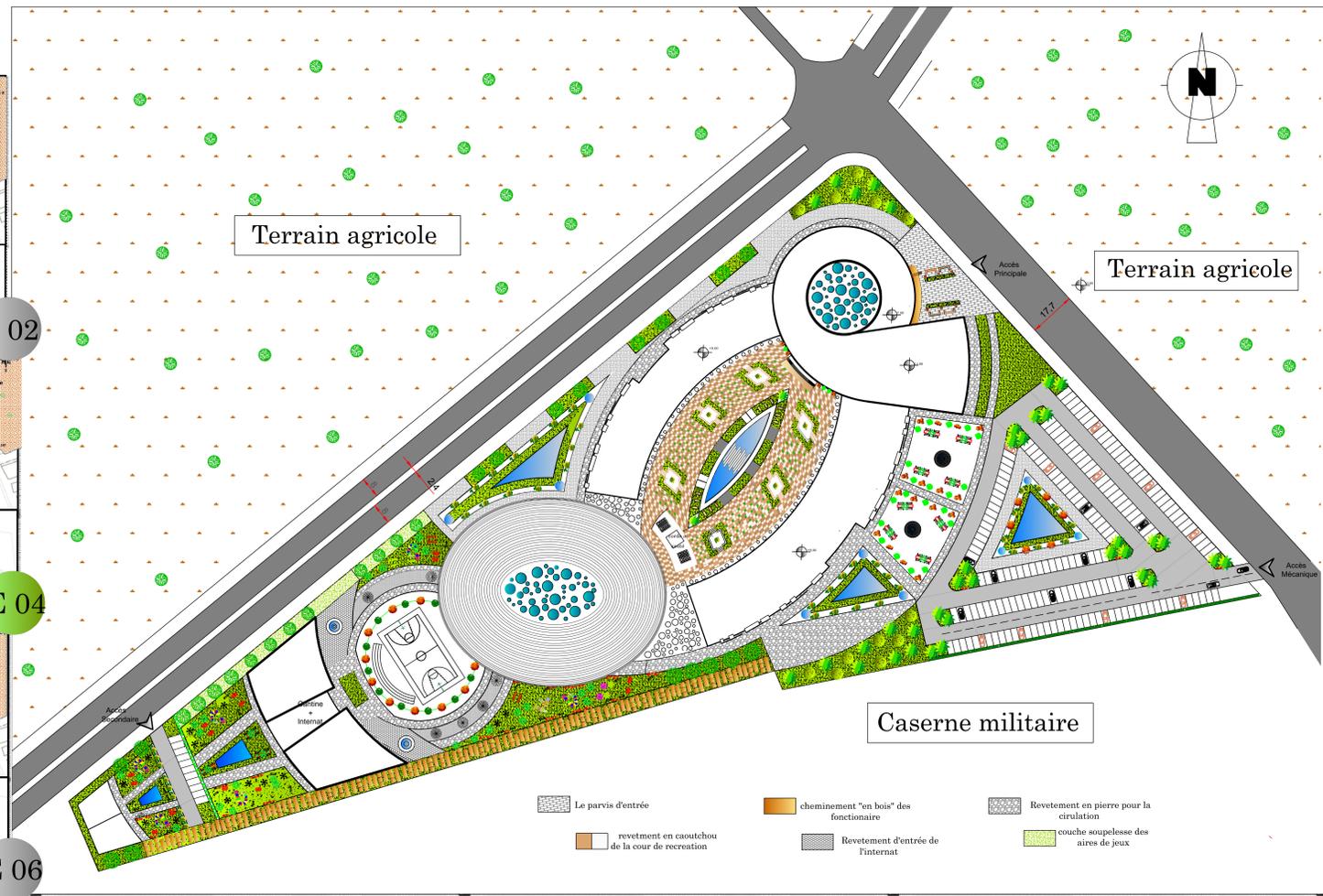
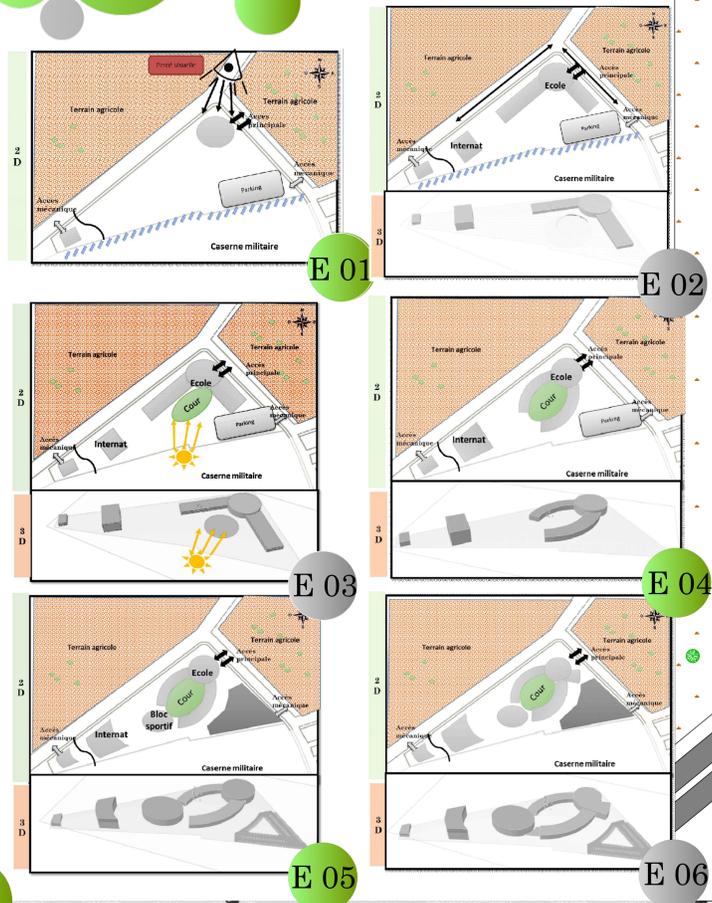


- Le traitement des façades est moderne pur et simple.
- Une composition volumétrique riche par l'emploi des jeux de volume.
- Utilisation d'éléments décoratifs verticaux afin de rompre l'aspect horizontale de la façade.

2.3.4 Synthèse :

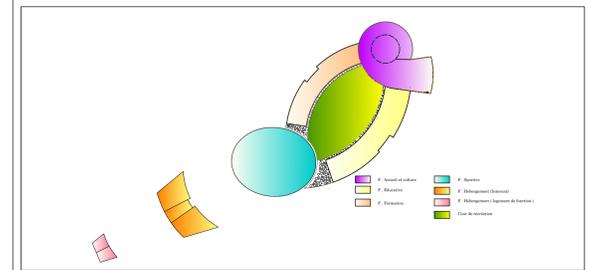
Après avoir défini la planimétrie et la volumétrie du projet reste maintenant à définir les manières et méthodes d'intégration des techniques sans perturber pour autant l'aspect architectural.

Hachemi Leila
Hadji Lyna



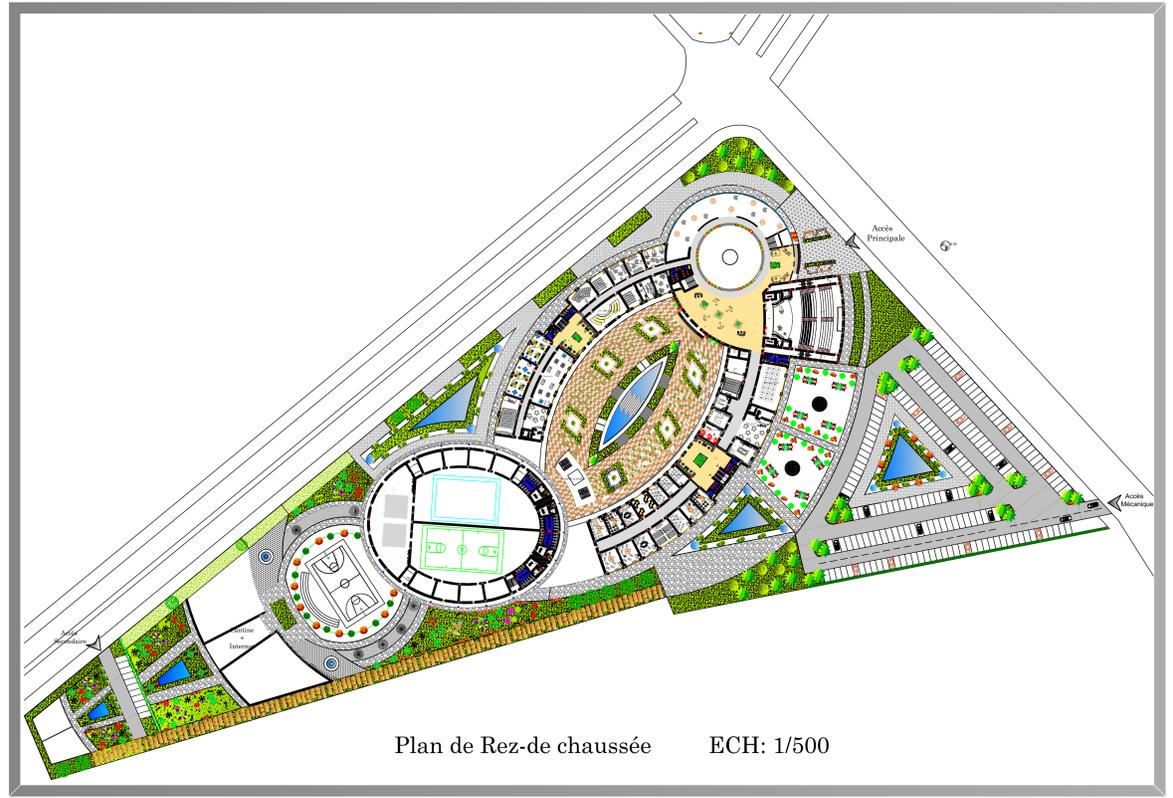
Fiche technique

Surface du terrain: 47500 m²
 Surface de l'emprise du sol : 18389 m²
 Surface de stationnement : 3562,5 m²
 Surface cour + espace extérieur 21588,5 m²
 ces= 14774 / 47500 = 0.3

