

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



## **Mémoire de Master**

**Présenté à l'Université 08 Mai 1945 de Guelma**

**Faculté des Sciences et de la Technologie**

**Département d' Architecture et d'urbanisme**

**Spécialité : Architecture**

**Option : ARCHITECTURE, TECHNOLOGIES ET  
ENVIRONNEMENT Présenté par : LAHMAR Qoudwa**

---

**Thème : Optimisation de l'éclairage naturel à travers un traitement de  
couleurs à l'intérieur d'un établissement scolaire « MONTESSORI » .**

---

**Sous la direction :**

Mme. Chalabi. Amina

2020-2021

---

# *Dédicace :*

*A tous ceux qui ont toujours cru en moi ...*

*Trouvez ici ma profonde Gratitude,,*

*LAHMAR QOUDWA.*

## **Résumé :**

Alors que les méthodes d'enseignement traditionnelles font l'objet d'interrogations, voire de critiques. Les avancées en sciences cognitives ainsi que les méthodes de la pédagogie active constituent des champs nouveaux à explorer et à mettre en œuvre dans l'espace de nos écoles. L'ensemble de ces pratiques, notamment les approches par capacité, la théorie des intelligences multiples, l'éducation sensorielle et la neuroéducation constituent le socle théorique de cette recherche et nous permettront de tracer l'esquisse d'une nouvelle architecture scolaire.

Ce travail représente pour nous une opportunité d'aller vers une architecture différente des schémas traditionnels. Il s'agit avant tout de poser un regard sensible sur la manière de concevoir l'école durable de demain, de repenser les pratiques pédagogiques et écologique afin d'améliorer les conditions de l'enseignement primaire. Mais aussi d'innover et de faire autrement afin de réorganiser l'espace éducatif et de l'adapter aux différents besoins de l'enfant.

Comment réinventer l'école ? comment déconstruire le « schéma classique » de nos établissements scolaires pour donner lieu à ce qui n'existe pas encore dans notre pays en termes d'architecture scolaire ? Comment concevoir une école écologique ? Comment assurer le confort visuel à l'intérieur d'une école à travers la lumière du jour et le traitement de couleur ? Pour tenter de répondre à ces questions, il conviendra au préalable de suivre un cheminement bibliographique qui nous permettra de développer une réflexion approfondie sur le sujet d'étude. Ce travail suggère aussi une approche pluridisciplinaire qui tient compte du facteur historique, politique ,socioculturel et psychologique.

## **Mots clés :**

Architecture ,Enfant , Pédagogie , MONTESSORI ,Durabilité, Lumière du jour ,Les couleurs.

**Abstract :**

While traditional teaching methods are the subject of questions, even criticism. Advances in cognitive science as well as active pedagogy methods constitute new fields to be explored and implemented in the space of our schools. All of these practices, including capacity-based approaches, the theory of multiple intelligences, sensory education and neuroeducation, constitute the theoretical basis of this research and allow us to sketch out a new school architecture. This work represents for us an opportunity to move towards an architecture different from the traditional patterns. It is above all a question of taking a sensitive look at how to design the sustainable school of tomorrow, of reimbursing educational and ecological practices in order to improve the conditions of primary education. But also to innovate and do differently in order to reorganize the educational space and adapt it to the different needs of the child. Comment reinventing the school? how to deconstruct the “classic pattern” of our schools to give rise to what does not yet exist in our countries in terms of school architecture? How to ensure an ecological school? How to ensure visual comfort inside a school through daylight and color treatment? To try to answer these questions, it will first be necessary to follow a bibliographical path which will allow us to develop an in-depth reflection on the subject of study. This work also takes a multidisciplinary approach that takes into account the historical, political, socio-cultural and psychological factor.

**Keywords:**

Architecture , Children , Pedagogy , MONTESSORI , Sustainability ,Daylight ,Colors.

## ملخص :

بينما طرق التدريس التقليدية هي موضوع الأسئلة ، وحتى النقد. تشكل التطورات في العلوم المعرفية وكذلك طرق التدريس النشطة مجالات جديدة يجب استكشافها وتنفيذها في فضاء مدارسنا. كل هذه الممارسات ، بما في ذلك المناهج القائمة على القدرات ، ونظرية الذكاءات المتعددة ، والتعليم الحسي والتعليم العصبي ، تشكل الأساس النظري لهذا البحث وتسمح لنا برسم بنية مدرسية جديدة. يمثل هذا العمل بالنسبة لنا فرصة للتحرك نحو بنية مختلفة عن الأنماط التقليدية. يتعلق الأمر قبل كل شيء بإلقاء نظرة حساسة على كيفية تصميم مدرسة الغد المستدامة ، وتعويض الممارسات التعليمية والبيئية من أجل تحسين ظروف التعليم الابتدائي. ولكن أيضًا للابتكار والقيام بشكل مختلف من أجل إعادة تنظيم الفضاء التعليمي وتكييفه مع الاحتياجات المختلفة للطفل. تعليق إعادة اختراع المدرسة؟ كيف يمكن تفكيك "النمط الكلاسيكي" لمدارسنا لإحداث ما لم يوجد بعد في بلادنا من حيث الهندسة المعمارية للمدارس؟ كيف تضمن مدرسة بيئية؟ كيف تضمن الراحة البصرية داخل المدرسة من خلال ضوء النهار ومعالجة الألوان؟ لمحاولة الإجابة على هذه الأسئلة ، سيكون من الضروري أولاً اتباع مسار بيليوغرافي يسمح لنا بتطوير تفكير متعمق حول موضوع الدراسة. يأخذ هذا العمل أيضًا نهجًا متعدد التخصصات يأخذ في الاعتبار العوامل التاريخية والسياسية والاجتماعية والثقافية وال نفسية