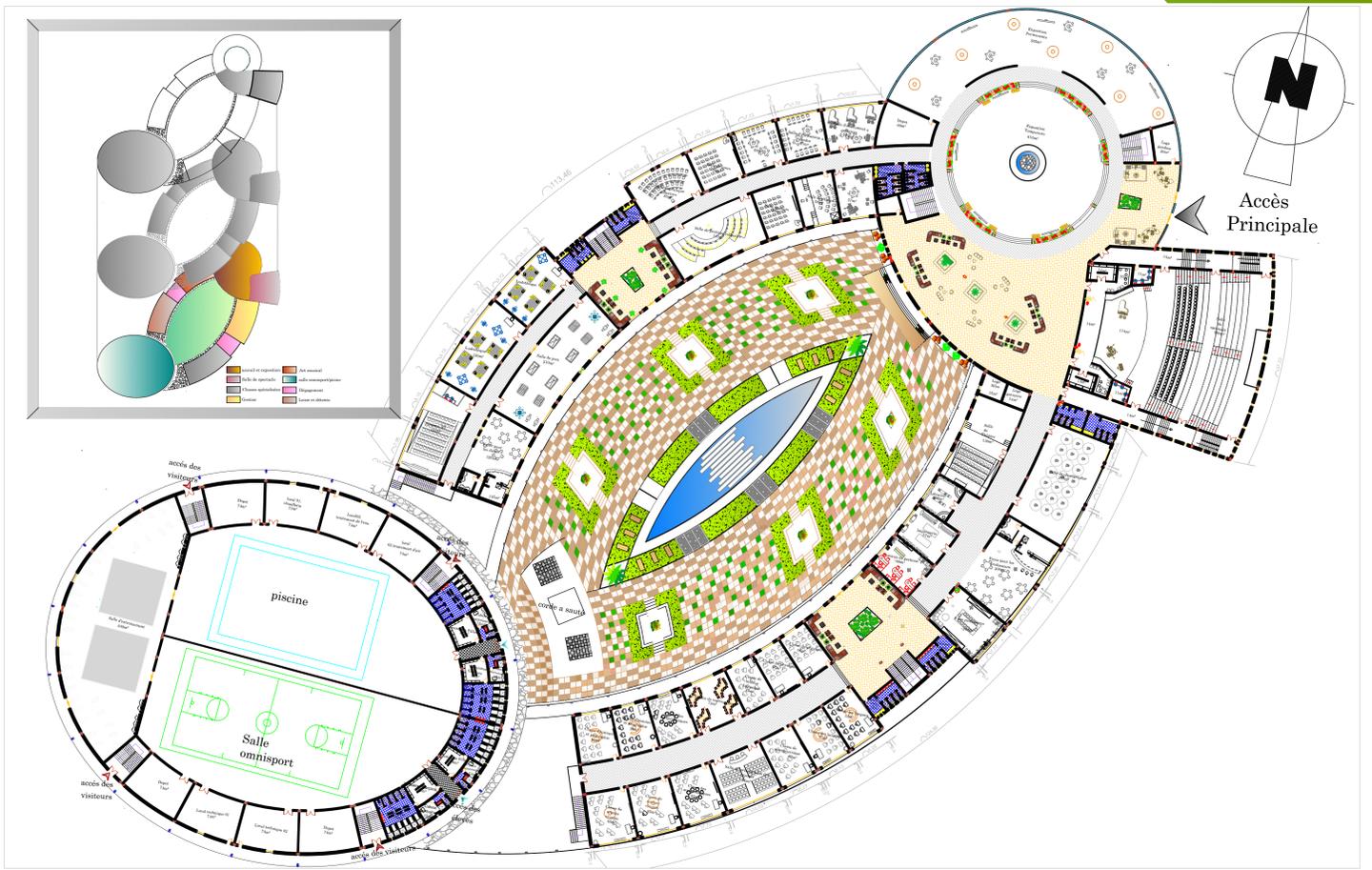




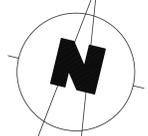
Hachemi Leila
Hadji Lyna



Plan de Rez-de chaussée ECH: 1/500



Accès
Principale



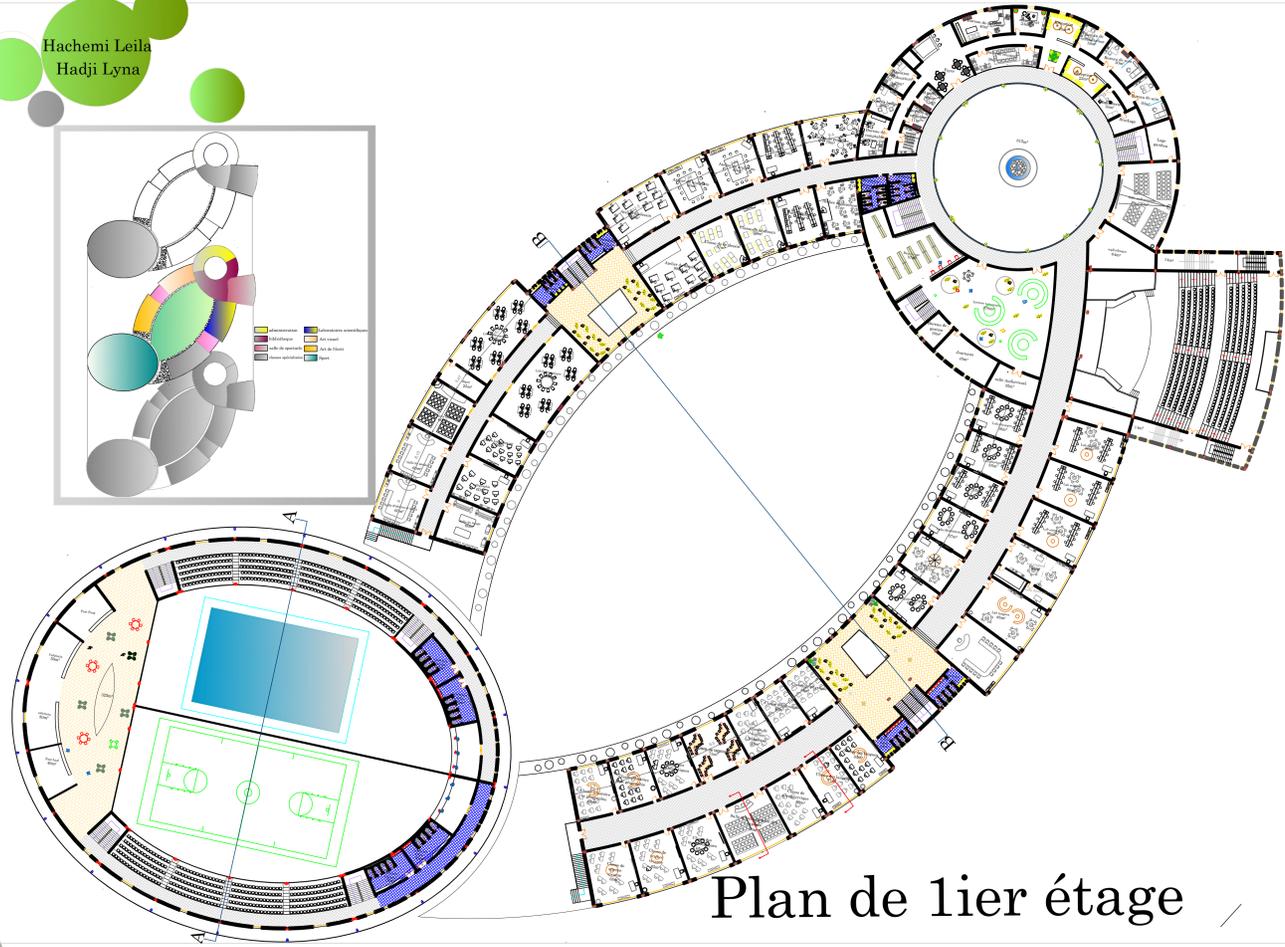
Mezzanine

1er étage

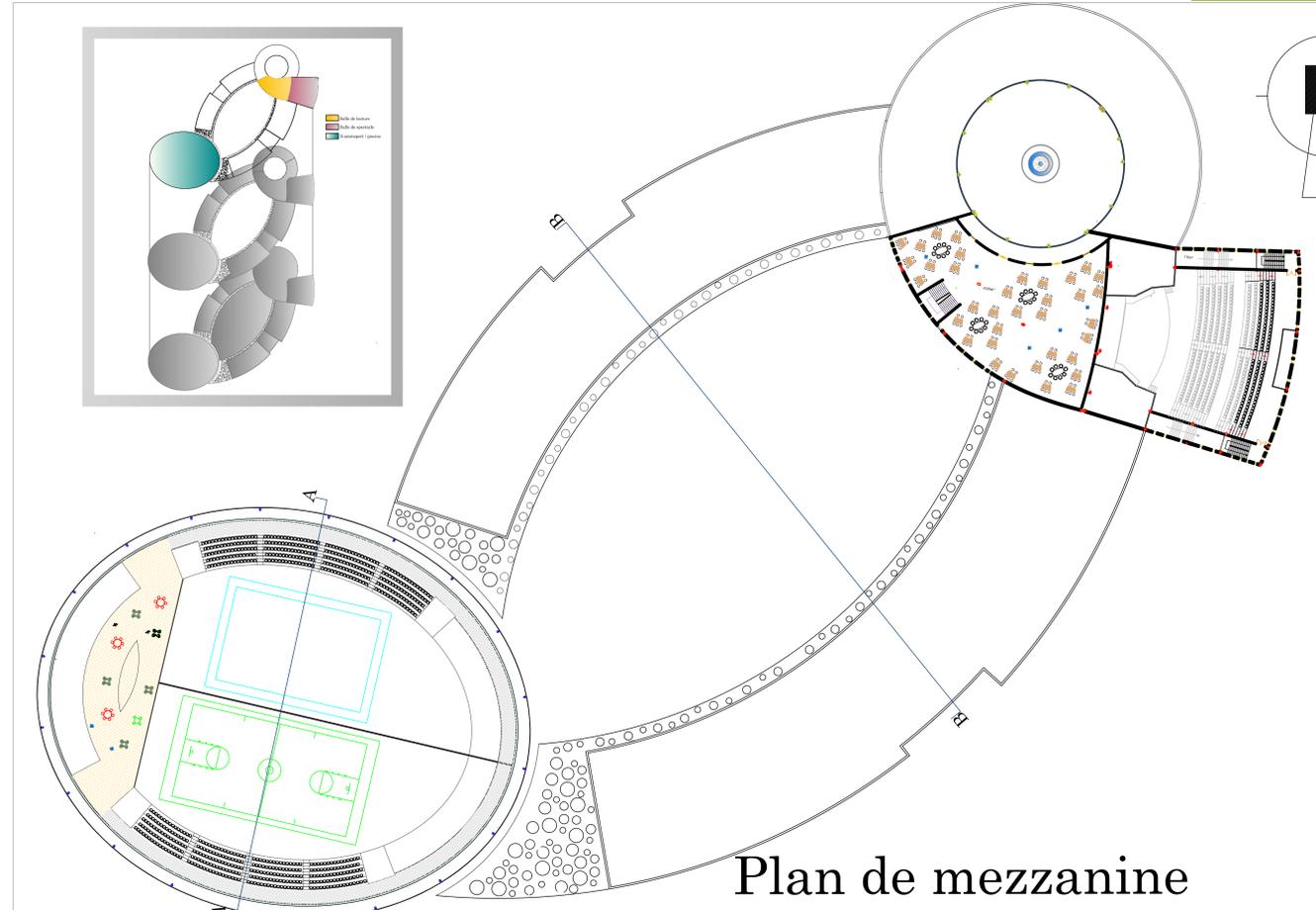
RDC

Plan de masse

Hachemi Leïla
Hadji Lyna



Plan de 1er étage

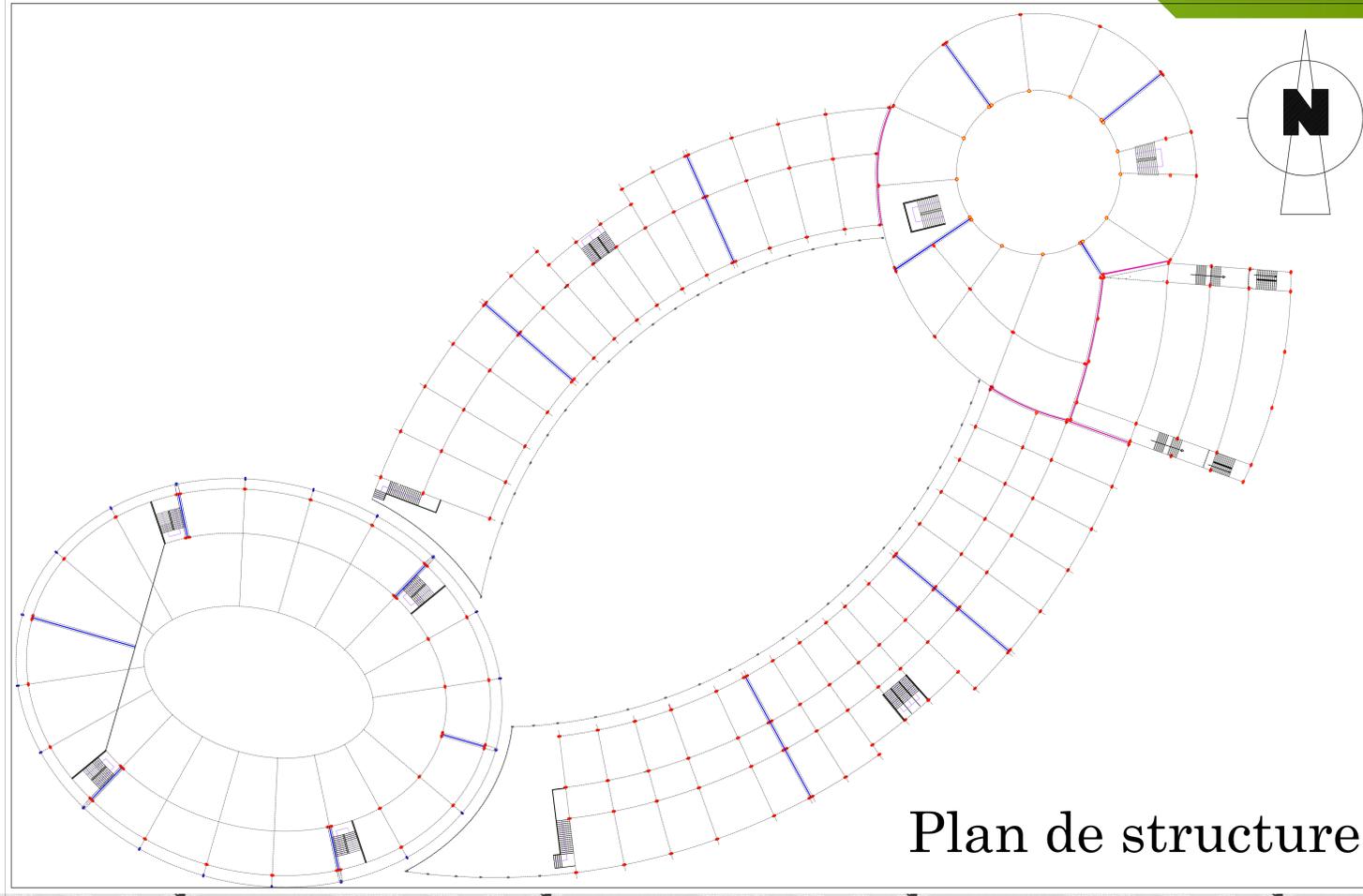
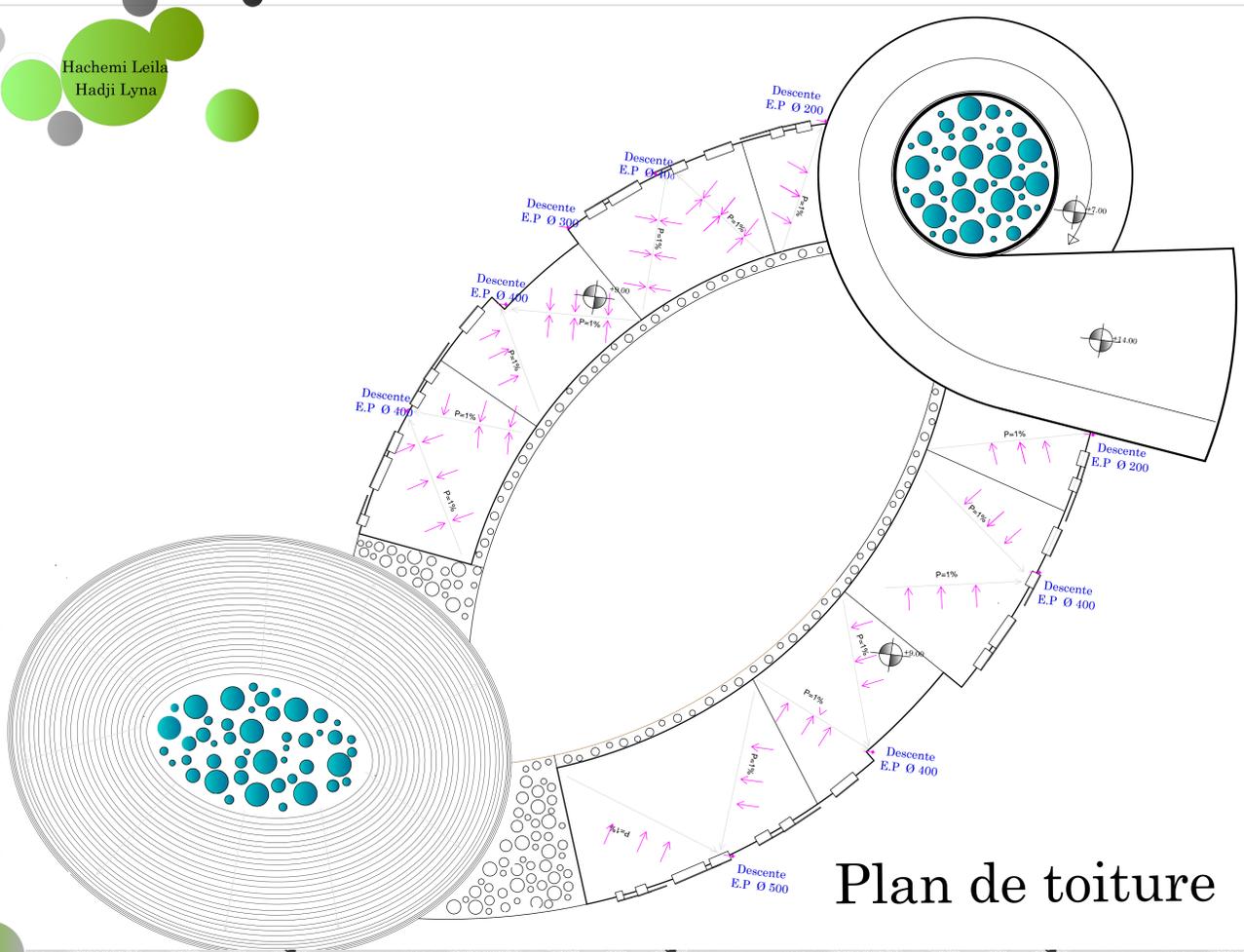


Plan de mezzanine

Ech: 1/200

04

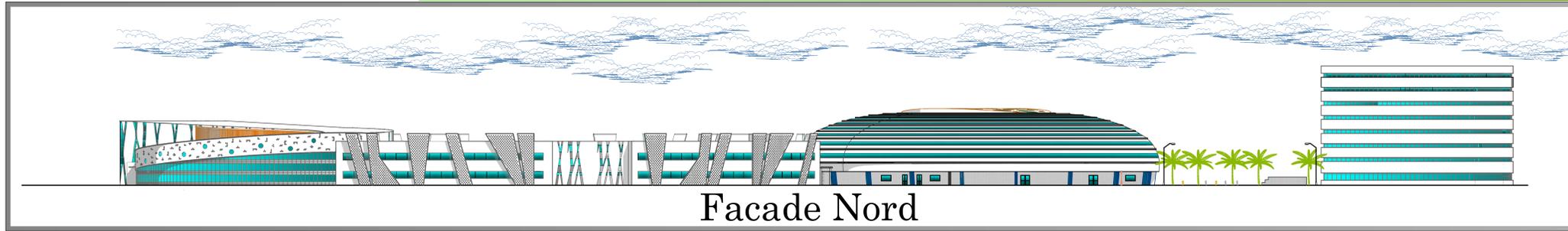
Hachemi Leila
Hadji Lyna



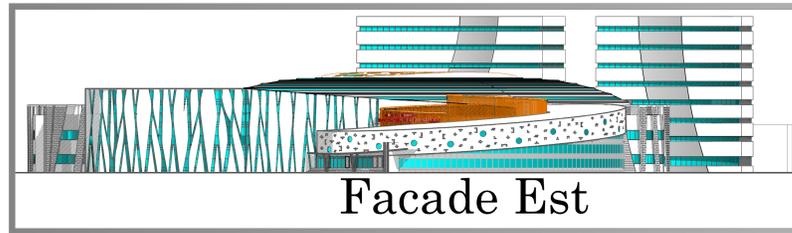
Hachemi Leila
Hadji Lyna

Ech: 1/200

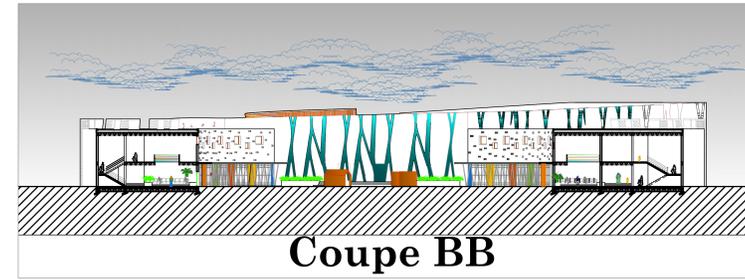
05



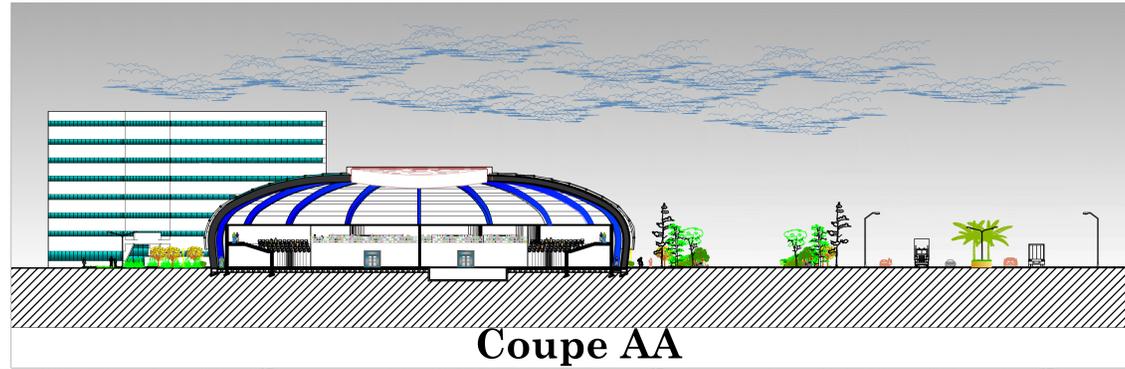
Facade Nord



Facade Est



Coupe BB



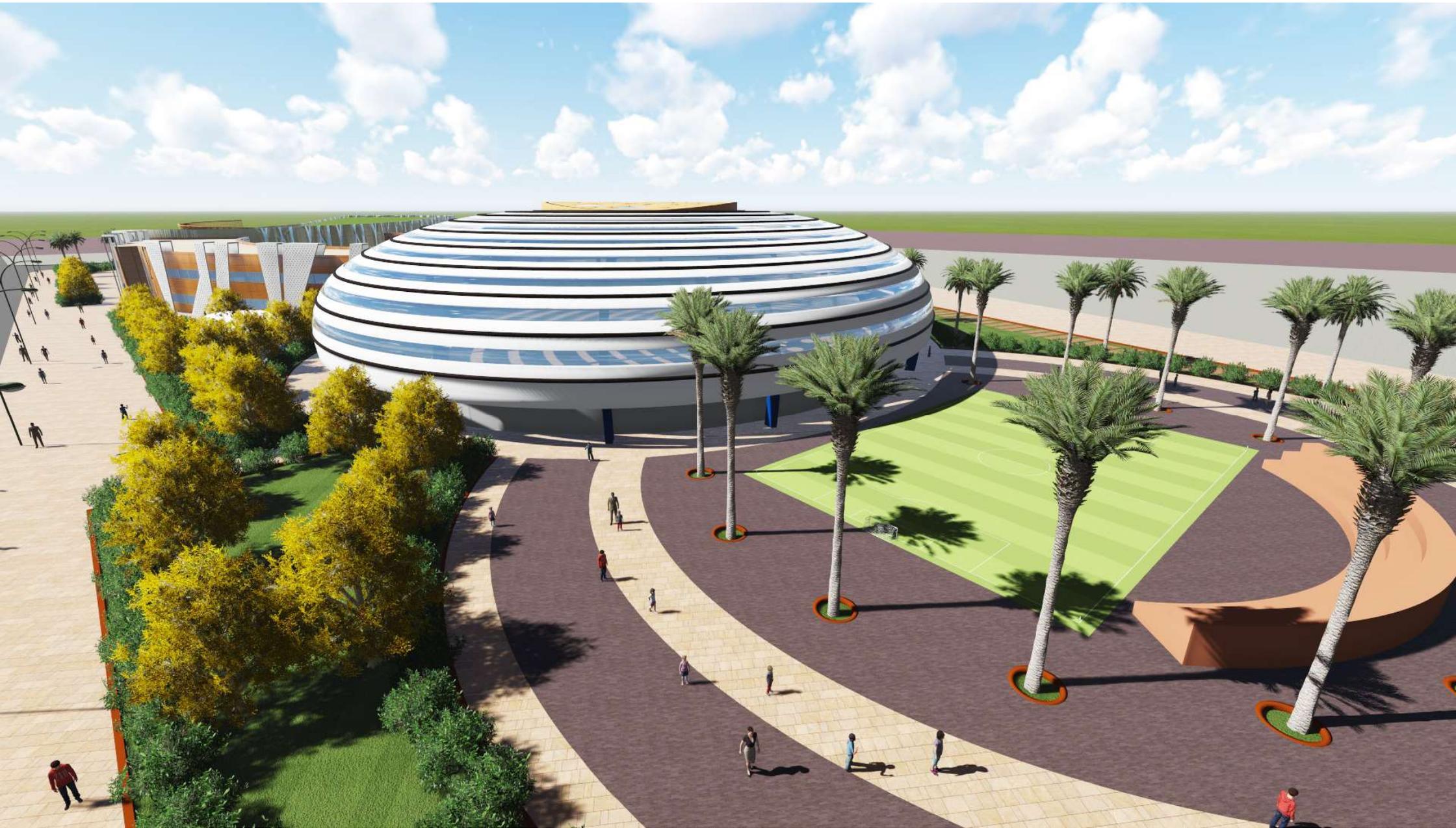
Coupe AA















Chapitre 04 : Approche technologique et technique

Introduction

Dans toute réflexion d'un projet en architecture, l'architecte passe toujours par deux étapes; la première est celle du dessin ou de conception des espaces et des volumes, et la deuxième est celle du choix de la technique de réalisation (manière de construire une forme architecturale, avec quels matériaux faut-il la réaliser). Dans ce contexte intervient le concept de technologie comme une solution technique aux choix qui ont été optés pour ce projet.

Dans ce chapitre ; on va présenter notre projet en terme de matériaux, de techniques constructives et de technologie afin de répondre aux critères suivants :

- La stabilité de l'ouvrage
- Confort et l'économie
- Sécurité et esthétique.

1. Infrastructure⁶⁰

1.1 Fondation

1.1.1 Généralités

- Un **ouvrage** s'appuie sur un **sol d'assise** et lui **transmet** donc un ensemble de **charges**.
- Les **fondations** sont les parties enterrées d'un ouvrage, c'est un **élément clé** de toute construction.

1.1.2 Rôle des fondations

Les fondations servent à transmettre au sol les charges dues à un ouvrage, déterminées par une descente de charges. Lorsque le sol en surface ne peut supporter les charges appliquées, on utilise des fondations profondes qui permettent de transmettre les charges à des couches de sol plus profondes.

But: assurer la **stabilité** d'un ouvrage

1.1.3 Les critères du choix

Le choix de fondation dépend de plusieurs paramètres :

- La qualité du sol (L'étude du sol).
- Les charges amenées par la construction.
- Le coût d'exécution.
- L'environnement
- Le type d'ouvrage et son utilisation

En fonction de tous les critères définis précédemment il convient de choisir le mode de fondations le mieux adapté pour **limiter les tassements**.

1.1.4 Types de fondations

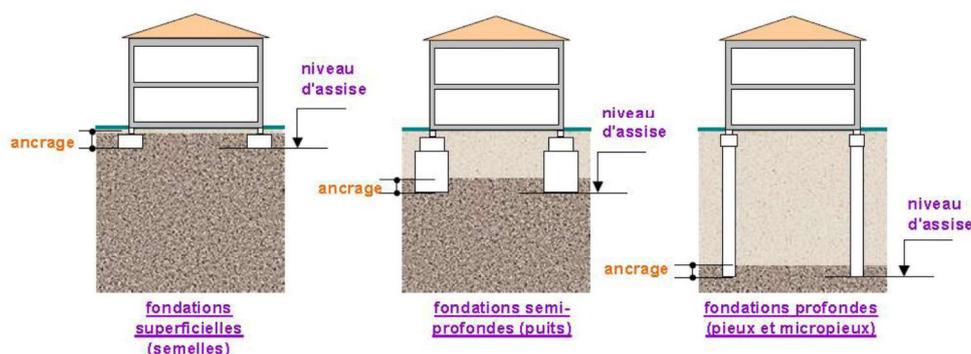


Figure 56: Types de fondations

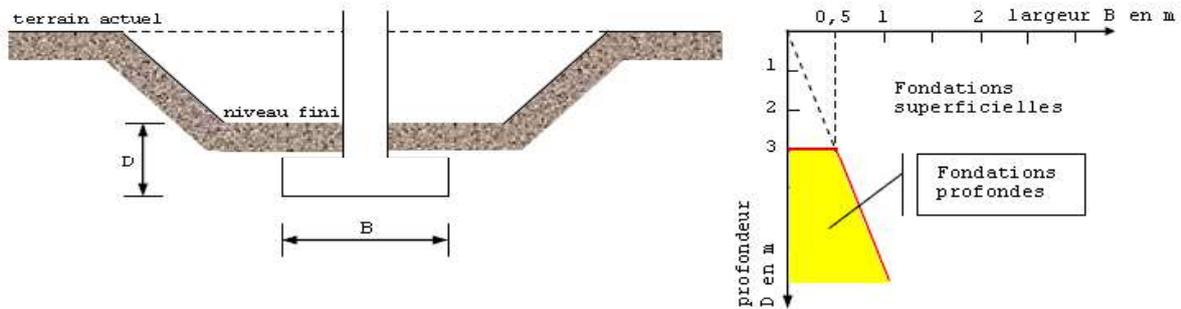
Source : <http://www.lebeton-naturellement.com/construire-en-beton/les-fondations-de-maisons-individuelles-les-techniques-employee>

⁶⁰ Cours Atelier de construction : fondations profondes

La distinction entre fondations superficielles, semi-profondes ou profondes se fait selon la valeur du rapport de :

D désigne la distance entre le dessous de la fondation et le niveau fini du sol.

B correspond à la largeur de la semelle



- Fondations superficielle Si $D/B < 4$
- Fondations semi profondes Si $4 < D/B \leq 10$
- Fondations profondes Si $D/B \geq 10$

a. Fondations superficielle

Les fondations localisées, constituées de **SEMELLES ISOLEES** placées sous les poteaux.

Les fondations continues, constituées de **SEMELLES FILANTES** situées sous les murs.

Les **RADIERS** qui couvrent la totalité du bâtiment

Semelle isolée

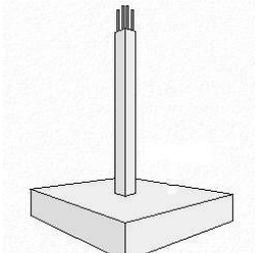


Figure 57: Schéma d'une semelle isolée

Mis en œuvre sous poteaux isolés, de rives, d'angle, d'intérieur.

Semelle filante

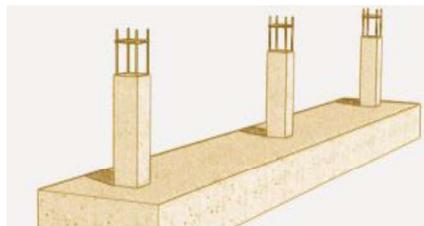


Figure 59: Schéma d'une semelle filante

Les semelles continues sont employées si:
 -Colonnes trop rapprochées
 -Capacité de portance du sol est variable
 → Avantage : éviter le tassement différentiel

Radier

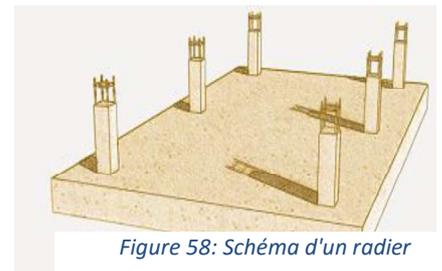


Figure 58: Schéma d'un radier

-Les calculs se font comme pour un plancher chargé par la réaction de sol.
 -Utiliser pour diminuer les tassements différentiels,
 -Nécessaire en cas de sol meuble (faible résistance).

b. Fondations semi profondes

* les **puits**, massifs en béton de gros diamètres et de petites hauteurs, Ces fondations permettent de reporter les charges à une couche plus compétente.

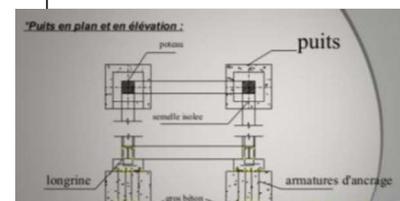


Figure 60: Fondation semi profonde

c. Fondations profondes

* les **pieux**, sortes de colonnes en béton armé de faibles diamètres par rapport à leur hauteur. Il existe aussi des fondations spéciales qui seront vues en terminale comme les parois moulées dans le sol, les parois berlinoises, les reprises en sous-œuvre....

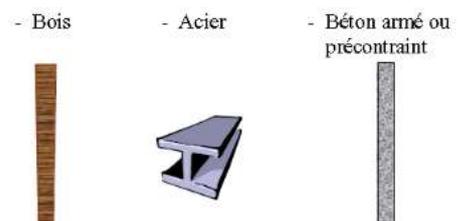


Figure 61: Fondation profonde

1.2 Joints

1.2.1 Généralités

Le joint est un élément de la structure qui divise un ouvrage en plusieurs parties indépendantes de dimension limitée, afin de reprendre les divers mouvements de la construction et éviter ainsi une fissuration diffuse liée aux variations dimensionnelles du gros œuvre.

1.2.2 Types de joints

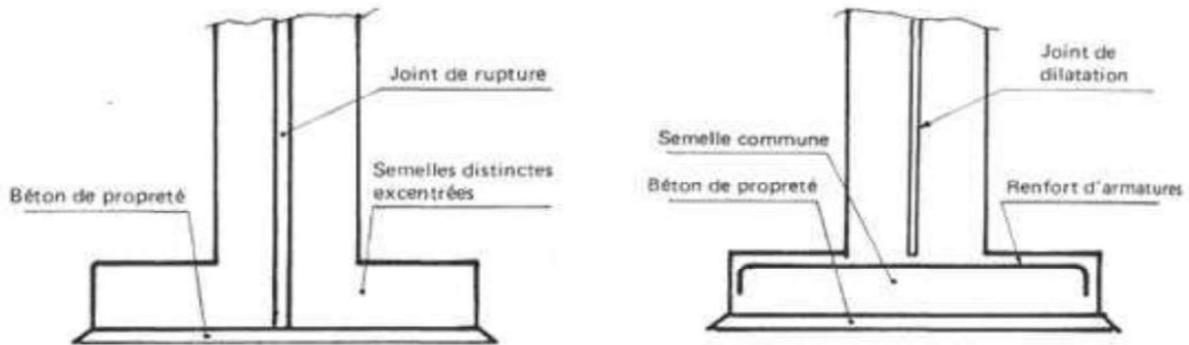
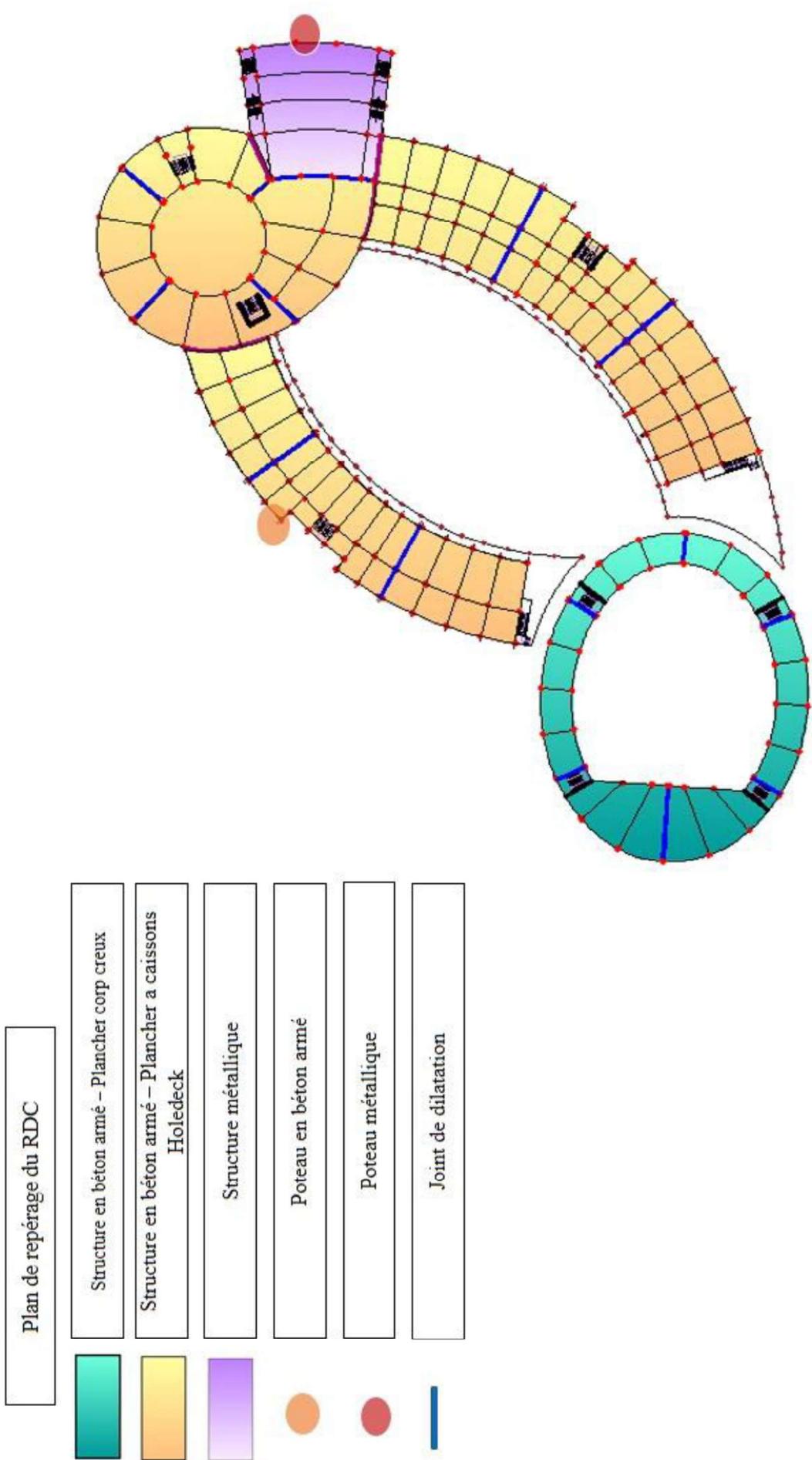


Figure 62: Types de joints

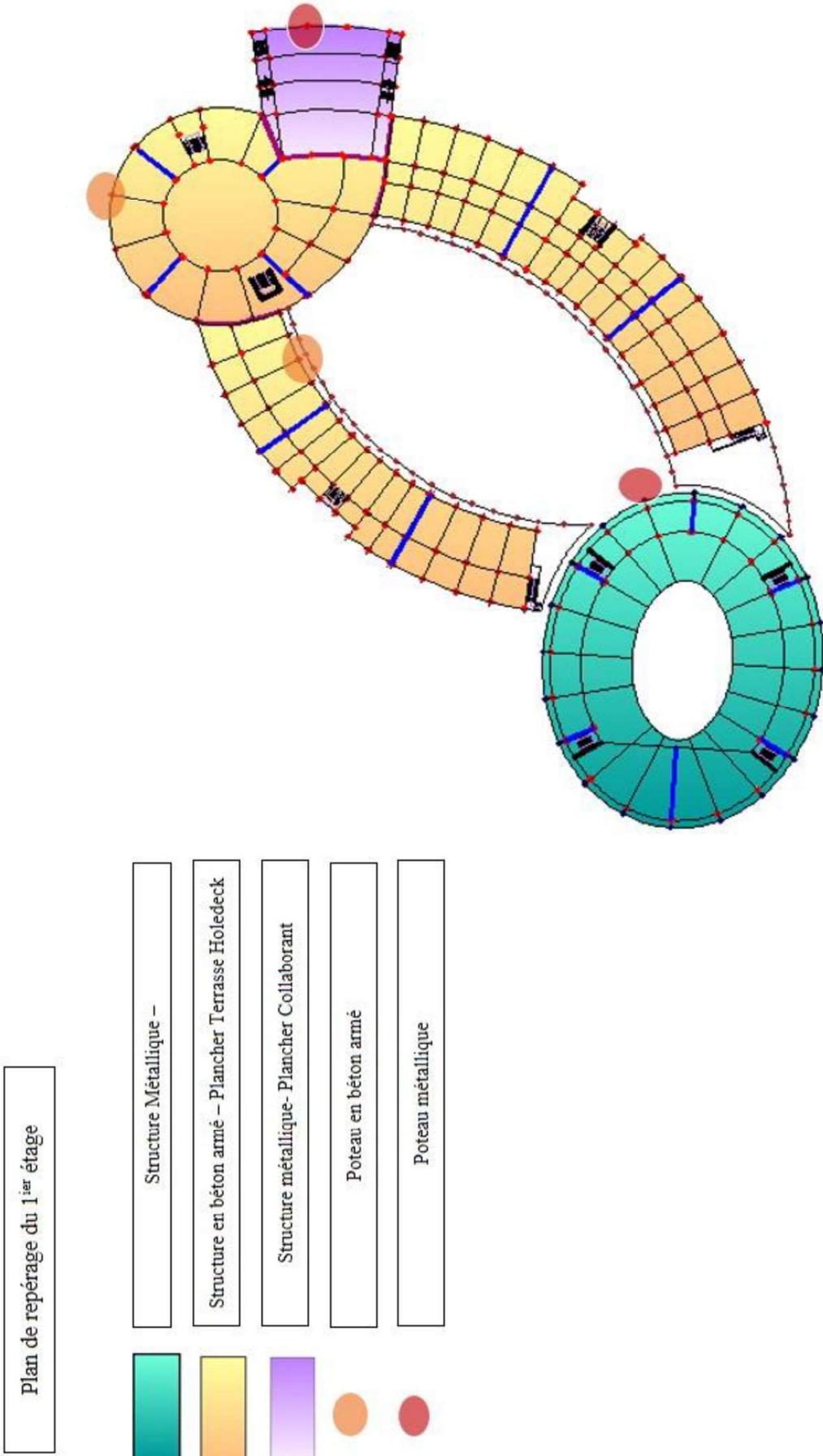
On peut avoir deux types : joint de rupture ou joint de dilatation.

-Les joints de rupture : Ils sont prévus là où on a un changement de forme, et une différence de hauteur importante, afin d'assurer la stabilité du bâtiment et d'offrir à chaque partie son autonomie

-Les joints de dilatation : Ils sont prévus pour répondre aux dilatations dues aux variations de température

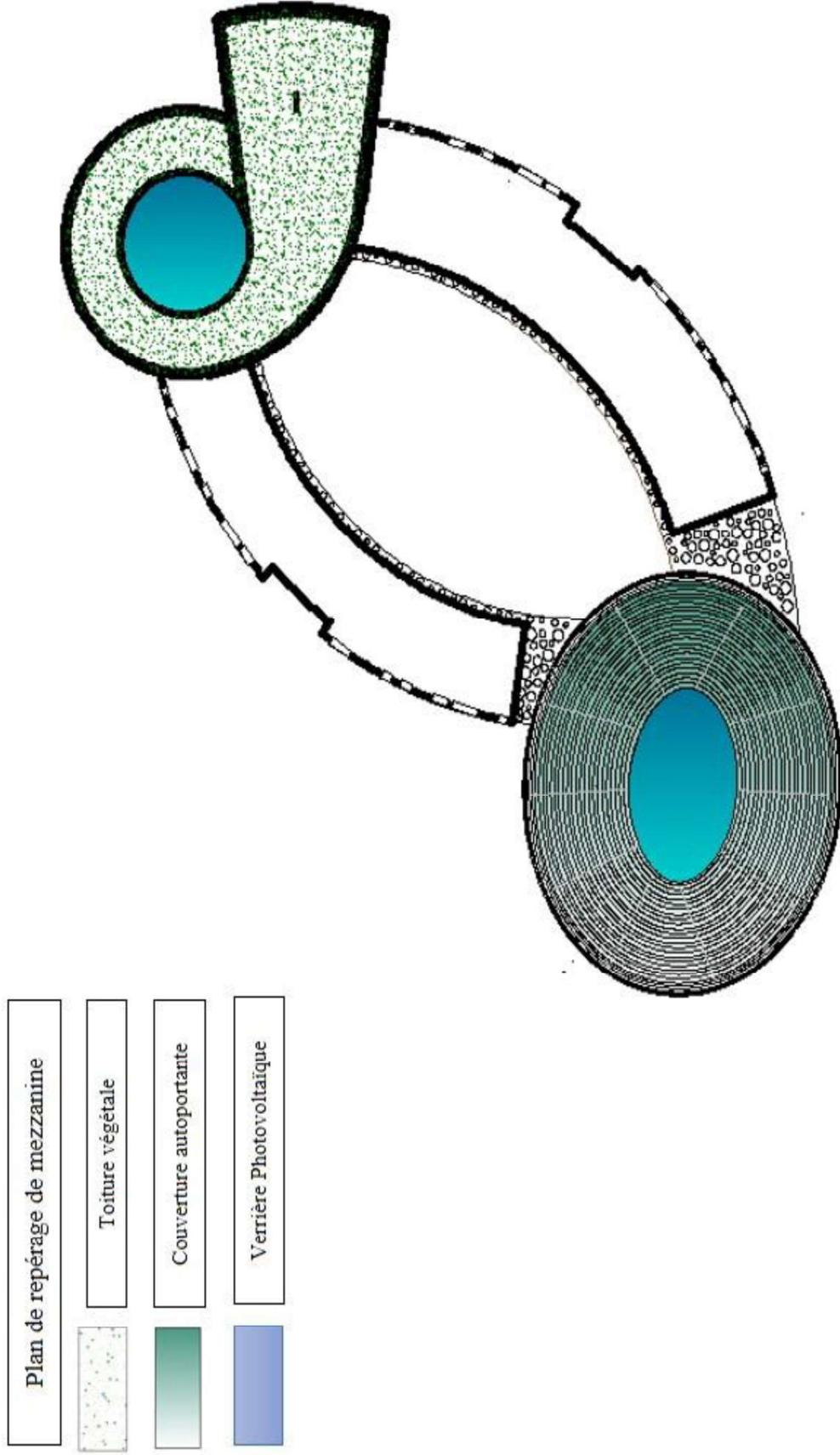


R E P E R A G E S T R U C T U R E



Plan de repérage du 1^{er} étage

REPERAGE STRUCTURE



2. Superstructure ⁶¹

2.1 Choix de la structure

Dans le choix du système structurel d'un établissement éducatif, nous devons nous assurer qu'il répond en premier lieu à des critères particulièrement stricts de résistance et de pérennité.