## الكلمات المفتاحية

الألوان ، ضوء النهار ، الاستدامة ، مونتيسوري ، بيداجوجيا ، هندسة ، أطفال

## Table des matières :

I	Le confort visuel et l'éclairage naturel à l'intérieur des établissements scolaires : ..	4
I.1	La démarche HQE et ses 14 cibles :.....	4
I.2	Le confort visuel :.....	4
I.2.1	Les paramètres du confort visuel :.....	5
I.2.1.1	Paramètres propre à l'environnement : .....	5
I.2.1.2	Paramètres physiques : .....	5
I.3	L'éclairage Naturel :.....	5
I.3.1	Stratégies d'éclairage naturel dans les écoles et les jardins d'enfants :.....	5
I.3.1.1	Vitres latérales :.....	6
I.3.1.2	Les étagères de lumière :.....	7
I.3.1.3	Les lucarnes :.....	8
I.3.1.4	Fenêtres Clearstory :.....	9
I.4	Les couleurs :.....	10
I.4.1	Les Couleurs et le bien-être des enfants : .....	10
I.4.2	Lasymbolique des couleurs et leur impact sur les émotions : .....	11
I.4.2.1	Deux couleurs aux tons neutres et naturels : .....	11
I.4.2.2	Favoriser la joie et l'optimisme :.....	12
I.4.2.3	Pour la paix de l'esprit : .....	12
I.4.2.4	Des couleurs chaleureuses et accueillantes : .....	13
I.4.3	Choix des couleurs selon l'âge et les espaces dans lesquels l'enfant évolue :.	13
I.4.3.1	Des besoins spécifiques à chaque âge :.....	14
I.5	Les couleurs et la lumière naturelle :.....	14
I.5.1	L'éclairage affecte-t-il le choix de la couleur de la peinture ?.....	14
II	Introduction à la pédagogie : .....	16
II.1	Historique de la pédagogie : .....	16

II.1.1	Les origines de la pédagogie : .....	16
II.1.1.1	Le moyen Age : .....	17
II.1.1.2	Les temps modernes: .....	17
II.1.1.3	Les temps révolutionnaires : .....	17
II.1.1.4	Le XX -ème siècle : .....	19
II.1.1.4.1	La pédagogie Passive : .....	19
II.1.1.4.2	La pédagogie Active : .....	19
II.1.1.5	Les pédagogies d’aujourd’hui .....	20
II.1.1.6	Les pédagogies alternatives.....	21
II.1.1.6.1	La pédagogie MONTESSORI : .....	22
II.1.1.6.1.1	Les principes de la pédagogie MONTESSORI : .....	23
II.1.1.6.1.2	Quelles aptitudes sociales sont développées par la méthode « MONTESSORI » ? .....	24
II.2	Les étapes de développement de l’enfant .....	26
II.2.1	Neurosciences et apprentissage chez l’enfant .....	26
II.2.1.1	Les mécanismes de l’apprentissage.....	26
II.2.1.2	Les lois naturelles de l’apprentissage.....	27
II.2.1.3	Les enfants à haut potentiel (enfants intellectuellement précoce).....	27
II.2.1.3.1	Qu’est-ce qu’un élève à haut potentiel ? .....	28
III	L’architecture des écoles : .....	30
III.1	Historique de l’architecture scolaire : .....	30
III.2	Typologie scolaire .....	30
III.2.1	Terminologie de l’école.....	30
III.2.1.1	Définition de l’école.....	30
III.2.1.2	Étymologie du mot « école ».....	31
III.2.1.2.1	Le groupe scolaire.....	31
III.2.1.2.2	La cité scolaire .....	31

III.2.1.2.3	La crèche ou garderie .....	31
III.2.1.2.4	Le Jardin d'éveil.....	31
III.3	Typologie des plans .....	32
III.3.1	Le type Cour .....	32
III.3.2	Le type Bloc .....	32
III.3.3	Le type Grappe .....	33
III.3.4	Le type Ville .....	34
III.3.5	Le type Tour .....	35
IV	Etat de l'art : .....	1
IV.1	Ecole Kirkkojarvi ,Finlande : .....	1
IV.1.1	Présentation du projet : .....	1
IV.1.2	Fiche technique : .....	1
IV.1.3	Etude extérieur du projet .....	2
IV.1.3.1	Volumétrie et plan de masse : .....	2
IV.1.3.2	Accessibilité et aires de stationnement : .....	3
IV.1.3.3	Façades : .....	3
IV.1.4	Etude intérieur du projet : .....	4
IV.1.4.1	Plans : .....	4
IV.1.5	Programme : .....	6
IV.1.6	Synthèse Exemple 1: .....	6
IV.2	Ecole Montessori Cornebarrieu : .....	7
IV.2.1	Motivation du choix : .....	7
IV.2.2	Fiche technique : .....	7
IV.2.3	Etude de l'intérieur : .....	8
IV.2.3.1	Plan : .....	8
IV.2.3.2	Aménagement de l'intérieur : .....	9
IV.2.4	Etude de l'extérieur : .....	9

IV.2.4.1	Aménagement extérieur :	9
IV.2.5	Programme :	10
IV.2.6	Synthèse :	10
IV.2.6.1	Critères de l'aménagement de l'espace Montessori :	10
IV.2.6.1.1	L'ordre :	10
IV.2.6.1.2	Le mobilier de l'espace Montessori :Aide moi à faire seul :	10
IV.2.6.1.3	Une décoration esthétique :	11
V	Analyse de site :	13
V.1	Présentation de la Ville de Guelma :	13
V.2	Analyse Climatique :	13
V.2.1	La température :	13
V.2.2	L'humidité relative :	13
V.2.3	Le vent :	14
V.2.4	Insolation :	14
V.2.5	Précipitation :	14
V.3	Présentation du site :	15
V.3.1	Motivation du choix :	15
V.3.2	Délimitation :	16
V.3.3	Climatologie :	16
V.3.3.1	Ventilation et ensoleillement :	16
V.3.4	Etude morphologique :	16
V.4	Synthèse :	17
VI	Programmation :	18
VI.1	Ecole 03 – 06 ans : « Aide moi à faire seul » :	18
VI.2	Ecole 06 – 09 ans : « Aide moi à penser moi - même » :	18
VII	Concept.....	21
VII.1	La Genèse de la forme :	21