Dans le chapitre analytique (nouvelles technologies en architecture), on a effectué une recherche concernant les nouvelles structures (page 62), ceci nous a orientés vers le choix de structure appropriée à notre projet.

2.1.1 Quel est le bon choix ?

. Après la comparaison des différentes structures, nous avons opté pour :

- **Une structure (poteau poutre)** en béton armé pour l'ensemble du projet.

Pour les raisons qui suivent :

- Haute résistance à la compression et à la traction
- Le béton est un matériau durable.
- Il présente une bonne résistance au feu.
- Une mise en œuvre facile et ne nécessite pas une main d'œuvre très qualifiée.
- Économiquement abordable et disponible sur le marché algérien.

	Charpente métallique	Structure en Béton
I M A F E		
C A R A C T E R I S T I Q U E	<p>-Poutres : IPE ou IPN, profilés en U ou double U, poutre alvéolaire, composée à âme pleine, poutre a treillis</p> <p>-Poteaux : Section en I, Section en caisson rectangulaire et section pleine en acier, poteau composé de plusieurs sections</p> <p>Dalle : Plancher métallique, plancher mixte, plancher mince et fermes</p> <p>-Structure Plus performante</p> <p>-Bonne résistance à la traction et à la compression.</p> <p>-Légereté et Economie</p> <p>- Chantier secs</p>	<p><u>Composition et portée :</u></p> <p>-La portée maximale des poutres varie de 12 à 20m</p> <p>-La hauteur d'étage peut atteindre 5m.</p> <p>-La retombée égale 1/12 à 1/16 de la portée max</p> <p>-Stabilité au feu</p> <p>-Flexibilité</p> <p>-Durabilité sans entretien</p> <p>-Résistance aux agressions et aux chocs.</p>
	Salle de spectacle	Les ailes

Tableau 30:Tableau des structures appliquées dans notre projet

Source : Auteur

⁶¹ PDF : http://www.univ-chlef.dz/fgca/doc/cours/Polycopie_BATIMENT-2_master_Genie_Civil_Kassoul.pdf

2.2 Les poteaux

- Poteau en Béton armé : Ils constituent les éléments porteurs verticaux, ils sont de section rectangulaire ou circulaire. Dans notre cas, les portées atteignent les 12m on a opté pour des poteaux en béton armé de section rectangulaire en fonction des calculs de génie civil dans presque la totalité de la structure.
- Poteau métallique : de type IPE enrobé en béton utilisé dans la salle de spectacle de section variable en fonction des calculs de génie civil. Choix du plancher

2.3 Les planchers

2.3.1 Généralités

-Le plancher est une aire plane horizontale séparant deux niveaux d'une construction et est capable de supporter des charges (plancher sur vide sanitaire, planchers intermédiaires, plancher de toiture terrasse). Les planchers sont des éléments porteurs. Les dallages sur terre-plein peuvent être assimilés à des planchers.

-Il peut être exécuté en bois, en acier ou en béton armé. Le plancher est réalisé par une dalle horizontale de 160 à 300 mm d'épaisseur et un réseau porteur horizontal constitué de poutre, poutrelles et chevêtres. Les voiles et les poteaux constituent les porteurs verticaux du plancher. Généralement, le plancher est constitué de 3 parties distinctes qui sont : le revêtement, la partie portante et le plafond.

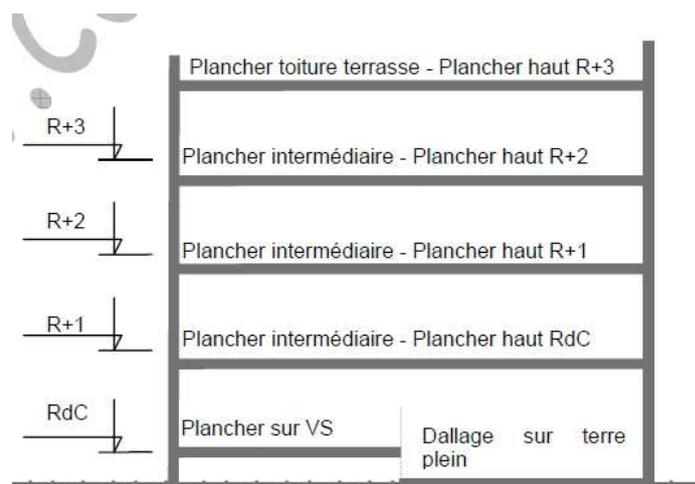


Figure 63: Schéma des planchers

2.3.2 Fonctions des planchers

Les planchers doivent répondre aux critères suivants :

Fonctions techniques

- facilité de mise en œuvre
- liaisons avec les porteurs verticaux
- passage de gaines (eau, chauffage, électricité, ...)

Suivant la destination de la construction, chacune des fonctions peut prendre plus ou moins d'importance.

Fonction architecturale
(Aspect décoratif en sous face)

Etanchéité et protection

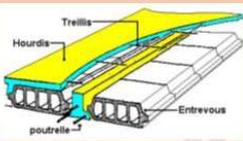
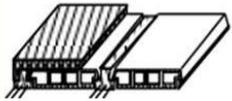
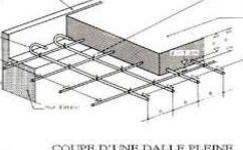
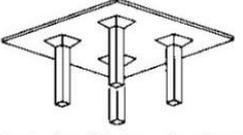
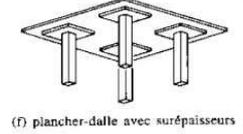
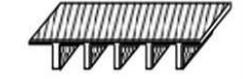
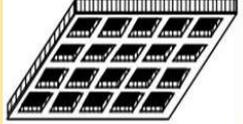
- à l'air
- au feu
- aux effractions

Isolation thermique et acoustique

Résistance et stabilité (porteuse)

- Supporter les charges d'utilisation
- Ne pas fléchir (limiter la flèche au moment du coffrage puis en cours d'utilisation)

2.3.3 Tableau comparatif des planchers

Type de plancher	Schéma représentatif	Calcul	Caractéristiques	
			Avantages	Inconvénients
E N B E T O N A R M E	Plancher corps creux	  <p>Ils sont composés de 3 éléments principaux: - les corps creux ou "entrevous", les poutrelles en béton armé ou précontraint et une dalle de compression</p> <ul style="list-style-type: none"> - Portée limitée à 6 ou 7 mètres. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en œuvre facile, pas de coffrage. - Ne nécessite pas de gros engin de levage. - Isolation thermique améliorée. - Le plancher est relativement léger. 	<ul style="list-style-type: none"> - Grande épaisseur de plancher. - Sous face à enduire. - « Mauvaise » isolation acoustique, - Mise en œuvre relativement longue.
	Dalle pleine	 <p>COUPE D'UNE DALLE PLEINE</p> <ul style="list-style-type: none"> -L'épaisseur de la dalle est définie en fonction de la résistance à la flexion: $1/30$ à $1/35$ de la portée. 	<ul style="list-style-type: none"> -Très utilisé. -Grande liberté de composition. -Epouse toutes les formes. 	<ul style="list-style-type: none"> -Portée limitée.
	Dalle champignon	 <p>(e) plancher-dalle avec champignon</p>  <p>(f) plancher-dalle avec surépaisseurs</p> <ul style="list-style-type: none"> -L'augmentation progressive de la section du poteau en tête s'appelle chapiteau. -L'écartement des poteaux varie de 8 à 12 m. -L'épaisseur de la dalle: de 22 à 35 cm. 	<ul style="list-style-type: none"> -Mise en œuvre facile. -Bonne résistance à la flexion. -Bon comportement à l'action du feu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Peut Économique. - Non résistant dans les zones Sismiques.
	Plancher nervuré	  <ul style="list-style-type: none"> -La portée est: entre 5m et 15m. -Destiné à supporter de forte charges. -Dalle varie entre 4 cm et 10 cm. -Par des poutrelles rapprochées -L: entre 50 à 80cm --- Retombée: $1/25$ L. -ht (nervure dalle) varie de 25 à 35cm. 	<ul style="list-style-type: none"> -Grande portée sans piliers. -Conduite favorable des installations. - Gain de poids - Portée augmentée - Travail dans un seul sens 	<ul style="list-style-type: none"> -Coffrage complexe.
	Plancher à caisson	  <ul style="list-style-type: none"> -La portée libre : 12 à 20m. -L'épaisseur de la dalle min=12cm. -Espacement entre nervure est de 60cm à 1.20 m. -La retombée des nervures est donnée par la relation $1/20 < (h \text{ nervure} / L_{\min}) < 1/15$. 	<ul style="list-style-type: none"> -Rigide, très résistant, très économique. -Dans les zones sismiques de tels planchers ont une réputation en terme de répartition des efforts sismiques aux différents éléments de contreventement. 	<ul style="list-style-type: none"> -La complication due à la réalisation coffrage, ferrailage.

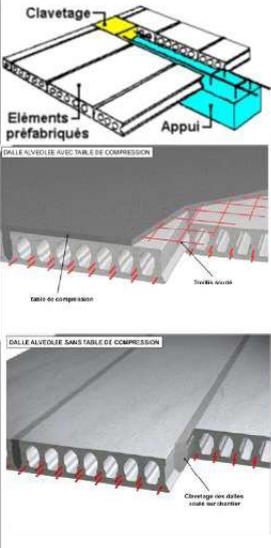
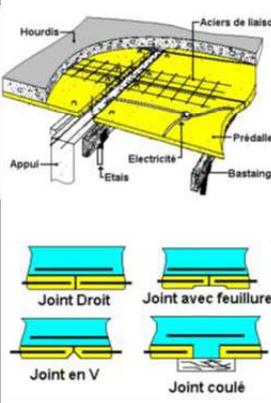
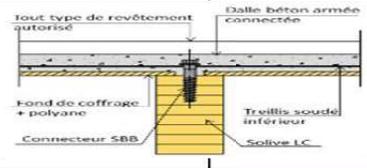
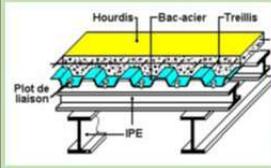
Type de plancher	Schéma représentatif	Calcul	Caractéristiques	
			Avantages	Inconvénients
EN BETON	Plancher alvéolé	 <p>-Les dalles alvéolées sont généralement en béton précontraint. -Epaisseur comprise entre 12 et 40 cm. -Largeur standard 1,20m. -Longueur pouvant aller jusqu'à 20 m.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Sous face plane. -Bon comportement au feu. -Préfabrication en usine. -Portée atteignant 16 à 20 m sans aciers complémentaires et sans hourdis. -Généralement, pas d'étaieement. -Cadence de pose élevée. -Peu ou pas d'armatures complémentaires. 	<ul style="list-style-type: none"> Coût élevé, -Problèmes de fixations ultérieures, Joints très nombreux, Levage de forte puissance, -Trame plus ou moins imposée
	Prédalle	 <p>-ht : hauteur Total du plancher hp: hauteur de prédalle alors: $hp \leq ht/2$ -En règle générale, on prend: $5cm \leq hp \leq 7,5cm$ on peut descendre à 4cm si la portée est faible. -La largeur varie de 0,6 à 2,4 m -La longueur est égale à la portée de la dalle.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Utilise des éléments préfabriqués sur place ou en usine de formes diverses. -Pas de coffrages à placer en hauteur. -Mise en œuvre rapide et facile. -Sous face plane. -Bon comportement au feu. 	<ul style="list-style-type: none"> -Nécessite un gros matériel (grue, palonnier). -Traitement des joints nécessaire. -Portée relativement limitée.
MI XT ES	Bois-béton	 <p>H=8 - 10cm -Avec interne position de connecteur -Capacité portante 500kg/m</p>		
	Acier béton (Collaborant)	 <p>Une tôle bac en acier est placée dans la zone tendue du plancher et collabore avec le béton par l'intermédiaire de connecteurs (plots) pour reprendre les efforts de traction. -Utilisable pour des portées allant jusqu'à 18 mètres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Ce plancher est surtout utilisé pour les constructions métalliques. -Rapidité de pose -Réception de tout revêtement de sol ou d'étanchéité. - Passage de gaine 	

Tableau 31: Tableau comparatif des planchers

Source : Auteur

2.3.4 Quel est le bon choix ?

Après la comparaison des différents planchers, les caractéristiques le plancher qui répond aux exigences fonctionnelles (grandes portées) de notre projet nous mènent vers le choix du :

- a. Plancher corps creux : appliqué dans la partie sport pour les vestiaires.
- b. Planchers collaborant : la salle de spectacle et vu sa portée importante cela nous a dirigé vers de choix.
- c. Plancher à Caissons: Pour les deux ailes et le volume d'accueil.

Le cas de dalle à caisson ou à caissettes se rapproche beaucoup des dalles nervurées, sauf que dans ce cas, les nervures sont dans deux directions.

Ce type de plancher est réputé très rigide et très résistant tout en étant très économique.

La dernière innovation dans ce type de plancher est le plancher à caissons Holedeck.



Figure 64: Ecole supérieure de commerce, Ecully Lyon

Source : <http://www.vaudou-luthi-architectures.com/ecole-superieure-de-commerce-ecully/>

HOLEDECK⁶² est l'évolution naturelle des structures en béton.

Il s'agit d'un système écologique pour les structures en béton armé proposant une solution pour la consommation responsable de ressources qui est :



nomique

logique

HOLEDECK est particulièrement approprié pour les bâtiments avec une grande charge d'installations ainsi que de grandes portées: bureaux, hôpitaux, écoles ou un autre type de bâtiment public, commercial ou industriel

- Pourquoi HOLEDECK... ?

Parce qu'il est **MIEUX** :

D'UN POINT DE VUE ÉCONOMIQUE, ÉCOLOGIQUE, TECHNIQUE ET ESTHÉTIQUE.



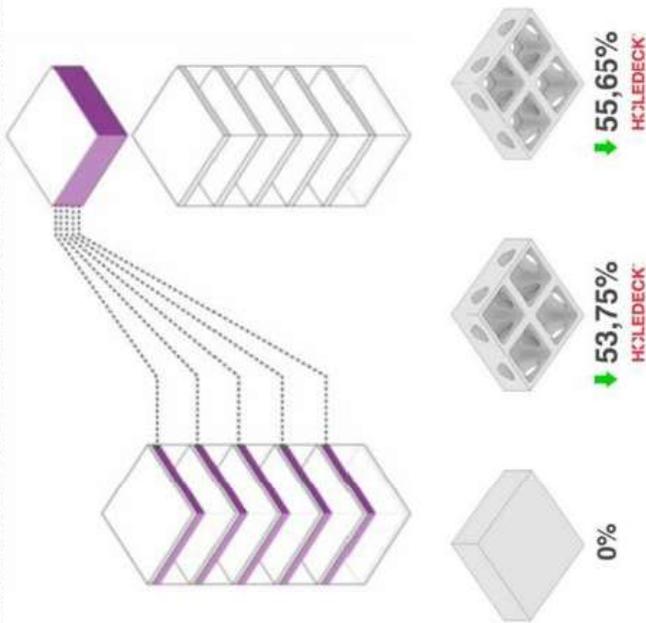
Figure 65: Exemple de plancher à caisson holedeck

Source : <http://cruzis.com/holedeck-slab#>

⁶² https://issuu.com/holedeck/docs/holedeck_brochure_franc__s_reducido

POURQUOI HOLEDECK économise et offre les meilleures performances ?

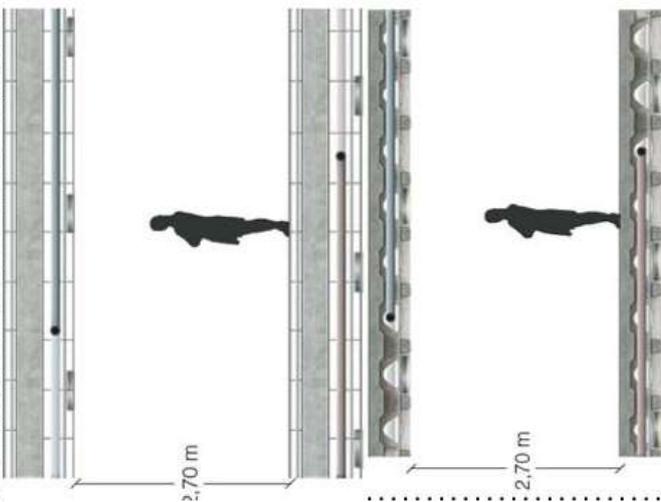
Réduction de la hauteur construite



Réduction de consommation 'béton'



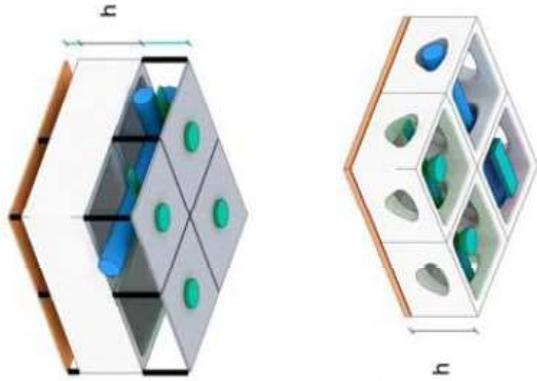
Réduction du poids



- Economiser un total de 30-50 cm pour chaque étage, ce qui réduit tous les éléments verticaux du bâtiment.
 - Cela entraîne une économie d'environ 10-20% de la façade et de l'enveloppe, ainsi qu'une réduction de 10-20% des piliers et murs porteurs.

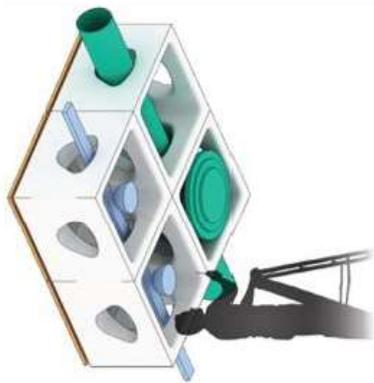
Le poids du plancher HOLEDECK lui-même est réduit, donc la performance structurelle est améliorée et les charges mortes sont minimisées en cas de tremblement de terre ou de vent.

Réduction des éléments construits



- Quelques éléments peuvent être complètement éliminés, comme les faux plafonds ou les sols techniques.
 - Les installations s'appuient directement sur les nervures du plancher, ce qui facilite l'élimination des fixations auxiliaires.

Réduction des dépenses



La simplicité du système HOLEDECK améliore l'accès aux installations. En facilitant la réparation, les dépenses de maintenance sont diminuées.
 - Avec HOLEDECK remplacer ou déplacer les éléments est un procédé facile.
 - La reconfiguration est plus simple et le coût de maintenance inférieur.

ECONOMIQUE

POURQUOI ajouter des charges à la structure là où les installations pourraient être placées?

Installations



Grâce à sa configuration modulaire, le système s'adapte pour contenir les installations et éléments dessinés pour des plafonds standards de 60cm.

Comportement acoustique



-Grâce à la géométrie du plancher perforé, HOLEDECK a un excellent comportement acoustique.

-La géométrie du système absorbe une large gamme du spectre sonore.

- Le temps de réverbération est réduit à **1/5** par rapport à un plancher en béton plat. En outre, il n'y a aucun besoin de faux plafonds absorbants,

Résistance au feu



- Uniquement avec les dimensions des nervures, le système remplit les conditions requises par les réglementations ACI et Eurocode pour garantir 120 minutes de résistance au feu.
- Par conséquent et contrairement aux structures métalliques, aucune protection au feu additionnelle n'est nécessaire.