VII.2	Schéma de principe :.....	22
VII.3	Zoning : .....	23
VII.4	Les exigences :.....	24
VII.5	Les intentions : .....	25
VIII	L' aspect technique :.....	26
VIII.1	Structure en lamellé collé :.....	26
VIII.1.1	Avantages et caractéristiques :.....	26
	D'une très grande résistance : .....	26
VIII.2	Les panneaux photovoltaïque :.....	27
VIII.3	Verrière d'un atrium en coussins gonflables ETFE : .....	27
VIII.3.1	Architecture et confort thermique :.....	28
	De mise en œuvre assez simple, il peut être utilisé pour des bâtiments de styles originaux. Son utilisation en multicouche permet de bien réguler les températures dans le bâtiment .....	28
VIII.4	La toiture végétalisée :.....	28
VIII.5	Doublure en bois et plafond avec béton avec SOFFITE : .....	29

## Liste des tableaux :

Tableau 1 Différence entre pédagogie passive et pédagogie active .....	20
Tableau 2 Fiche technique .....	1
Tableau 3 Programme Exemple 1 .....	6
Tableau 4 fiche technique 2 .....	7
Tableau 5 Programme .....	10
Tableau 6 contraintes et points forts .....	15
Tableau 7 Programme retenu 1 .....	16
Tableau 8 Programme retenu 2 .....	16

## Liste des figures :

Figure 1	Stratégies d'éclairage naturel	7
Figure 2	les étagères de lumière	8
Figure 3	les lucarnes	9
Figure 4	Fenêtres Clearstory	10
Figure 5	Les couleurs et le bien-être des enfants	11
Figure 6	Choix des couleurs selon l'âge et les espaces dans lesquels l'enfant évolue	14
Figure 7	Influence de la lumière sur les couleurs	14
Figure 8	Lumière et couleurs	15
Figure 9	les plus importants pédagogues avant le XX -ème siècle	18
Figure 10	Pédagogie active et pédagogie passive	19
Figure 11	Processus et méthode pédagogique	21
Figure 12	Maria Montessori	22
Figure 13	Les principes de la pédagogie Montessori	24
Figure 14	Les étapes de développement de l'enfant selon Maria Montessori	26
Figure 15	les lois naturelles de l'apprentissage	27
Figure 16	Historique de l'architecture scolaire	30
Figure 17	le plan type cour	32
Figure 18	Le plan type bloc	33
Figure 19	Le plan type grappe	34
Figure 20	Le plan type ville	35
Figure 21	Le plan type tour	36
Figure 22	Ecole eglise Lake school	1
Figure 23	Volumétrie du projet	2
Figure 24	Plan de masse et accessibilité	3
Figure 25	Façades du projet	4
Figure 26	Les plans du projet	5
Figure 27	Ecole Montessori Cornebarieu	7
Figure 28	Plan de masse	8
Figure 29	Plan intérieur	8
Figure 30	Aménagement de l'intérieur	9
Figure 31	Aménagement extérieur	10

Figure 32 Cartes géographique de la ville de Guelma et de la zone étudiée .....	14
Figure 33 Diagramme de la température mensuelle à Guelma.....	15
Figure 34 Diagramme de l'humidité relative mensuelle à Guelma.....	15
Figure 35 Diagramme de la vitesse mensuelle des vents à Guelma .....	16
Figure 36 diagramme de l'ensoleillement à Guelma.....	17
Figure 37 Diagramme de précipitation .....	17
Figure 38 Assiette du projet.....	18
Figure 39 Délimitation du terrain .....	19
Figure 40 Ventilation et ensoleillement.....	19
Figure 41 Morphologie du terrain.....	20
Figure 42 Symbole YIN YANG .....	24
Figure 43 Etape de transformation de la forme .....	25
Figure 44 Schéma de principe .....	25
Figure 45 Zoning .....	26
Figure 46 Structure en lamellée collé .....	29
Figure 47 Panneaux photovoltaïques.....	30
Figure 48 Atrium en ETFE .....	30
Figure 49 Toiture végétalisée .....	32
Figure 50 Plafond en SOFFITE.....	33



# PARTIE INTRODUCTIVE

*« Light belongs to the heart and spirit. Light attracts people, it shows the way, and when we see it  
in the distance, we follow it. »*

*Ricardo Legorreta*

## Introduction :

*« La couleur recouvre une aire partagée entre l'art et la science, entre la physique et la psychologie, un terrain qui mesure les limites de deux cultures, pour brouiller la clarté de leurs idées, terrain d'approche facile mais que n'atteignent jamais les méthodes analytiques ni expérimentales. »*

*Manlio Brusatin<sup>1</sup>*

Les méthodes pédagogiques ne cessent d'évoluer. Le renouvellement de la pédagogie est un élément qui fait changer l'école et ainsi l'espace scolaire. Des missions éducatives sont donc assignées au bâtiment scolaire.

Ces bâtiments ont ainsi été conçus pour des pédagogies, des élèves et des enjeux de société bien différents de ceux auxquels nous faisons face aujourd'hui. La relation entre pédagogie et architecture s'inscrit donc dans une problématique actuelle. L'évolution des bâtiments scolaires et des méthodes pédagogiques m'ont ainsi menée à une réflexion autour d'une nouvelle architecture scolaire.