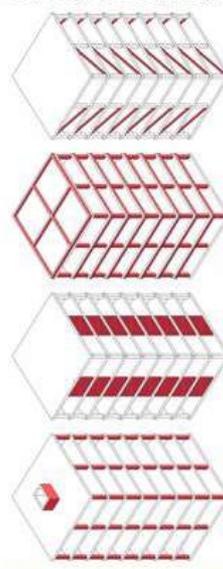
Comportement structurel



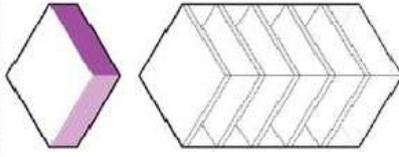
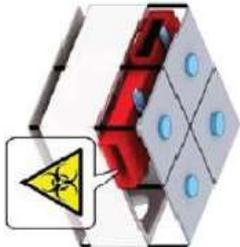
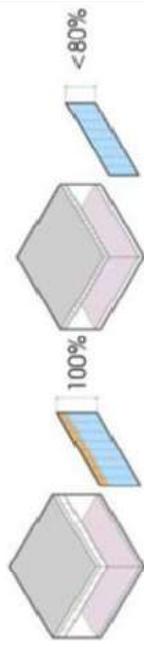
- Le comportement structurel de HOLEDECK est similaire à celui d'un plancher bidirectionnel de caissons récupérables pour grandes portées.

- HOLEDECK ne requiert pas de poutres larges, les installations peuvent être noyées à l'intérieur du plancher et il apporte plus de liberté en ce qui concerne la géométrie de l'espace et la disposition des piliers.

Comportement sismique



- De la même façon qu'un autre plancher bidirectionnel, la transmission de charges horizontales pour le système HOLEDECK est beaucoup plus efficace que pour les planchers unidirectionnels.
- Résistance à la flexion : l'inertie de sa section, comparée avec la même surface d'un plancher en béton armé conventionnel est **18 fois supérieure**.
- Poussées horizontales sismiques : par rapport à un plancher de caissons conventionnel, HOLEDECK réduit son poids d'**environ 15%**, ce qui diminue de **8-10%** les poussées horizontales en cas de séisme.

<p>É C O L O G I Q U E</p> <p>POURQUOI générer inutilement du CO2 ? <i>Réduire le volume construit est la stratégie la plus écologique</i></p>			
<p>Réduction de l'empreinte carbone</p>  	<p>Syndrome de l'immeuble insalubre</p>  	<p>Un système d'installations spécifiques</p> 	<p>-Peut être dessiné pour l'utilisation intégrée des technologies les plus innovatrices et écologiques (énergie géothermique par puits canadiens, énergie solaire, ventilation par plenum, etc.).</p>
<p>Construction : Le bâtiment le plus écologique est celui qui n'est pas construit. En réduisant la hauteur du bâtiment, 20% du volume total construit est diminué en ayant encore le même espace en plan. On obtient un gain au niveau constructif ainsi qu'aux frais d'exploitation ultérieures.</p> <p>Vie utile : Grâce à la réduction de la hauteur de la surface de façade, les pertes d'énergie sont minimisées ainsi que la consommation d'énergie, ce qui implique une diminution de l'empreinte carbone de 20% également.</p>	<p>-L'accès aux installations est amélioré avec HOLEDECK car il n'y a aucun besoin de travaux ni d'interruption des activités pour nettoyer les conduits si nécessaire. -Ainsi les frais d'entretien, de reconfiguration et les interruptions d'autres activités sont réduits. -Compatibilité avec systèmes bioclimatiques,</p>		

- **Technique du plancher Holedeck**

- Les portées pour ce plancher varient entre 7 et 15 m entre les deux directions sans poutres.
- Le module standard HOLEDECK est de: 80x80 cm en plan. 45 cm de haut.
- 5-10cm pour la couche de compression.

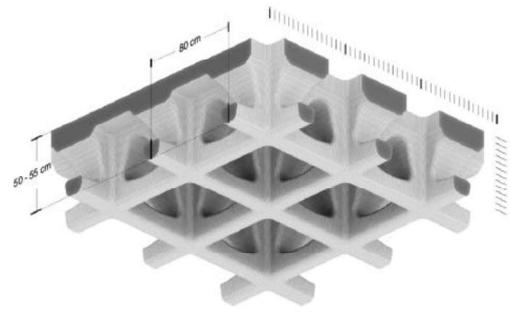


Figure 66: Technique de plancher à caisson Holedeck
Source : <http://holedeck.com/en/productos-holedeck/>

Le système de coffrage se compose de 4 pièces

- Pièce 1: BAC, avec rails d'insertion.
- Pièce 2: FENÊTRE, pour caissons communiqués
- Pièce 3: FENÊTRE FERMÉE, pour solutions de bord.
- Pièce 4: COUVERCLE SUPERIEUR, pour créer un plancher croisillon.

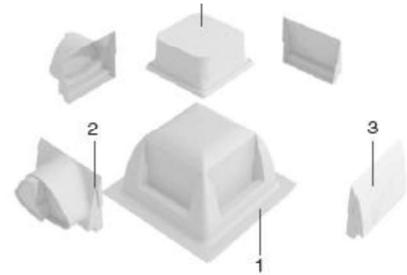


Figure 67: Le module standard Holedeck
Source : <http://holedeck.com/los-moldes-holedeck/>

Le montage des pièces est progressif et se relie avec les armatures en acier. Une fois les bacs placés, on assemble les armatures inférieures, puis les fenêtres et, enfin, les armatures supérieures, comme s'il s'agissait d'un système bidirectionnel conventionnel.

En cas de plancher croisillon (avec perforations verticales) on place finalement les couvercles des bacs. Le montage est très similaire à celui d'un plancher bidirectionnel allégé de caissons, donc le calcul et la consommation d'acier sont comparables.

- **Système bidirectionnel (tube)
Électricité et réseaux par goutte accessible**

1. Revêtement
2. Mortier
3. Goutte d'installations
4. Conduits de sol radiant
5. Isolant / assise pour conduits
6. Plateau d'installations
7. Plancher HOLEDECK
8. Armature du plancher
9. Conduits d'air conditionné

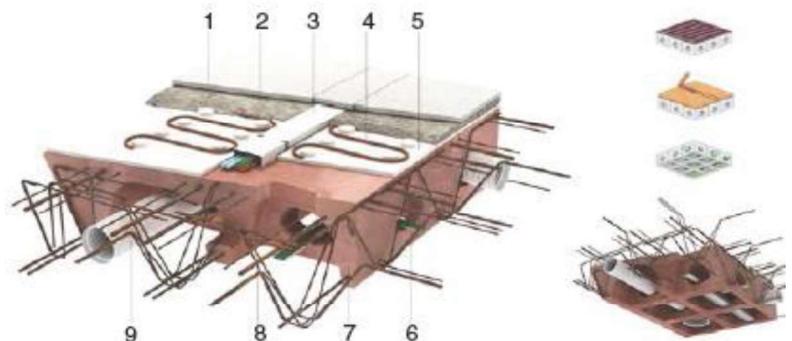


Figure 68: Système bidirectionnel (électricité)

- **Système bidirectionnel (plenum)
Climatisation en plenum**

1. Revêtement
2. Mortier
3. Goutte d'installations
4. Conduits de sol radiant
5. Isolant / assise pour conduits
6. Plateau d'installations
7. Plancher HOLEDECK
8. Armature du plancher
9. Pièces de

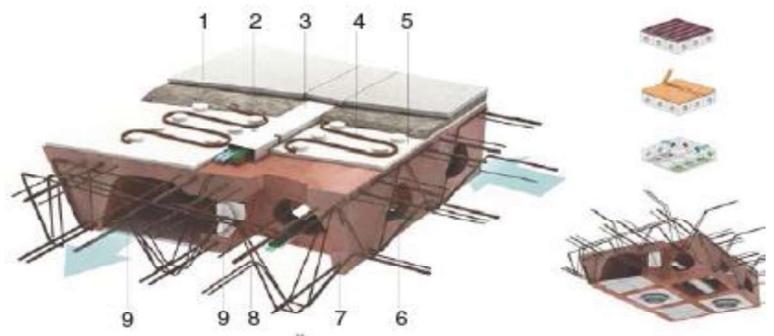


Figure 69: Système Bidirectionnel (climatisation)

PENDANT LA REALISATION

- **Réduction hauteur du bâtiment.** Moins de surfaces des façades, des cloisons et autres éléments verticaux qui représentent une réduction des émissions importantes et de ce fait CO₂.
- **élimination possible des faux plafonds.** (La réduction des émissions de CO₂)
- **Réduction du volume de béton** nécessaire pour la construction due à la fois le forage et la réduction des fondations.
- En réduisant le poids de la structure, également la **consommation d'acier a réduit** en réduisant l'empreinte carbone

PENDANT LA CONSTRUCTION

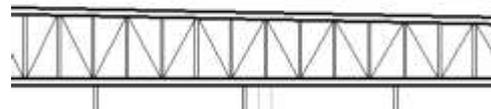
- **Les moules Holedeck sont récupérables et réutilisables dans les usines successives.** Ils ne se perdent pas dans le béton comme avec d'autres éclaircissants moules en polystyrène ou en plastique expansé. .
- **Holedeck moules sont fabriqués en polypropylène, et peut être recyclé une fois que sa durée de vie utile se termine** de telle sorte que la matière plastique peut être réutilisé pour la fabrication de nouveaux moules.

LIFETIME

- **En réduisant le volume de construction à l'état de la consommation d'énergie est réduite**
- **Vous pouvez reconfigurer l'installation et l'usine.**
- En raison de la bonne relation entre la surface et le volume, la masse peut être **activée thermiquement** pour fonctionner plafond et rayonnante **utilisation de l'inertie thermique du système.**
- En raison de son caractère enregistrable simple et la facilité d'entretien, **HOLEDECK réduit les chances de l'apparition du syndrome des bâtiments malsains.**
- HOLEDECK est compatible avec les systèmes écologiques de conditionnement d'air avec **plénum de distribution d'air** ou en utilisant des **conduits textiles lavables. Compatible avec les systèmes de conduits pour les récupérateurs**

2.4 Les poutres

- Poutre en béton armé : Elles suivent la trame du projet et la retombée varie selon la portée. Dans notre cas, c'est le plancher qu'on a choisis qui va prendre le rôle de la poutre et sa retombée sera calculée selon un principe de base.
- Poutres en treillis : Elles sont utilisées pour la couverture de salle de spectacle, ce type de poutre est choisi pour les multiples avantages qu'il offre, comme les grandes portées, la légèreté.

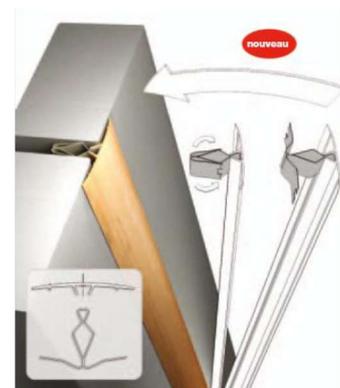
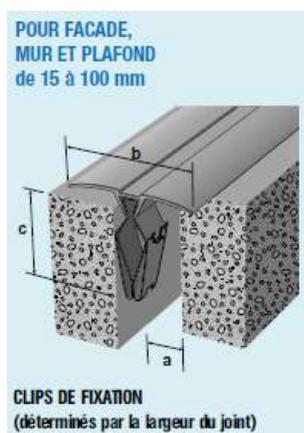


- Portées recommandées:
9 - 18 m (planchers)
100 m (toitures)

2.5 Système couvre joints 63

-Le système de couvre-joint "W" est destiné à traiter les joints au mur et au plafond en intérieur ou extérieur en continuité avec ceux au sol.

-Profilé extrudé en PVC ou aluminium avec une queue d'aronde permettant la fixation par clips ou par vis et chevilles pour certains modèles.



⁶³ <http://www.cs-france.fr/wp-content/uploads/2013/09/Couvre-joint-système-architectural-complet.pdf>

Figure 70: Système de couvre joint

3. Types de couvertures

3.1 Plancher terrasse

Une toiture-terrasse est le dernier plancher d'un bâtiment qui sert à la constitution du toit. La pente n'excède pas 15 % d'une construction et varie généralement de 0 à 3 % suivant le système d'étanchéité retenu.

3.2 Toiture végétale⁶⁴

a. Généralités

La toiture végétalisée s'installe bien sur une structure en béton ; en acier et en bois. Considère comme rétenteur des eaux de pluie, assainisseur et humidificateur d'air, isolant thermique et acoustique, ce procédé écologique participe à l'intégration au site.

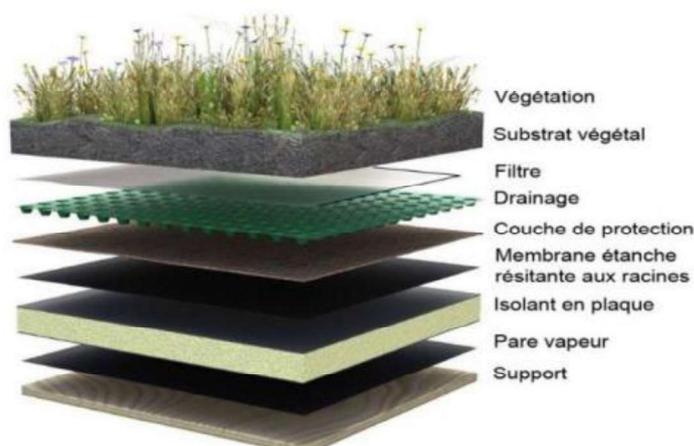


Figure 71: Toiture végétale

Source : <http://www.strikto.fr/etancheite-toiture-membrane-epdm/>

b. Fonctions de la toiture végétale

Elle remplit 3 fonctions:

- 1) Une fonction isolante
- 2) Une fonction esthétique
- 3) Une fonction rétention d'eau

c. Avantages de la toiture végétalisée

➤ Intérêt économique

La toiture végétalisée réduit également les besoins de climatisation de l'ordre de 10% sur l'ensemble d'un bâtiment (25% pour le dernier étage) et contribue ainsi aux économies d'énergie.

➤ Intérêt environnemental

Dans les milieux urbains où les surfaces végétalisées diminuent, l'apport de verdure en toiture contribue à améliorer la biodiversité locale et à rétablir un équilibre du biotope.

De plus, la végétalisation contribue à atteindre différentes cibles HQE:

- Relation bâtiment environnement immédiat (cible 1).
- Gestion de l'énergie (cible 4) et de l'eau (cible 5).
- Entretien et maintenance (cible 7).
- Confort hygrothermique, acoustique (cibles 8, 9).
- Qualité de l'air et de l'eau (cibles 13 et 14).

➤ Intérêt esthétique

Elle confère au bâtiment, sa plus grande longévité, et ses économies d'énergie lui font jouer un rôle de plus-value patrimoniale.

⁶⁴ <http://www.soprema.fr/fr/article/dossier-thematique/les-toitures-vegetalisees-un-dossier-complet>

d. Évacuation des eaux pluviales

Le surplus des eaux pluviale non absorbées par la toiture végétale vont être évacué par des cuvettes de récupération liés à une tuyauterie qui passe entre les panneaux de façade et le mur rideau ces eaux vont être stocké est récupérer après.

Le schéma ci-contre montre la conception et la mise en œuvre du réseau de récupération des eaux pluviales :

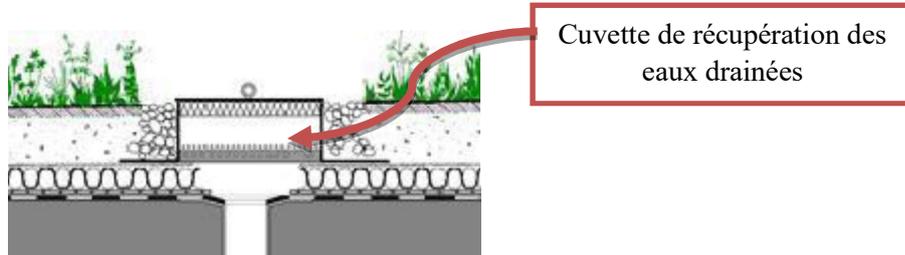


Figure 72: Cuvette de récupération des eaux drainées

Source : <http://www.ecovegetal.fr/toitures-vegetales/green-details.html>

3.3 Verrières photovoltaïques⁶⁵

a. Généralités

L'utilisation de **panneaux photovoltaïques** en bi-verre dans une **structure de verrière** comme pourrait l'être un vitrage classique, permet de réaliser des verrières qui associent l'apport de lumière avec la production électrique.

b. Comparaison entre un panneau photovoltaïque et une verrière photovoltaïque

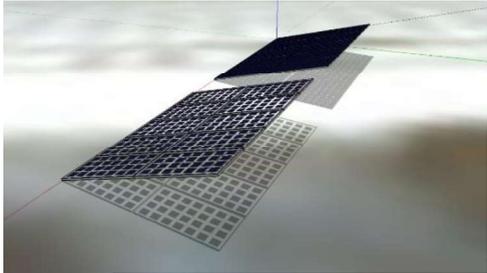
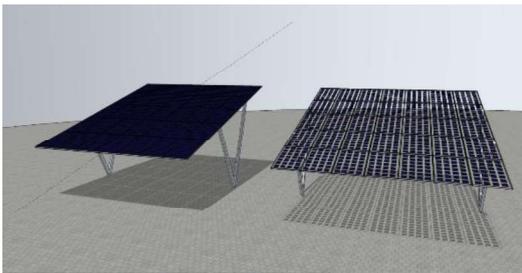
Un panneau photovoltaïque « classique »	Verrière photovoltaïque
<p>-Il constitué de cellule photovoltaïques, prise en sandwich entre, d'un côté un vitrage, et de l'autre un support rigide souvent réalisé en Tedlar.</p> <p>-Le panneau est opaque.</p>	<p>- Le remplacement, en usine, du Tedlar par un autre vitrage permet d'avoir une pièce semi-transparente entre les cellules, la lumière peut passer.</p> <p>-Il est translucide.</p>
	

Figure 73: Comparaison entre verrière photovoltaïque et un panneau photovoltaïque

c. Caractéristique de verrière photovoltaïque

Deux types de panneaux vitrés photovoltaïques existent : avec des cellules **mono ou poly-cristallines**, dont la forme **carrée ou arrondie** est visible sur les panneaux, ou avec une couche dite amorphe qui laisse le vitrage totalement transparent avec une simple atténuation de sa luminosité.