Dans ce mémoire, l'enfant est placé au centre de la recherche : l'individu, son développement, son apprentissage et son épanouissement. En effet, l'enfant est mis au centre de la réflexion car il est le premier sujet de l'école, surtout lorsqu'il s'agit d'une pédagogie où l'enfant est sacré<sup>2</sup>.

La présence de la lumière du jour dans les bâtiments scolaires joue un rôle important dans le processus d'apprentissage.

La performance des élèves est mesurée par un certain nombre d'étalons, parmi lesquels se trouvent les performances des élèves aux tests et le niveau d'absentéisme. Au cours des cinq années entre 2000 et 2007, plus de 1 000 écoles seront construites chaque année afin de répondre à la demande des élèves des écoles maternelles et élémentaires aux États-Unis. Avec des appels à la conservation de l'énergie, à l'amélioration de la santé des enfants et de la qualité de l'éducation des jardins d'enfants et des écoles, d'importantes études utilisant des méthodes scientifiques rigoureuses ont été entreprises pour évaluer l'impact de la lumière du jour sur le bien-être et les résultats scolaires de tous les élèves les niveaux. L'une

---

<sup>1</sup> Manlio Brusatin in Histoire des couleurs

<sup>2</sup> COUSSON Johanna, mémoire de master MEEF, Aménager les espaces pour mieux apprendre, PARIS, 2017, p 4

de ces grandes études a analysé les résultats des tests de plus de 21 000 élèves dans trois districts scolaires dans trois États américains différents, à savoir la Californie, le Colorado et Washington. Les résultats suivants ont été obtenu :

Les élèves des classes les plus éclairées ont progressé de 20 % plus rapidement aux tests de mathématiques et de 26 % plus rapidement aux tests de lecture

Les salles de classe avec la plus grande surface vitrée étaient associées à un taux d'amélioration de 15 à 23 % plus rapide<sup>3</sup>

Les salles de classe avec puits de lumière étaient associées à un taux d'amélioration 19 à 20 % plus rapide

Les salles de classe dotées de fenêtres ouvrantes ont été associées à une amélioration de 7 à 8 % plus rapide dans trois des quatre cas ayant fait l'objet d'une enquête par rapport aux salles de classe avec des fenêtres non ouvrantes

Les élèves qui fréquentent les écoles diurnes semblent avoir des résultats jusqu'à 14% meilleurs que ceux qui ne le font pas selon à une autre enquête majeure auprès de 1 200 élèves du primaire en Caroline du Nord. Les auteurs de l'étude n'ont pas fournissent des niveaux d'éclairage de la lumière du jour, mais ils ont caractérisé les conditions des écoles de lumière du jour comme « moyennes les niveaux d'éclairage dans les salles de classe avec verrière sont deux ou trois fois plus élevés que dans les salles de classe avec éclairage dans des conditions optimales » Il semble y avoir une corrélation directe entre la présence ou le manque de lumière du jour et les performances des élèves. Mais pourquoi les élèves réussissent-ils mieux à la lumière du jour ?

### **Problématique :**

Dans l'architecture contemporaine, on constate un usage exagéré de systèmes artificiels, et la conceptualisation d'une architecture de géométrie vitrée avec l'usage de murs rideaux qui, paradoxalement, au lieu de faciliter la communication avec l'extérieur créent des barrières infranchissables. On arrive ainsi à un point où l'ambiance intérieure théoriquement contrôlée devient fréquemment plus inconfortable que l'extérieur : une architecture qui fonctionne moins bien que le climat.

Éclairer naturellement un bâtiment est plus qu'une solution technique à un problème d'efficacité énergétique ou bien même qu'une solution esthétique d'intégration à

---

<sup>3</sup> DUDEK Mark ,a design manuel schools and kindergartens, Ria Stein , Berlin, 207 , p 34

l'architecture. La lumière doit être un composant essentiel d'une philosophie qui reflète une attitude plus responsable et plus sensible de l'être humain par rapport au milieu où il vit.

- 
- **Comment optimiser l'éclairage naturel à l'intérieur d' un établissement scolaire Montessori à travers un traitement de couleur qui respecte la santé mentale des enfants ?**
- 

### **Hypothèse:**

1-Subvenir aux besoins des enfants et leur confort visuel en créant un espace compatible avec leurs capacités physiques et mentales.

2-Assurer une ambiance lumineuse naturelle favorable , en se basant sur le traitement des couleurs.

### **Objectifs :**

Créer un espace pour l'enfant qui répond à ses besoins mentaux, sensoriels et moteurs.

Créer un espace complémentaires parallèles au processus éducatif.

Créer un espace libre et en relation spatiale et fonctionnelle avec la nature.

Ne pas négliger les enfants ayant des besoins spéciaux et un haut potentiel (hyper activité ,hyper sensibilité..).

Définir les besoins cognitifs et affectifs nécessaire au bon développement de l'enfant à travers l'appréhension des nouvelles pratiques pédagogiques.

Concevoir un espace architectural avec un confort visuel notamment des ambiances lumineuses adapté à la sensibilité des enfants

Intégrer ce projet suivant une démarche environnementale écologique

### **Méthodologie de recherche :**

Afin de répondre à la problématique précédente, de confirmer ou infirmer les hypothèses prédéfinies, j'ai opté pour les méthodes suivantes :

1 - La recherche bibliographique :

Qui se base principalement sur la documentation et la collecte des informations : livres, ouvrages, thèses, mémoires, articles, revues , publications sur des sites internet, documents administratifs officiels ,,

2 - L'exploitation des données climatiques les plus récentes pour mieux connaître le climat de la ville afin de concevoir un projet qui s'adapte au climat.

3- L'exploitation des photos, Schémas, figures, cartes, tableaux, graphes et l'analyse de différents exemples .