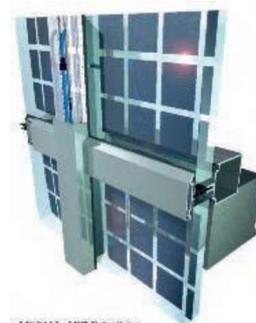


Figure 74: Verrière photovoltaïque

⁶⁵ <http://www.verrieresdunord.fr/options-les-verrieres-photovoltaïques-6.html>

d. Montage d'une verrière photovoltaïque⁶⁶

KAWNEER : Verrière AA110 PHOTOVOLTAÏQUE

Le système AA110 Photovoltaïque est une solution globale intégrant la structure en aluminium, les doubles vitrages photovoltaïques, les connexions électriques et la gestion de l'énergie électrique produite. Ce concept a été développé en réponse aux exigences actuelles et à venir en termes de développement durable.

e. Application de la verrière photovoltaïque

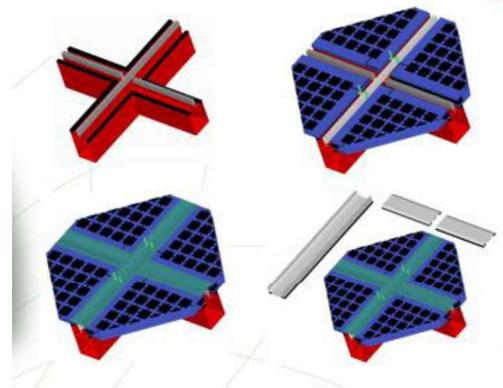


Figure 75: Montage verrière photovoltaïque



Figure 76: Application de la verrière photovoltaïque dans notre projet

3.4 Couverture du sport

a. Exemples de couvertures

	Stade de la Licorne, Amiens, France	PGE Arena Gdansk, Pologne	Grand Stade Lille
P H O T O			
C A R A C T E R I S T I Q U E	<ul style="list-style-type: none"> -Poutres cintrées en porte-à-faux d'une hauteur variable entre 400 mm et 1400 mm. -Ces structures ceinturent le périmètre du stade et sont espacées de 8 mètres. -Des tubes d'acier de diamètre 168 mm forment ensuite les pannes de support pour le vitrage. -La rive haute est constituée d'un tube principal de 355 mm de diamètre situé à une hauteur de 26 mètres de la pelouse. -Les pannes sont continue sur plusieurs travées et encastrées sur les poutres principales. -Le contreventement des quatre coques formant la toiture du stade est assurée par l'encastrement des tubes en acier horizontaux sur les ailes extérieures des poutres porteuses. 	<ul style="list-style-type: none"> -Une structure formée par 82 poutres principales qui supportent le poids des plaques de polycarbonate plus de 18.000 utilisées pour couvrir 44.000m2 de vulgarisation. -la structure de filigranes soutien de l'arène rappelle la coque d'un navire avec ses côtes. -Ses dimensions sont de 236 mètres de long, 203 mètres de large et 45 de haut. -Un toit en polycarbonate prête la transparence, la légèreté et l'ambre luminosité à la façade. -Un système de façade modulaire. -L'enveloppe extérieure est lustrée et composé d'une série de six modules de variétés de teintes qui, combinés, créer un dégradé de couleurs homogènes. 	<ul style="list-style-type: none"> -l'enveloppe de l'édifice, un parallépipède aux angles arrondis. -Sa peau transparente interagit à la fois avec la lumière du jour et la lumière artificielle. -Le profil curviligne impliqué opérations techniques et géométriques complexes. -Constituée de tubes horizontaux en polycarbonate translucides dont l'espacement augmente avec la hauteur.

Tableau 32: Tableau des exemples de couvertures de sport

⁶⁶ http://www.kawneer.com/kawneer/france/fr/product.asp?prod_id=3031

b. Principe de couverture

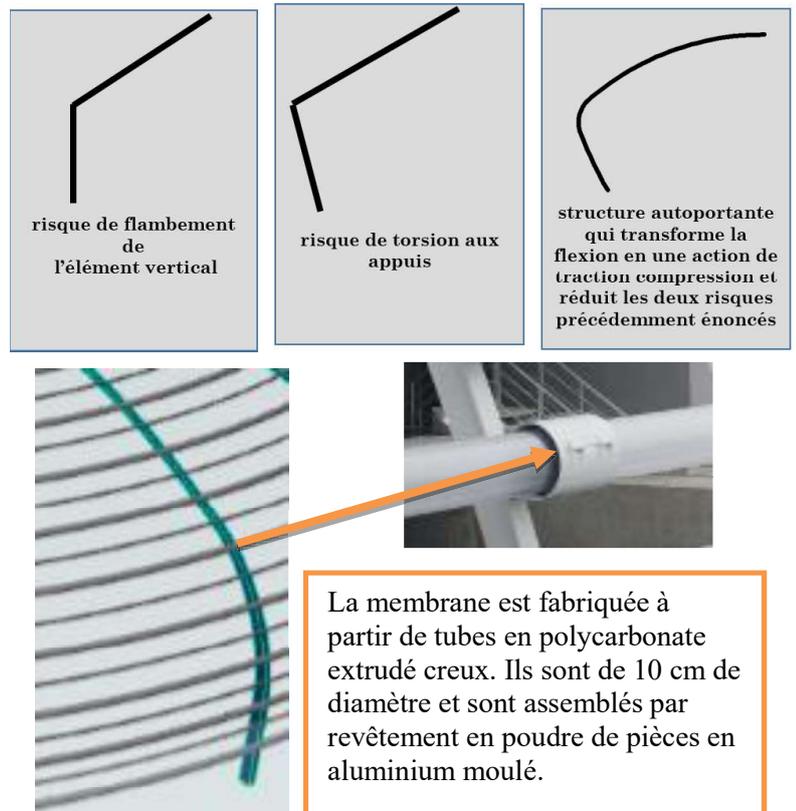
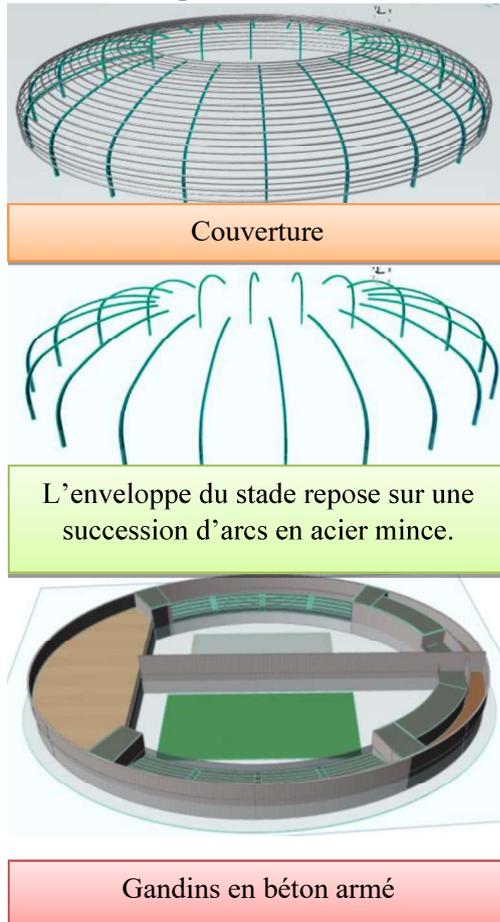


Figure 77: Principe de couverture de notre projet

La couverture du sport est une structure métallique autoportante reposant sur des arcs en acier mince espacé de 7m.

4. Les Façades

4.1 Mur rideau

On a opté pour l'utilisation des murs rideaux dans la façade pour optimiser la lumière du jour et pour avoir une certaine transparence.



Figure 78: Mur rideau de notre projet

4.2 Vitrage

4.2.1 Verre électrochrome SageGlass⁶⁷

SageGlass est un vitrage qui peut être teinté électroniquement. Il est destiné aux fenêtres, verrières et façades murs-rideaux. Il offre un contrôle esthétique et économique des apports de lumière.

SageGlass procure aux établissements d'enseignement supérieur la lumière naturelle sans éblouissement et peu de CVC nécessaire, ce qui se traduit par un espace plus confortable qui est propice à la pensée cognitive et l'apprentissage.

UN VITRAGE QUI SE TEINTE OU S'ÉCLAIRCIT À VOLONTÉ

SageGlass adapte sa transmission lumineuse et calorifique, et donc sa teinte, à l'ensoleillement et à la température ambiante du bâtiment, tout en maintenant la vue vers l'extérieur. Il améliore ainsi le confort et le bien-être des occupants.

Le système diffuse largement la lumière du soleil quand il fait frais et freine sa pénétration quand il fait chaud. Dans les deux cas, il permet de faire des économies d'énergie (absence de chauffage ou de climatisation).

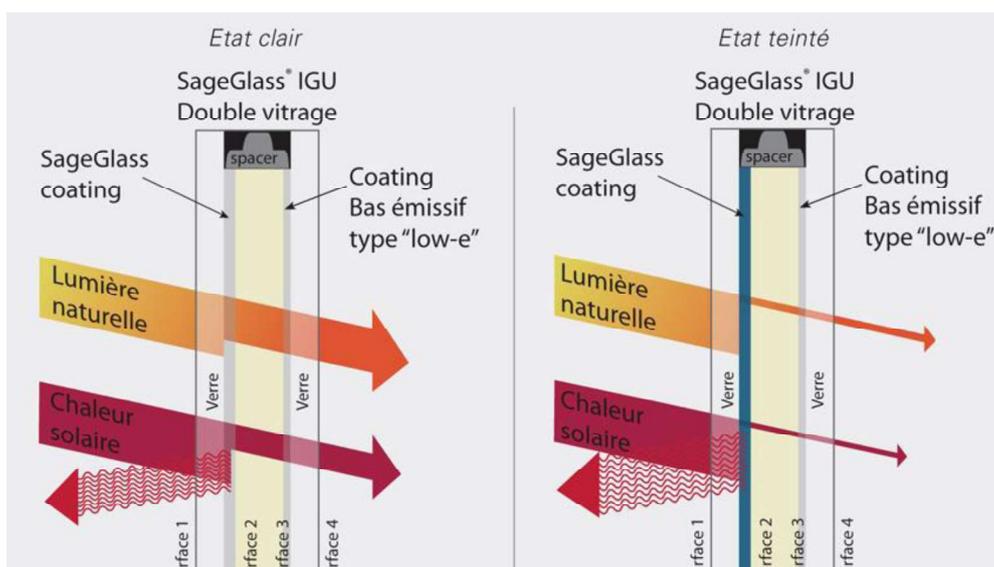


Figure 79 Le système de vitrage SageGlass

DES POSSIBILITÉS INFINIES POUR UN CONFORT INÉGALÉ

Le verre SageGlass est modulable selon différentes teintes, mais sa personnalisation ne s'arrête pas là. Ce verre dynamique est un double ou triple vitrage combinable avec d'autres fonctionnalités du verre, il peut être :

Acoustique

Autonettoyant

⁶⁷ <https://www.saint-gobain.com/fr/sageglassr>

PROFITER DES BIENFAITS DE LA LUMIÈRE NATURELLE SANS EN SUBIR LES INCONVÉNIENTS

Les panneaux de verre dynamique SageGlass équipent les bâtiments comme les universités, centres de conférence, galeries d'art, écoles, centres de soins, pour leur offrir un contrôle esthétique et économique des apports de lumière.

Grâce à SageGlass qui se teinte électroniquement selon l'ensoleillement, les besoins en énergie sont réduits, la vue sur l'extérieur est maintenue, et le confort visuel et thermique est optimisé pour offrir aux élèves et à leurs enseignants un environnement de travail sain.



Figure 80 : l'Ecole Internationale scientifique suisse , Dubai

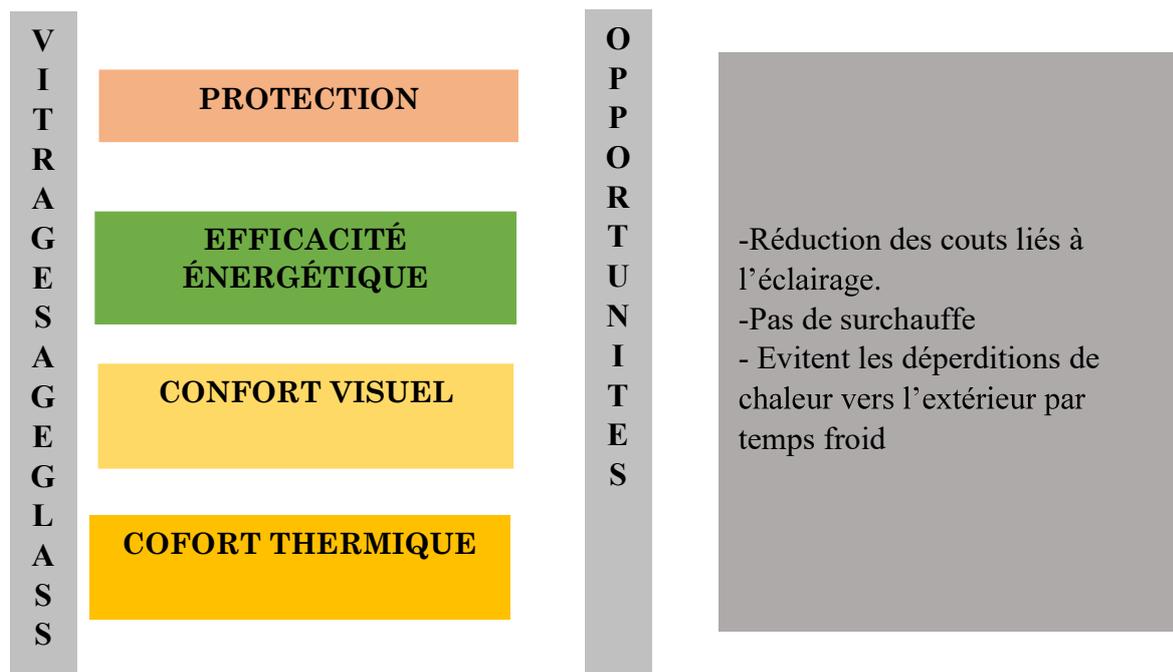
AMÉLIORER L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

SageGlass est un vitrage durable, respectueux de l'environnement, qui permet des économies d'énergie substantielles tout en diminuant les coûts. En supprimant le besoin en stores mécaniques extérieurs et intérieurs.

SageGlass évite les dépenses supplémentaires liées aux protections solaires d'appoint (prix d'achat, installation, nettoyage, maintenance).

Il ne consomme qu'un très faible courant et uniquement en phase de transition. Intégrés dans un système domotique de gestion automatisée du bâtiment.

Les vitrages SageGlass contribuent à réduire la consommation énergétique de **20 à 30%** par rapport à une installation standard.



Application dans notre projet :

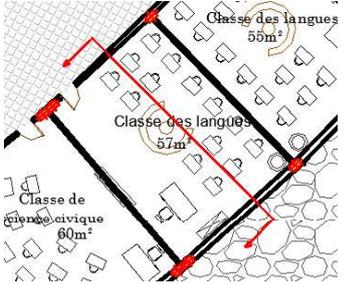
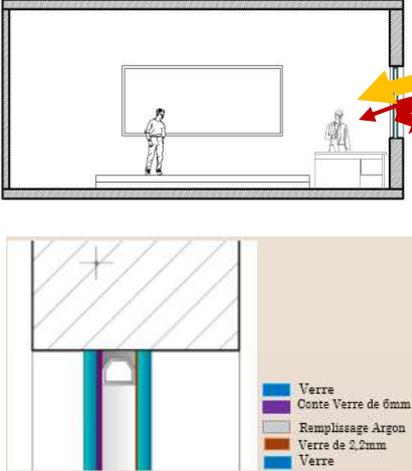
Vue en plan	Coupe	Elévation « 3D »
 <p>Exemple d'application de vitrage sageGlass dans notre projet</p>	 <p>Coupe d'une salle des langues</p>	

Tableau 33: Tableau d'application du Verre électrochrome SageGlass dans notre projet

4.2.2 CalorGlass⁶⁸

Le système de vitrage CalorGlass

Le vitrage CalorGlass est un système composé d'une couche spécifique de microparticules d'oxyde métallique, appliquée sur la surface interne du verre intérieur trempé et reliée avec des connecteurs. Un courant basse tension circule dans cette couche, fait ainsi office de résistance et chauffe le verre. Afin de limiter les déperditions, le verre extérieur dispose également d'une couche faiblement émissive qui renvoie le rayonnement vers l'intérieur.

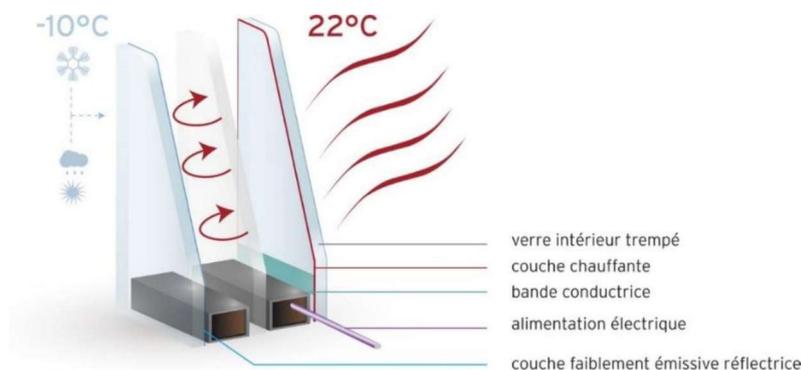


Figure 81: Système de vitrage CalorGlass

Un vitrage intelligent

Le produit est rendu « *intelligent* » par une régulation via un thermostat d'ambiance et/ou une sonde placée sur le vitrage qui mesure la température du verre et donne des consignes de basse température. Dès qu'une fenêtre est ouverte, le système se coupe par exemple.

⁶⁸ <http://www.riouglass.com/riou-glass/rglass-calor-vitrage-chauffant.htm>
<http://www.batiweb.com/actualites/nouveaux-produits-du-btp/un-chauffage-transparent-en-verre-qui-joue-les-cameleons-23-09-2015-26160.html>

Programmable à souhait et pilotable à distance, il s'ajuste également en fonction de la présence des habitants dans la pièce.

Un vitrage de sécurité

Le verre trempé du vitrage côté intérieur affiche une résistance cinq fois plus importante qu'un verre classique ; le verre feuilleté situé à l'extérieur retarde l'effraction. Pas de risque de brûlure non plus.

C A L O R G L A S S	<i>Supprimer l'effet de paroi froide</i>
	<i>Stopper la convection d'air</i>
	<i>Supprimer la condensation extérieure</i>
	<i>Limiter les courants d'air malsains et les déplacements de poussière</i>

Application dans notre projet :

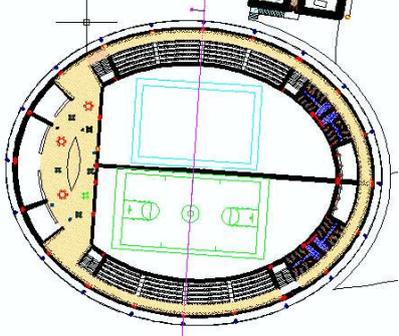
Vue en plan	Coupe	Elévation « 3D »
<p>Exemple d'application de vitrage CalorGlass dans notre projet</p> 		

Tableau 34: Tableau d'application du verre calorGlass dans notre projet

4.2.3 Vitrage de la salle de lecture

Un traitement linéaire jetant la lumière du jour en profondeur dans le hall de la salle de spectacle, la salle de lecture le dégagement donne un effet d'ambiance pour les visiteurs.



Figure 82: Cellules photovoltaïques

4.3 La brique mono 'mur⁶⁹

3 Bonnes raisons de choisir la brique mono 'mur

- **Résistance thermique élevée** : jusqu'à $R = 3,25 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$, conforme à la RT 2012. Matériau à isolation répartie sur toute son épaisseur, le mono 'mur bio 'bric est auto-isolant et ses performances restent stables dans le temps.

Le **mono 'mur bio 'bric** équivaut à une maçonnerie traditionnelle doublée de 10 cm d'isolant ($\lambda = 0,032 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$).

- **Correction optimale des ponts thermiques** : Grâce aux accessoires associés, notamment les planelles, le mono 'mur bio 'bric assure une isolation globale performante de l'enveloppe.
- **Forte inertie thermique** : Le mono 'mur joue ainsi un rôle de climatisation naturelle et permet notamment d'amortir les variations de température entre le jour et la nuit.



Été

Figure 83: La brique mono'mur

L'été, le mono 'mur préserve la fraîcheur de l'atmosphère intérieure.



Hiver

L'hiver, le mono 'mur permet une économie en chauffage.



Un matériau naturel qui respecte les exigences sanitaires et augmente le bien-être des occupants

Constitué uniquement d'argile, bio 'bric ne contient aucune substance nutritive.

Aucune moisissure ne peut s'y développer.

Peu émissif, le **mono 'mur bio 'bric** garantit une bonne qualité de l'air intérieur.

⁶⁹ <https://www.biobric.com/briques-de-mur/briques-monomurs-collees/mono37-monomur375>

Un régulateur hygrothermique

L'hygrométrie est régulée et la formation de condensation dans les murs évitée.

Réduisant les variations de température de l'espace, en évitant les phénomènes de parois froides et d'humidité.

Le mono 'mur bio 'bric augmente la sensation de confort, et donc la satisfaction des occupants.

Génère des économies pendant tout son cycle de vie.⁷⁰

- Réduction des coûts de mise en œuvre :
Grâce à sa forte isolation, le mono 'mur bio 'bric permet de faire l'économie du doublage isolant des murs intérieurs ainsi que l'énergie nécessaire à sa mise en œuvre : gain de temps indéniable sur le chantier.
- Allègement de la facture énergétique :
L'inertie thermique du mono 'mur permet des économies d'énergie, aussi bien en hiver par la récupération des apports solaires, qu'en été.
- Faibles coûts d'entretien :
Faible coût d'entretien ou de remise en état des locaux en cas d'impacts, trous, dégâts des eaux.

Caractéristiques	
Dimensions (L x ép x H) en mm	275 x 375 x 212
Poids à l'unité (kg)	18
Quantité/m ²	17.15
Poids au m ² (kg)	309
Performances	
Résistance thermique	R _{th} = 3,25 m ² .K/W
Résistance sécurité Incendie	REI 60 sans enduit (charges à l'ELS 13t/ml) - PV : 06-U-049
Résistance acoustique	45 dB avec enduit sur une face et enduit plâtre sur l'autre face - PV : AC06-089/1
Résistance mécanique	8 Mpa

4.4 Cellules photovoltaïques

Emploie des milliers de cellules photovoltaïques qui se chargent en journée et permettent d'illuminer le mur à la nuit tombée.



Figure 84: Application des cellules photovoltaïques dans notre projet

⁷⁰ <https://www.biobric.com/briques-de-mur/briques-monomurs-collees>

4.5 Aluminium⁷¹

L'aluminium : matériau aux multiples qualités

KAWNEER a choisi de développer sa gamme exclusivement à partir de l'aluminium. Cette matière première regroupe de nombreux avantages tant au niveau technique qu'au niveau de son utilisation quotidienne.

<p>Design</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grande liberté de formes et de technicité grâce à sa résistance et la facilité de le transformer. • Nombreuses finitions et couleurs. • Finesse des profilés permettant de profiter d'un clair de jour maximum tout en offrant une rigidité maximale. • Possibilité d'extruder les profilés de manière spécifique pour obtenir des effets décoratifs des plus réussis. 	<p>Produit durable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résistance à la corrosion. • Recyclage sans limite de temps. • Traitements de surface tels que l'anodisation ou le thermolaquage protégeant durablement les profilés dans le temps.
<p>Facilité d'usage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simple nettoyage régulier à l'eau savonneuse ou un produit d'entretien à PH pour garantir de la longévité des pièces en mouvement. 	<p>Isolation thermique et acoustique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Performances thermiques et acoustiques stables dans le temps. • Bonne résistance aux conditions climatiques extrêmes. • Isolation phonique, thermique et une protection aux intempéries assurées par l'association de l'aluminium et d'un vitrage adapté en ligne avec les prescriptions des maîtres d'ouvrages et maîtres d'œuvre.

Application dans notre projet :

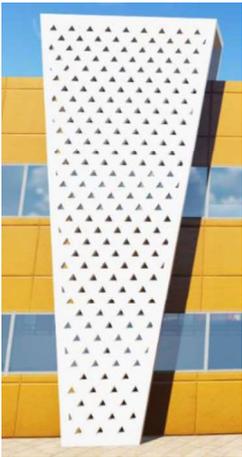
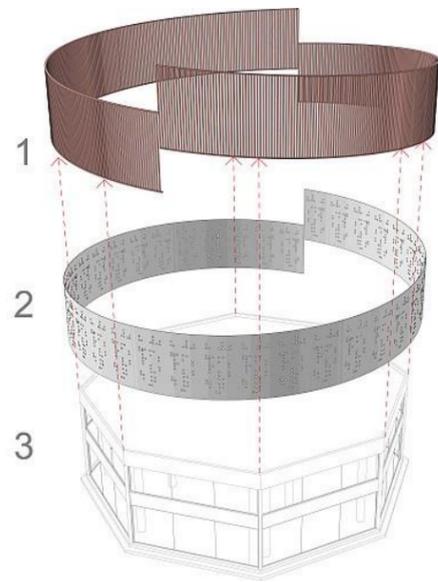
T Y P e	Panneau perforés	Panneaux colorés	Panneaux perforés
	Les deux ailes	L'intérieur de la cour	Le volume d'accueil
	Illustration		
			

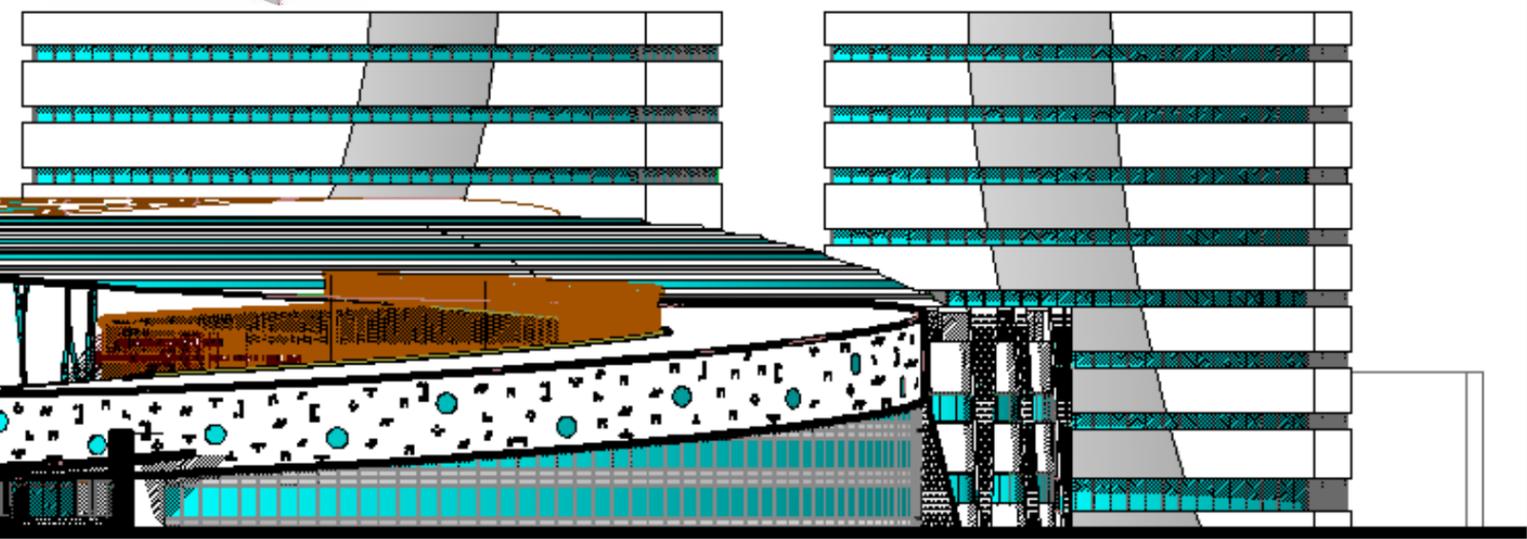
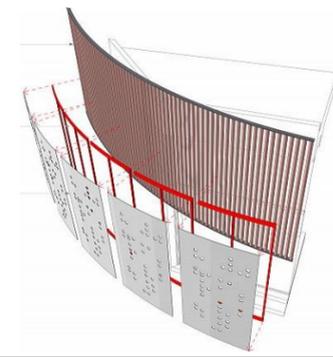
Tableau 35: Tableau d'application d'aluminium dans notre projet

⁷¹ Pdf :

[//www.kawneer.com/kawneer/france/catalog/pdf/brochures/facade/Fa%C3%A7ades_Kadrille_FR_010410.pdf](http://www.kawneer.com/kawneer/france/catalog/pdf/brochures/facade/Fa%C3%A7ades_Kadrille_FR_010410.pdf)



- Eléments en bois
- Plaque Aluminium incurvé perforé
- Mur rideau



Eléments en verre au formes organiques

Façade Est

Le vitrage Sageglass



Eléments métalliques perforés

Le vitrage calorglass



Façade Nord



5. Intérieur

5.1 Mur acoustique pour les Classes ⁷²

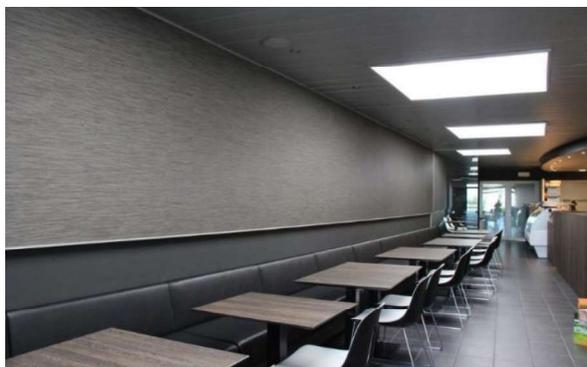
Avec Ecophon Wall Panel™ positionnés sur le mur du fond, les réflexions horizontales du son seront réduites, ce qui augmentera la clarté de la voix et réduira même la réverbération.



Figure 85: Mur acoustique des classes

5.2 TRI-SILENCE dans la salle de spectacle ⁷³

- ✓ Absorption élevée
- ✓ Apparence Sans soudure
- ✓ Noyau résistant à l'eau
- ✓ Résistant aux chocs & à l'usure
- ✓ recyclable à 100%
- ✓ Pas d'émission de (A + niveau) de COV
- ✓ Ignifuge



5.3 SNOWSOUND pour les zones de circulation ⁷⁴

- ✓ Absorption élevée
- ✓ Ignifuge
- ✓ Antibactérien
- ✓ Lavable & remplaçable
- ✓ Facile à (dé)monter
- ✓ 100% recyclable.

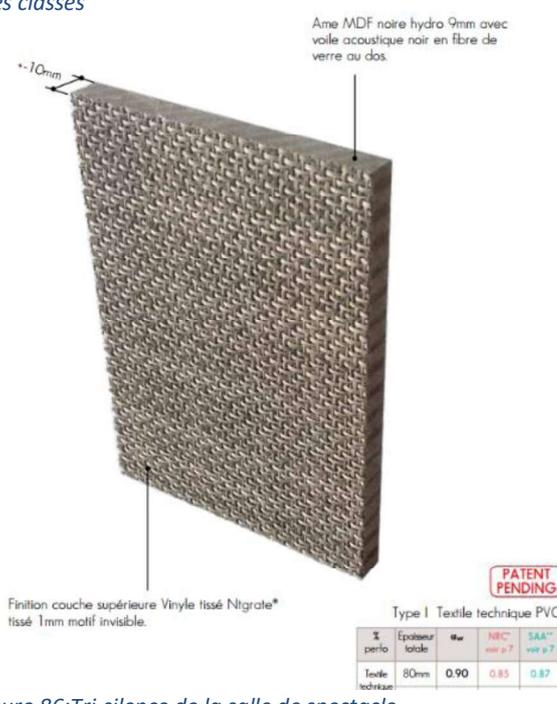


Figure 86: Tri-silence de la salle de spectacle



Figure 87: Swosound pour les zones de circulation

⁷² http://www.ecophon.com/globalassets/old-structure/07.france/war/fr_wall_panel2011_110830.pdf

⁷³ <http://www.doxacoustics.be/fr/produits/produits--verts-/tri-silence>

⁷⁴ <https://www.architonic.com/fr/collection/caimi-brevetti-snowsound-acoustics/3100893/3005435/1>

5.4 SILENT SOCKS pour le mobilier ⁷⁵

- ✓ Absorbant le bruit
- ✓ Léger et Réduction de l'usure
- ✓ Qualité testée
- ✓ Lavable (30-40°C Programme de Laine)
- ✓ Facile à assembler
- ✓ 2 types et 4 couleurs
- ✓ Ecologique.



Figure 88: Silent socks pour le mobilier

5.5 Eclairage Artificiel⁷⁶

Un éclairage clair et homogène des surfaces horizontales et verticales offre des conditions d'apprentissage et de vision optimales.

Des ambiances lumineuse, qui – selon les besoins – favorisent la concentration ou invitent à la détente, multiplient le succès et le plaisir d'apprendre.

Des signaux d'alerte...

L'éclairage paraît insuffisant.

- L'éclairage paraît peu uniforme
- Certains luminaires éblouissent.
- Il y a des reflets sur les bureaux, sur le tableau, sur les écrans d'ordinateur.
- Des ombres gênent quand on écrit.

Lumière du jour : Intensifier le bien-être et économiser l'énergie

Rien ne remplace l'exploitation judicieuse de la lumière du jour. Aucune lumière n'est aussi homogène et ne répand une sensation aussi agréable. La lumière du jour assume en outre la fonction d'horloge interne pour le rythme biologique des personnes. C'est ainsi que l'exploitation de la lumière du jour accroît le confort et le bien-être, augmente la capacité de rendement et de concentration et crée aussi un rapport au monde extérieur.

L'exemple de la rénovation du lycée de Sonthofen montre comment, en utilisant intelligemment la lumière du jour avec une économie d'énergie de 53%.

Avant la rénovation

13,7 kWh/m²a

Après la rénovation

6,5 kWh/m²a

⁷⁵ <http://www.silentsocks.se/fr/>

⁷⁶ PDF : https://www.zumtobel.com/PDB/teaser/fr/AWB_EDUCATION_SCIENCE.pdf



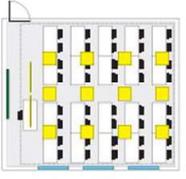
Commande en fonction de la lumière du jour

La lumière la plus agréable de toutes – qui par ailleurs est gratuite – est la lumière du jour. Une commande intelligente en fonction de la lumière du jour ajoute uniquement la quantité de lumière artificielle requise pour obtenir l'éclairage optimal. Et permet d'économiser jusqu'à 70 % d'énergie.



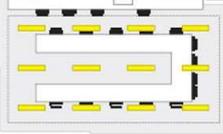
Différentes activités et situations de travail requièrent différentes situations d'éclairage. Les éléments de commande modernes permettent d'adapter la situation d'éclairage de la pièce par une simple pression de bouton.



S A L L E D E C L A S S E S	
La lumière pour l'étude et le bien-être	
Type	Illustration
LUMIERE DOUCE IV Éclairage proche de la lumière du jour Gestion de l'éclairage Salle Éclairément 514 lx Uniformité 0,67 Tableau Éclairément 533lx Facteur de maintenance 0,67	 
Caractéristiques	
<ul style="list-style-type: none"> ■ L'éclairage intense et homogène de la salle et du tableau répond aux normes et est indispensable pour apprendre sans être gêné. ■ L'éclairage inspiré de la lumière du jour favorise la motivation et le rendement des élèves. ■ Le principe des chambres lumineuses de LUMIERE DOUCE IV permet de bien percevoir les objets et les visages. 	

Un éclairage de haute qualité est une condition essentielle pour créer des conditions d'apprentissage optimales dans les salles de cours. Selon le type d'école et le modèle d'utilisation, en plus des principes de base d'un bon éclairage, certaines exigences spéciales doivent en outre être remplies.

S A L L E D E P R O F E S S E U R S

S A L L E D E P R O F E S S E U R S	
Une lumière de haute qualité / une excellente protection contre l'éblouissement	
Type	Illustration
Luminaires Luminaire suspendu à guide de lumière microprismatique LIGHT FIELDS de 2/35W	 
Gestion de l'éclairage Commande DIMLITE	
Salle Éclairément 315 lx Uniformité 0,47	Caractéristiques
<ul style="list-style-type: none"> ■ L'éclairage homogène des plafonds, murs et sols génère une ambiance agréable. ■ La lumière n'éblouit aucunement. ■ L'ambiance peut être adaptée de manière individuelle et intuitive. 	

Dans les zones administratives, dédiées à une série de tâches diverses, une très grande flexibilité et une ambiance communicative sont les composants indispensables d'une solution lumière parfaite.

A M P H I T H E Q U E	
Un éclairage clair et naturel et avant tout beaucoup de lumière du jour créent une ambiance agréable pour lire et travailler.	
Type	Illustration
Luminaires Système de chemin lumineux TECTON RL de 2/49 W Luminaire à pictogramme ARTSIGN Gestion de l'éclairage Commande LUXMATE LITENET, éclairage de sécurité ONLITE Zone de lecture Éclairément 681 lx Uniformité 0,42 Rayonnage de livres Éclairément 201 lx Uniformité 0,67	 
Caractéristiques	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Des optiques de haute qualité produisent une lumière exempte d'éblouissement direct et indirect. ■ L'éclairage vertical séparé des rayonnages aide à trouver plus facilement le livre cherché. ■ Le rapport équilibré entre lumière directe et indirecte élimine le désagréable effet de grotte. 	

Dans ces salles, l'éclairage a pour tâche d'accélérer le flux d'informations, de fournir une lumière fonctionnelle et de créer une ambiance agréable.

La lumière qui attise l'appétit	
Type	Illustration
<p>Luminaires downlight PANOS Q LF de 1/26 W</p> <p>Gestion de l'éclairage Commande LUXMATE LITENET</p> <p>Éclairage de sécurité ONLITE</p> <p>Zone des tables</p> <p>Éclairement 348 lx</p> <p>Uniformité 0,48</p> <p>Zones de circulation</p> <p>Éclairement 162 lx</p> <p>Uniformité 0,57</p> <p>Facteur de maintenance 0,67</p>	
<p>Caractéristiques</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ L'ambiance est confortable. La lumière souligne l'atmosphère harmonieuse. ■ Le bon rendu des couleurs intensifie le caractère appétissant des mets. ■ Un éclairage différencié permet de mieux structurer l'espace. 	

Entre les différentes phases d'étude, la lumière se met au service de la détente. Une ambiance lumineuse accueillante fait partie d'un aménagement attrayant.

Z O N E S D E C I R C U L A T I O N

Un éclairage clair et naturel et avant tout beaucoup de lumière du jour créent une ambiance agréable pour lire et travailler.	
Type	Illustration
<p>Luminaires PANOS HF 2/26 W, Gestion de l'éclairage Commande de l'éclairage LUXMATE LITENET</p> <p>Éclairage de sécurité ONLITE</p> <p>Couleur Éclairement 212 lx</p> <p>Uniformité 0,70</p> <p>Facteur de maintenance 0,67</p>	
<p>Caractéristiques</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Des optiques de haute qualité produisent une lumière exempte d'éblouissement direct et indirect. ■ L'éclairage vertical séparé des rayonnages aide à trouver plus facilement le livre cherché. ■ Le rapport équilibré entre lumière directe et indirecte élimine le désagréable effet de grotte. 	

La lumière influence grandement la première impression – qui est déterminante – et assure également l'orientation dans ces zones.

une agréable atmosphère lumineuse	
Type	Illustration
<p>Luminaires Luminaire encastré à guide de lumière micropysmatique LIGHT FIELDS de 2/35 W</p> <p>Gestion de l'éclairage Commande LUXMATE LITENET</p> <p>Salle Éclairement 520 lx</p> <p>Uniformité 0,52</p> <p>Facteur de maintenance 0,67</p>	
<p>Caractéristiques</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ L'optique micropyramidale assure un éclairage exempt d'éblouissement direct et indirect. ■ Une commande permet d'adapter la solution lumière en fonction des diverses manifestations. ■ Des luminaires d'accentuation créent une ambiance agréable. 	