### **Structure du mémoire :**

L'essentiel de notre travail consiste à mettre en œuvre une solution cohérente à une problématique à l'échelle architecturale et environnementale,. Mais cela exige au préalable un cheminement bibliographique qui nous permettra de développer une réflexion approfondie sur le sujet d'étude. En partant des objectifs de la recherche et au vu de la finalité de notre problématique, nous avons structuré notre mémoire à travers la démarche suivante

#### **1. chapitre 1 :Cadre référentiel et théorique :**

Cette partie nous permettra de faire l'état de l'art sur le sujet d'étude et portera sur les connaissances s du thème : pédagogies, période de l'enfance et méthodes d'apprentissage.

#### **2. Etat de l'art :**

Elle nous permettra de faire l'état de l'art sur le thème de l'architecture scolaire, les nouveaux concepts d'écoles à travers le monde ,les pédagogies alternatives et le confort visuel .

#### **3. Analyse de site et Programmation :**

Elle nous permettra de définir chaque fonction, chaque espace et chaque sous-espace de notre projet, les normes de conception, l'orientation , la circulation , le dimensionnement, l'aménagement et la capacité d'accueil.

#### **4. Une approche conceptuelle :**

Elle nous permettra de présenter une solution architecturale adaptée au contexte algérien, cela à travers un schéma de principe , des exigences , des plans, un type de structure adéquat, et un intérieur fonctionnel.

# CHAPITRE I

## CADRE RÉFÉRENTIEL ET THÉORIQUE



## Introduction :

*« Ce que j'entends, je l'oublie. Ce que je vois, je le retiens. Ce que je fais, je le comprends ».*

4

Telles sont les paroles du philosophe chinois Confucius, premier éducateur de la Chine. Manifestement, l'apprentissage par la pratique et l'expérimentation est, depuis les temps anciens, considéré comme indispensable à l'acquisition du savoir et bien plus efficace que le discours entendu. Aujourd'hui, entre pratiques pédagogiques, doctrines, méthodes, théories, modèles, styles et dispositifs pédagogiques ; on a souvent tendance à se perdre dans le flot d'informations. Mais qu'en est-il vraiment des savoirs actuels sur le sujet ?

Chacun de nous a une opinion sur la pédagogie, ce terme désigne avant tout, la science de l'éducation des enfants, et par extension, de la formation intellectuelle des adultes<sup>5</sup>. Et qu'est-ce que l'éducation au juste ? Cette dernière, qui relève plus de l'enseignement que de l'apprentissage<sup>3</sup>, désigne l'application de la pédagogie ou selon la définition du sociologue français Emile Durkheim ; « L'éducation est l'action exercée par les générations adultes sur celles qui ne sont pas encore mûres pour la vie sociale. Elle a pour objet de susciter et de développer chez l'enfant un certain nombre d'états physiques, intellectuels et moraux que réclament de lui et la société dans son ensemble et le milieu spécial auquel il est particulièrement destiné. »<sup>6</sup> Le terme est d'autant plus important que l'éducation a la particularité de mettre en jeu des savoirs, des pratiques, des normes et des valeurs qui seront transmises aux nouvelles générations. Les grandes tendances à l'œuvre dans nos sociétés modernes suscitent un intérêt croissant pour des apprentissages de plus en plus exigeants que l'on peut résumer par « compétences du XXI<sup>e</sup> siècle »<sup>7</sup>

Les jeunes sont aujourd'hui sollicités pour acquérir une maîtrise en profondeur de concepts complexes, ils doivent se forger une culture médiatique et apprendre à utiliser les nouvelles technologies de l'information, devenir autonomes tout en sachant travailler en équipe et acquérir des compétences sociales et de communication nécessaires à la vie professionnelle. Cela, d'autant plus que l'éducation doit les préparer à de nouveaux emplois, à utiliser des technologies qui n'ont pas encore été inventées et à résoudre des problèmes dont nous n'avons pas encore conscience.

---

<sup>4</sup> Proverbe chinois attribué à Confucius. Source : <https://dicocitations.lemonde.fr> (1/07/2019)

<sup>5</sup> Définition du Petit Robert de la langue française - Édition 2011

<sup>6</sup> DURKHEIM, Emile. Education et sociologie, 1922, P. 51

<sup>7</sup> Hanna Dumont, David Istance et Francisco Benavides - Comment Apprend-on ? - OCDE - 2010

De là, on peut saisir la responsabilité que nous avons dans la relation aux enfants, et qui représente dans une vision plus large, une responsabilité envers l'avenir du genre humain. Mais alors, comment font les enfants pour apprendre au mieux ? et ou aiment-ils le mieux apprendre ? Pour répondre à ces deux questions, nous verrons dans ce premier chapitre, comment le terme de la pédagogie a évolué au cours du temps, et à travers l'œuvre des plus importants pédagogues de l'histoire. Par la suite, nous aborderons l'apport des sciences cognitives sur la pédagogie moderne, cela à travers quelques théories de l'apprentissage qui nous permettront de définir les besoins cognitifs et affectifs nécessaire au bon développement de l'enfant. Enfin, nous essayerons de tracer les grands principes d'une architecture qui s'adapte à ces modèles pédagogiques.

L'école constitue notre première expérience en dehors de l'environnement familial. Chacun de nous garde quelques souvenirs de son école : le premier jour de la rentrée scolaire, le décor de la cour de récréation, la grande porte d'entrée, les couloirs qui mènent aux salles de classes, le bruit des chaises et l'odeur de la craie. Cet espace évoque pour nous un lieu familier, véritable cœur social de notre enfance. Fréquentée par des générations successives de citoyens, l'école est le lieu de vie quotidien de milliers d'élèves et de leurs professeurs, assumant une fonction politique, sociale et pédagogique qui dépasse souvent les perceptions qu'en ont les usagés. Car avant d'être un cadre physique fait de bâtiments, de mobiliers et d'équipements didactiques, l'école est une entité humaine d'adultes et d'âmes jeunes unis autour d'un idéal commun, celui de réaliser en nous ledit citoyen, tel que l'exige la société, capable de participer activement à l'amélioration des conditions de vie de son environnement.

Fondé sur les valeurs morales, et culturelles de la société, l'école constitue un cadre privilégié d'innovations, d'échanges et de socialisation. Elle est la gardienne des enfants, elle a la charge de l'instruction et de la sélection des écoliers depuis leur plus jeune âge. Devenue obligatoire, personne ne prétend échapper à ses bancs. Elle reflète l'image de la société et prépare son avenir, elle est un indicateur de progrès et une priorité pour le développement des états.

Les espaces scolaires se doivent également d'être adéquats et favorables au travail et à la santé des élèves et des enseignants. Ils se doivent de plus en plus écologiques et d'intégrer au maximum des solutions en faveur du développement durable.

La lumière est un paramètre , qui a un impact important sur l'expérience éducative des écoliers ; si nous l'appliquons de manière durable, il devient possible d'améliorer les conditions environnementales d'un espace .

---

De nombreux auteurs ont étudié ces dernières années l'effet des conditions d'éclairage naturel, sur la santé, le bien être, le rendement scolaire, et la réduction de l'absentéisme .

# **I . Le confort visuel et l'éclairage naturel à l'intérieur des établissements scolaires :**

---

## **I.1 La démarche HQE et ses 14 cibles :**

La HQE, Haute Qualité Environnementale, est une démarche initiée en 1996 et visant à maîtriser les impacts sur l'environnement, d'une opération de construction immobilière ou de réhabilitation : consommation de ressources naturelles, gestion des déchets, nuisance sonore...

Ce concept HQE regroupe un ensemble d'objectifs définis au moment de la conception. Quatorze exigences environnementales (cibles) viennent définir la démarche HQE, et portent sur le respect et la protection de l'environnement extérieur, ainsi que la création d'un environnement intérieur satisfaisant, c'est-à-dire confortable et sain.

La Haute Qualité Environnementale est une initiative qui permet d'être intégrée dans les offres d'architecture et d'ingénierie ayant pour but d'améliorer la conception ou la rénovation des bâtiments et villes tout en limitant leur impact environnemental négatif au maximum.

La HQE n'est pas un label mais une certification mise en place depuis 2005 par l'AFNOR. Si aujourd'hui, la démarche Haute Qualité Environnementale est essentiellement appliquée à des bâtiments isolés, l'enjeu est de l'adapter à des ensembles cohérents, tels que zones d'activité, quartiers construits ou rénovés (écoquartiers, ville renouvelée sur elle-même...).

8

## **I.2 Le confort visuel :**

Le « Confort ».(Roulet, 2007)le définit comme étant « une sensation subjective fondée sur un ensemble de stimulus » ce sont donc les facteurs internes et externes qui entraînent une réponse de l'organisme qui est la satisfaction des occupants. Donc le confort visuel fait références aux conditions d'éclairage nécessaires pour achever une tâche visuelle quelconque et le plus important c'est qu'elle soit sans gêne pour l'organisme de cet œil . Comme le décrit aussi MUDRI, 2002« le terme de confort visuel est pris pour indiquer l'absence de gêne qui pourrait provoquer une difficulté, une peine et une tension psychologique , quel que soit le degré de cette tension »Selon l'association Haute Qualité Environnementale (HQE), le « confort visuel» est défini comme la dixième cible du projet

---

<sup>8</sup> HQE , <https://www.novethic.fr/lexique/detail/hqe.html>

de bâtiment. Ses exigences primaires en matière d'éclairage sont les suivantes (ADEME, 2007)

- relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur .
- éclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétiques .
- l'éclairage artificiel doit d'une part être satisfaisant en l'absence d'éclairage naturel et d'autre part n'être qu'un appoint à l'éclairage naturel tant que celui-ci est disponible .Trois conditions doivent être simultanément observées afin d'assurer le confort visuel
- un niveau d'éclairement adéquat.
- des contrastes modérés.
- un bon rendu des couleurs

### **I.2.1 Les paramètres du confort visuel :**

#### **1. Paramètres propre à l'environnement**

#### **2. Paramètres physiques**

##### **I.2.1.1 Paramètres propre à l'environnement :**

La volumétrie d'un local et les propriétés des parois, influencent la qualité de la répartition du flux lumineux et constituent l'environnement immédiat ou éloigné. Le flux lumineux au niveau d'une tâche résulte de la superposition de la lumière naturelle issue d'une ouverture dans une paroi externe verticale ou/et horizontale et la lumière artificielle. Au niveau de la composante naturelle, on distingue : la composante directe, la composante indirecte externe et la composante indirecte interne

##### **I.2.1.2 Paramètres physiques :**

La luminance, l'éclairement, l'éblouissement et les contrastes sont les plus perceptibles par l'homme et caractérisent le confort visuel

### **I.3 L'éclairage Naturel :**

#### **I.3.1 Stratégies d'éclairage naturel dans les écoles et les jardins d'enfants :<sup>9</sup>**

Une stratégie d'éclairage naturel appropriée dans les écoles et les jardins d'enfants serait celle qui offre une quantité de lumière là où cela est nécessaire tout en garantissant aucun inconfort visuel et de bonnes performances visuelles. Typologies de l'architecture scolaire