Un grand choix d'ambiances permet un aménagement très diversifié adapté aux différentes utilisations des espaces.

5.6 Le revêtement de sol ⁷⁷

Le choix du revêtement de sol est déterminant lorsqu'il s'agit d'équiper les établissements scolaires. Ce matériau occupe une importante partie de la surface d'un espace. Il joue un rôle crucial pour garantir

- Une atmosphère positive.
- Une bonne qualité de l'air ambiant.
- Un réel confort et la rentabilité des équipements.

Les revêtements de sol en caoutchouc nora® conviennent parfaitement aux établissements scolaires de tout type (écoles maternelles, écoles primaires, universités).

L'environnement pédagogique, facteur de réussite scolaire

Il s'agit de créer des univers d'apprentissage qui assurent aux élèves et aux enseignants un réel bien-être, de bons résultats et une santé préservée. L'espace dans sa globalité doit être propice à l'apprentissage grâce aux couleurs, aux formes, aux fonctions et aux matériaux qui le composent. Car plus un établissement améliore le bien-être des usagers, plus il favorise la réussite scolaire.



Figure 89 : Revêtement de sol dans les espaces d'apprentissage

Des concepts globaux de couleurs et d'espaces

Grâce à une technique précise de découpe par ultrason, les images, motifs, logos, aires de jeux ou fléchages sur mesure sont insérés sans joints sous forme d'incrustations dans le revêtement de sol, il présente les couleurs de la manière dont l'œil les perçoit.



Figure 90: Couleurs et motifs des revêtements de sol

⁷⁷ http://www.nora.com/fileadmin/user_upload/website-new/Downloadcenter/Frankreich/Secteur-de-l%E2%80%99C3%A9ducation-2015.pdf

-Le véritable confort ne se voit pas. Il se ressent

L'élasticité permanente des revêtements de sol nora® diminue le niveau sonore d'une manière générale, ce qui crée une atmosphère calme et agréable et un cadre idéal pour apprendre. Même le bruit d'un déplacement de chaises, de crayons tombés par terre ou de pas est nettement plus faible qu'avec des matériaux de sol durs.

Ils assurent un véritable confort thermique, même lorsque les tout-petits se déplacent pieds nus. De plus, ils sont agréables au toucher.



Figure 91: Revêtement de sols / Confort

La sécurité pour tous, sinon rien

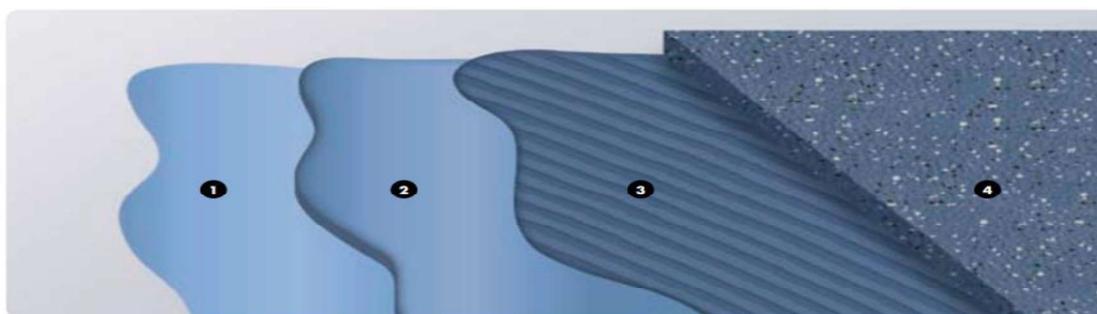
Les revêtements garantissent une parfaite sécurité grâce à leurs propriétés antidérapantes. Ainsi le développement des environnements d'apprentissage et des zones de confort dans lesquels chacun se déplace sans danger, s'attarde avec plaisir et apprend volontiers.



Figure 92: Revêtement de sol dans les espaces de circulation

À l'épreuve du temps : les revêtements de sol nora® représentent la solution la plus rentable

Ils garantissent une rentabilité exceptionnelle en termes d'entretien et de nettoyage. Ils sont entièrement composés de caoutchouc, un matériau très performant dont les avantages sont pleinement exploités durant toute la durée de vie du produit. Ainsi, les revêtements de sol nora® ne nécessitent aucune couche de métallisation, ce qui évite également toute opération coûteuse de re-métallisation. Leur surface en caoutchouc dense et fermée est extrêmement robuste et résistante, tout en restant facile à nettoyer. Tout au long de leur cycle de vie, les revêtements de sol nora® conservent un aspect impeccable et offrent des avantages économiques à long terme.



Structure du système : 1 Primaire 2 Ragréage 3 Colle 4 Revêtement de sol

Figure 93: Structure du système de revêtement de sol

5.7 Construction des bassins⁷⁸

5.7.1 Structure en béton armé

Industrialisée ou fabriquée sur mesure, la construction en béton armé est d'une extrême solidité, des murs voiles porteurs constituent la paroi du bassin.

5.7.2 Les revêtements des bassins

L'étanchéité des bassins est une étape importante dans l'élaboration des bassins car elle garantit l'imperméabilité et la finition esthétique. On dénombre 3 grands types de revêtements.

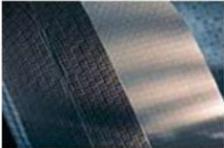
Type de revêtement	caractéristiques	illustrations
Le pvc, l'acier inoxydable et inox	<ul style="list-style-type: none"> -La solidité - Rapidité de mise en œuvre -Le grand choix de rendus et finitions - Une capacité de rénovation rapide - Un matériau insensible aux mouvements du sol et de la structure -facilite l'entretien et bonne hygiène 	
Carrelage	<ul style="list-style-type: none"> - Grand choix de finition - Entretien difficile 	
Polyester et peinture	<ul style="list-style-type: none"> - permet un choix quasi infini de formes et de techniques. - L'étanchéité peut être partie prenante de la structure (coques) ou réalisée en superposition et projection d'une structure maçonnerie. - Utilisé pour les petites piscines 	

Tableau 36: Tableau comparatif des revêtements de la piscine

Après une analyse comparatifs des différentes revêtements notre choix c'est porté sur des bassins en inox qui repose sur une structure en béton armé (radier). Cette alternative permet d'assurer la qualité sanitaire des eaux de baignade mais aussi bien s'adapter avec la structure générale du bâtiment.

⁷⁸ <https://piscine.ooreka.fr/comprendre/comparatif-revetement-piscine>

Autre avantages :

➤ des bassins en inox (matériau écologique) pour minimiser l'entretien et faciliter la maintenance de l'espace baignade, en évitant les problèmes liés aux joints du carrelage d'une part, et d'en faciliter la déconstruction lorsque le bâtiment sera en fin de vie.

Ceci Permettra des économies énergétiques non négligeables à long terme, tout en assurant une grande qualité sanitaire de l'eau, en conformité avec la réglementation en vigueur.

Le bassin de nage, est entièrement conçu en structure acier inoxydable d'une épaisseur de 2,5mm et repose sur une structure porteuse en béton armé.

Le fond repose sur le sol et les côtés viennent en appui sur des raidisseurs verticaux espacés de 50 cm.

Un raidisseur sur deux prend appui ensuite sur le mur vertical en béton (point B) et sur le fond (point A) grâce à des platines percées de deux trous. Chaque platine est fixée dans le béton grâce à deux chevilles.

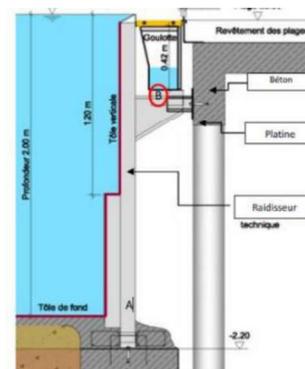


Figure 94: Détails constructifs des piscines

5.7.3 Systèmes utilisés pour le réchauffement et le traitement de l'eau⁷⁹

• Principe général d'une Pompe à Chaleur

La pompe à chaleur capte les calories (la chaleur) présentes naturellement dans l'environnement (air, eau, sol), les convertit et les restitue à une température supérieure qu'elle transmet à l'eau de la piscine.

La PAC piscine fonctionne comme un frigo à l'envers, elle permet de chauffer l'eau de la piscine en la faisant passer de 15 à 28°C.

En gros, une PAC **fonctionne comme une climatisation**, car ce n'est ni plus ni moins qu'un climatiseur pour eau de piscine. Le fonctionnement se fait en circuit fermé, **à l'aide d'un fluide dit frigorigène et de 4 composants présents dans la pompe.**

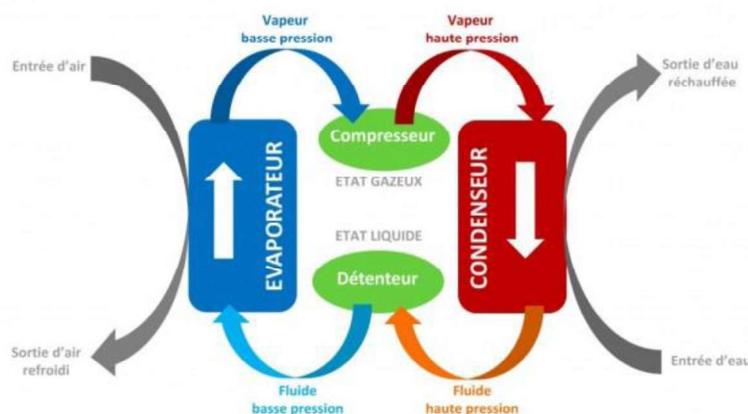


Figure 95 schémas de fonctionnement d'une pompe à chaleur piscine

Source : <http://piscineinfoservice.com/equipements-accessoires/fonctionnement-utilisation-pompe-a-chaleur-piscine>

⁷⁹ <http://piscineinfoservice.com/equipements-accessoires/fonctionnement-utilisation-pompe-a-chaleur-piscine>

Ce circuit est composé de 4 systèmes essentiels :

- L'évaporateur
- Le compresseur
- Le condenseur
- Le détendeur

Si l'on devait décomposer le processus de chauffage :

1 – L'air extérieur vaporise le fluide frigorigène. Il le transforme en gaz en passant sur un **évaporateur**.

2 – Le fluide vaporisé est comprimé et mis sous pression dans un **compresseur**, ce qui a pour effet d'élever sa température.

3 – Le gaz réchauffé et sous pression passe dans un **condenseur** qui va chauffer l'eau entrante du bassin. En passant, le fluide se refroidit en transférant sa chaleur à l'eau de piscine, puis reprend son état liquide.

4 – Le fluide frigorigène passe alors dans un **détendeur** où sa pression va diminuer avant de retourner vers l'évaporateur.

Ce processus se répète comme un cycle perpétuel. Pendant ce temps, l'eau de piscine ressort plus chaude qu'à son entrée dans la PAC. C'est l'électricité qui permet au dispositif de fonctionner : compresseur, évaporateur, condenseur, détendeur et programmeur permettant de régler la température souhaitée.

L'argument écologique repose sur le fait qu'une pompe à chaleur de piscine restitue « beaucoup » plus d'énergie qu'elle n'en consomme. On ne paye que l'électricité.

Le gain d'énergie en vaut la peine car, en moyenne, **1kw** d'énergie consommée par la PAC se transforme en **4kw** dans l'eau du bassin.

6. Espaces extérieurs⁸⁰

6.1 Aménagement de la cour de récréation

La cour de récréation est un espace à usages multiples. Lieu d'accueil et d'éducation, l'école doit garantir la sécurité physique et morale des enfants qui lui sont confiés.

- Elle ne doit pas d'être contiguë.
- La superficie minimale par élèves est de 1m².
- Prévoir des revêtements de sols différents dans une même cour : Bitume, Terre, Pelouse....
- Plantes non toxiques et non épineuses.

a. Zone de détente

Les Zones de détente dans une cour de récréation sont des zones d'apprentissage aussi.



Figure 96: Zone de détente de la cour de récréation

⁸⁰http://cache.media.eduscol.education.fr/file/ecole/19/8/GUIDE_MATERNELLE_270198.pdf

- b. Revêtement de la cour
- Dalles amortissantes ⁸¹

Revêtement de sol souple absorbant l'impact en cas de chute. Convient uniquement pour les aménagements extérieurs.

Descriptif technique de la dalle amortissante :

Réalisée à partir de granulats noirs de caoutchouc, provenant du recyclage de pneumatiques et agglomérés avec liant polyuréthane sans solvant, incolore ou teinté.

Dalle amortissante, microporeuse, drainante et antidérapante.



Figure 97: Dalles amortissantes de la cour de récréation

Source : <http://www.hellopro.fr/dalle-amortissante-liant-teinte-2013081-5629342-produit.html>



- c. Zone de jeux

- Dalle ludique ⁸²

Dalles amortissantes ludiques Dimensions 50x50 cm avec motif moucheté
Epaisseurs : 25, 35, 45, 55, 65, 75 mm



Figure 98: Dalle ludique de la cour de récréation

Source : <http://www.hellopro.fr/dalle-amortissante-liant-teinte-2013081-5629342-produit.html>

- Couche de souplesse ⁸³

Epaisseur 15mm. Constituée d'agglomérats de mousse, cette couche amortissante convient pour les aires de jeux d'enfants et la plupart des sports.

Domaines d'utilisations et exemples d'applications Aire de jeux d'enfants, Terrain football



Figure 99: Couche de souplesse des aires de jeux

Source : <http://www.hellopro.fr/couche-de-souplesse-amortissante-pour-sport-et-aire-de-jeux-d-enfant-2013081-3938346-produit.html>

⁸¹ <http://www.hellopro.fr/dalle-amortissante-liant-teinte-2013081-5629342-produit.html>

⁸² <http://www.hellopro.fr/dalles-amortissantes-ludiques-2013081-1011845-produit.html>

⁸³ <http://www.hellopro.fr/couche-de-souplesse-amortissante-pour-sport-et-aire-de-jeux-d-enfant-2013081-3938346-produit.html>

7. Rappel HQE :

La qualité environnementale est le grand apport de l'association "HQE". Elle constitue une utile clarification et une mise en ordre opérationnelle des exigences intitulées "cibles". Les 14 cibles retenues sont classées selon 2 "domaines" et 4 "familles" :

Domaine I : maîtrise des impacts sur l'environnement extérieur	Domaine II : création d'un environnement intérieur satisfaisant
Première famille : les cibles de l'écoconstruction Les cibles de cette famille correspondent à la volonté de maîtriser les effets dus à l'existence même du bâtiment, depuis sa programmation jusqu'à la fin de sa vie.	Troisième famille : les cibles du confort
1° — relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat	8° — confort hygrothermique
2° — choix intégré des procédés et produits de construction	9° — confort acoustique
3° — chantier à faibles nuisances	10° — confort visuel
Deuxième famille : les cibles de l'éco-gestion. Les cibles de cette famille correspondent à la Volonté de maîtriser les effets dus à l'exploitation du bâtiment.	Quatrième famille : les cibles de santé
4° — gestion de l'énergie	12°- condition sanitaire des espaces
5° — gestion de l'eau	13°-qualité de l'air
6° — gestion des déchets d'activités	14°-qualité de l'eau
7° — gestion de l'entretien et de la maintenance	

On a établi un tableau résumant les caractéristiques du projet par rapport au référentiel HQE, On a pris en compte 2cibles de chaque familles mais on a basé surtout sur les cibles du confort :

La cible	Dispositions prises	Etat	
E C O C O N S T R U C T I O N	Relation du bâtiment avec son environnement immédiat	-Aménagement a été fait de telle manière à créer un cadre agréable pour les enfants. -La densification des espaces verts et de la pelouse (intégration et paysage agréable). -Respect de l'environnement immédiat « recul par rapport à la caserne militaire et la rocade »	Atteinte
	Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction	-Utilisation de la brique « un matériau naturel qui respecte les exigences sanitaires et augmente le bien-être des occupants » -Utilisation d'un vitrage peu émissif. -Utilisation d'un planché économique, écologique et technologique. -utilisation du bois pour les aménagements extérieurs.	

E C O G E S T I O N	Gestion de l'énergie	-L'utilisation des verrières photovoltaïque (énergie renouvelable). -L'utilisation des luminaires a basse consommation énergétique -L'utilisation de la GTB pour limiter la consommation énergétique.	Atteinte
	Gestion de l'eau	-Récupération des eaux pluviales pour les eaux sanitaires.	
C O N F O R T	Confort visuel	-Priorité à l'éclairage naturel -Choix du vitrage intelligent -Offrir des vues extérieures agréables « espaces verts, promenade... » -Choix de luminaires par typologie d'espaces	Atteinte
	Confort acoustique	-Utilisation d'un planché a caisson acoustique « holodeck » -Utilisation des éléments absorbants « mur intérieurs, couloirs, salle de spectacle et le mobilier » -Un écran végétal par rapport à la voie mécanique. -Choix de revêtement de sol	
	Confort hygrothermique	-Inertie thermique des murs offre un confort interne. - Orientation des baies vitrés Sud et Est. -L'utilisation d'un vitrage thermique intelligent --Choix de revêtement de sol	
S A N T E	Qualité d'air	-Une bonne aération grâce aux grands murs rideaux. -L'utilisation du brique mono mur qui garantit une bonne qualité de l'air intérieur. -Les matériaux utilisés n'émettent pas d'odeurs -Choix de revêtement de sol	Atteinte
	Qualité de l'eau	-L'utilisation du filtre à diatomées pour les eaux de bassin « piscine » qui permet d'assurer un bon traitement d'eau (eau parfaitement filtrée) -Les eaux de bassin sont traitées durant toutes les heures d'activités et passées dans un circuit de traitement fermé.	

Conclusion générale

La conception d'un centre de développement des talents est une structure qui vise à créer un équilibre dans la vie intellectuelle par le billet des nouvelles technologies et notamment des nouvelles techniques en architecture, la qualité des espace proposé se voie améliorer et un environnement saint et approprié accueil l'apprentissage des jeunes talents.

- Le premier chapitre nous a permis la maîtrise de notre thème « éducation et formation » mettant en évidence les déficits constatés en Algérie pour en sortir avec un équipement qui marche entre ces deux structures.
- La ville de Tlemcen s'est avéré une terre d'accueil idéale pour la promotion des jeunes talents, contribue à l'amélioration et la richesse de notre projet et propose d'énorme potentialité vis à vis sa vocation culturelle.
- La recherche bibliographique fut une étape primordiale afin de ressortir avec un programme spatial cohérent et nécessaire pour constituer l'environnement adéquat pour l'apprentissage des jeunes talents.
- Enfin la qualité architecturale des espaces a amélioré cet environnement tout en étant épaulé par la nouvelle technologie.

Il est clair maintenant que la qualité architectural et la nouvelle technologie améliore l'environnement de l'apprentissage de nos talents par une conception non seulement fonctionnelle mais également intelligente.

Bibliographie

- Ernst Neufert Dunod, *les éléments de projet de construction*, 8^{ème} édition et 10^{ème} édition Paris, 2002.
- Carles Broto, *Architecture pour l'éducation*, Edition Links book, 2013.
- Lara Menzel, *Façades*, Edition 2012.
- Carles Broto, *Architecture pour enfants : Aires de jeux*, Links books, 2009.
- Narboni Roger, *Lumière et ambiance (concevoir des éclairages pour l'architecture et la ville)*, Edition le Moniteur, Paris, 2006.
- Maurice Mazalto, *Architecture scolaire et réussite éducative*, Edition Fabert, 2008.
- OCDE, *Architecture et l'apprentissage : 55 établissements d'enseignements exemplaires*, les éditions de l'OCDE, France.