---

<sup>9</sup> Schools and Kindergartens - A Design Manual ,Mark DUDECK ,P35

---

ont tendance à privilégier les bâtiments de plain-pied. Ceux-ci sont souvent adaptés à des applications simples mais stratégies d'éclairage naturel efficaces qui incluent à la fois les principes d'éclairage latéral et d'éclairage supérieur. Tous les systèmes d'éclairage naturel captent la lumière du jour disponible à l'extérieur et la distribuent de manière à optimiser la zone à l'intérieur de la pièce. La lumière du jour est composée d'une composante diffuse non directionnelle et d'une composante directe qui est directionnel et dynamique. Les systèmes de fenestration doivent être dimensionnés et placés pour tenir compte des caractéristique dynamique de la lumière du jour. La lumière du soleil, composante directe de la lumière du jour, est la plus dynamique. Ça peut être dur, et il peut créer des ombres ainsi que des disparités extrêmes dans les niveaux de lumière dans une pièce. Ça peut produire également un inconfort visuel et un éblouissement s'ils ne sont pas correctement contrôlés. Les systèmes d'éclairage naturel se divisent en deux catégories générales :

1. Systèmes d'éclairage supérieurs où la lumière du jour est distribuée à l'intérieur de la pièce depuis le plafond ou le toit .
2. Systèmes d'éclairage latéral où la lumière du jour est distribuée à partir du côtés de la pièce.

Des études ont montré que les principes d'éclairage naturel efficaces sont : • Le bâtiment doit être allongé selon un axe est-ouest. Les ouvertures de lumière du jour peuvent être placées au nord côté où la lumière du jour diffuse est disponible et le côté sud où il est relativement facile de contrôler la lumière du soleil en hiver et en été.

- Les ouvertures placées haut dans le mur telles que les étages clairs ou les grandes fenêtres latérales optimisent la distribution de la lumière du jour et apporter la lumière plus profondément dans l'espace. • Apporter la lumière du jour de deux directions différentes réduit les risques d'éblouissement et égalise la répartition de la lumière du jour.

- Utilisez la lumière du jour indirecte pour contrôler la lumière du soleil à l'intérieur de la classe. La lumière directe du soleil à l'intérieur d'une pièce peut causer éblouissement et inconfort.

### **I.3.1.1 Vitres latérales :**

Les niveaux de lumière sont beaucoup plus intenses près de la fenêtre et diminuent rapidement à mesure que l'on s'éloigne de la fenêtre. La hauteur de la fenêtre dicte dans une large mesure la profondeur effective d'éclairage avec la lumière du jour. Le plafond bas et la salle de classe profonde pourraient ressentir une sensation de tristesse en raison de la disparité des niveaux de lumière entre le fond de la pièce et la zone périphérique près de la

---

fenêtre. Un éclairage efficace peut être obtenu pour une profondeur de pièce jusqu'à 2 112 fois la hauteur de la fenêtre au-dessus du plan de travail. Par exemple, une salle de classe avec une hauteur sous plafond de 3,5 mètres et une hauteur de bureau de 0,75 mètre, si le haut de la fenêtre est de 2 mètres au-dessus de la hauteur du bureau. la zone suffisamment éclairée par le jour a une profondeur d'environ (2 x 2,5 mètres) à 5 mètres du mur de la fenêtre

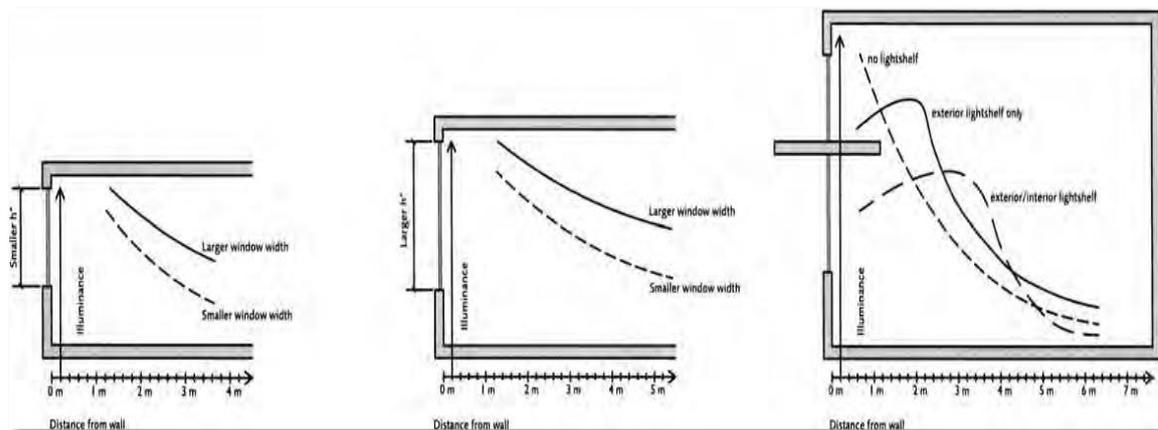


Figure 1 Stratégies d'éclairage naturel

*Schools and Kindergartens - A Design Manual ,Mark DUDECK ,P35*

De gauche à droite :

La fenêtre étroite permet une distribution étroite de la lumière du jour avec la zone d'éclairage naturel efficace en fonction de la hauteur de la fenêtre au-dessus du rebord de la fenêtre.

La grande fenêtre permet une distribution plus large de la lumière du jour, mais la zone d'éclairage naturel efficace reste en fonction de la taille de la fenêtre. Répartition de la lumière du jour avec et sans étagère lumineuse

### I.3.1.2 Les étagères de lumière :

Les étagères de lumière lors de la conception avec des vitres latérales, il faut veiller à ne pas créer de zones très éclairées à proximité de la fenêtre et sombres à l'arrière. Des étagères de lumière peuvent apporter un bon remède à ce problème. Ils sont conçus de telle sorte que la partie claire au-dessus de l'étagère de lumière capte la lumière du soleil ou diffuse la lumière du jour et reflète vers le fond de la pièce loin de la fenêtre. La partie saillante de l'étagère de lumière, dans le cas d'un étagère de lumière combinée ou extérieure, agit comme un dispositif d'ombrage et empêche la lumière du soleil de tomber sur le zone de travail immédiatement adjacente à la fenêtre.

Il réduit également l'éblouissement et minimise la luminosité près de la fenêtre. En conséquence, des niveaux de lumière plus uniformes sont obtenus dans toute la pièce. La partie claire de la fenêtre peut être en verre transparent pour une récolte maximale de la lumière du jour. La partie inférieure sous le brise solaire est appelée fenêtre de visualisation.

Le verre qu'il contient peut être teinté pour réduire l'éblouissement.



*Figure 2 les étagères de lumière*

*Source : <http://www.buildings.com/articles/28274/how-light-shelves-maximize-daylighting>*

### **I.3.1.3 Les lucarnes :**

Les lucarnes sont une autre stratégie d'éclairage par le haut utilisée pour les écoles à un étage afin d'apporter la lumière du jour du haut plutôt que le côté. Le dessin indique l'espacement recommandé entre les lanterneaux en fonction de la hauteur de montage de la lucarne, ou la distance entre le bas de la lucarne et le plan de travail. La profondeur du lucarne, et sa taille de l'ouverture dicte en grande partie l'efficacité de la lucarne système. Une très grande partie (jusqu'à 75% voire plus) de l'énergie lumineuse incidente à l'extérieur du puits de lumière peut être perdu dans le puits de lumière si la lucarne est trop profonde ou trop sombre .



*Figure 3 les lucarnes*

*Source : <https://www.contemporist.com/the-secret-garden-house-by-wallflower-architecture-design/>*

#### **I.3.1.4 Fenêtres Clearstory :**

Les fenêtres Clearstory admettent la lumière en profondeur vers le fond de la pièce et créent désormais une distribution de la lumière du jour partout s'il y a une autre fenêtre latérale. La relation entre l'éclairage de la fenêtre latérale et l'étage libre dépendent de la taille, de la hauteur et de la position. Avec des dispositions de fenêtres étroites typiques pour les clairières, la profondeur recommandée du plan de la clairière au mur opposé est à peu près égale à la distance de la hauteur de montage de l'étage dégagé au-dessus du niveau du plan de travail..



*Figure 4 Fenêtres Clearstory*

Source :<https://www.lunchboxarchitect.com/featured/bruny-shore-house/>

## **I.4 Les couleurs :**

### **I.4.1 Les Couleurs et le bien-être des enfants :**

Les enfants et les adolescents développent leurs capacités d'apprentissage et leur bien-être en interagissant avec le monde qui les entoure, en particulier dans les environnements éducatifs. La couleur joue un rôle spécifique dans ce processus d'apprentissage. Tarkett a réalisé une étude sur « l'influence de la couleur et des matériaux dans les environnements d'apprentissage ». Cette étude montre en quoi la couleur influe sur le développement et le bien-être des jeunes dans de nombreux domaines .<sup>10</sup>

La couleur a des effets spectaculaires sur les capacités d'apprentissage. Par exemple, les performances de mémorisation des enfants s'améliorent de 55 à 78 %<sup>11</sup> lorsqu'ils sont entourés de couleurs qu'ils aiment.

L'impact de la couleur change avec l'âge de l'enfant, mais également en fonction de l'espace dans lequel il évolue. Un enfant d'un an n'aura pas besoin des mêmes couleurs dans la salle d'activités

---

<sup>10</sup> Tarkett , En quoi la couleur influe elle sur le développement et le bien etre dans les environnements éducatifs?,2018, <https://etudecouleur.tarkett.fr/>

<sup>11</sup> Cockerill, I. M., & Miller, B. P. (1983). Children's Colour Preferences and Motor Skill Performance with Variation in Environmental Colour. *Perceptual and Motor Skills*, 56(3), 845-846

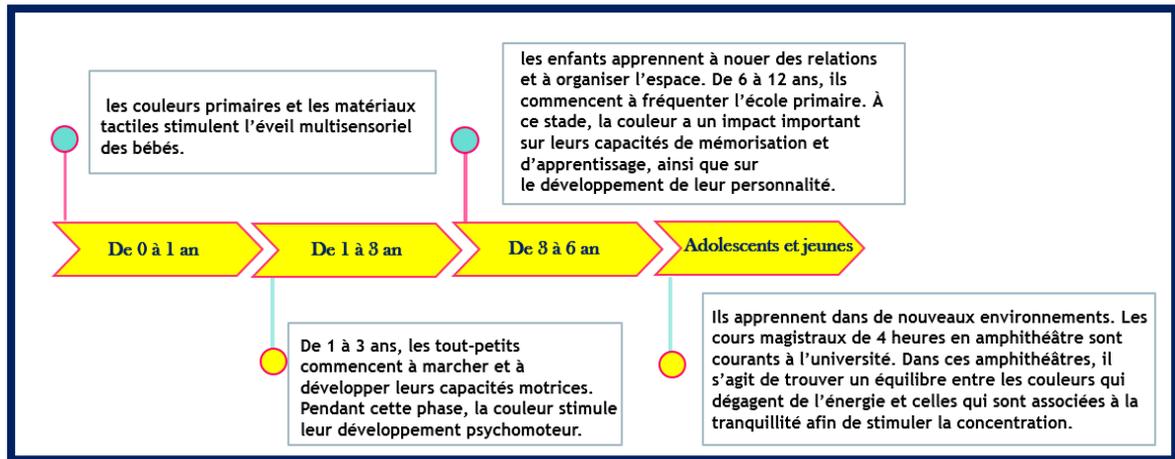


Figure 5 Les couleurs et le bien-être des enfants

Source : [https://etudecouleur.tarkett.fr/#source\\_1](https://etudecouleur.tarkett.fr/#source_1) , (Auteur ,2021)

## I.4.2 Le symbolique des couleurs et leur impact sur les émotions : <sup>12</sup>

On distingue principalement 4 groupes de couleurs auxquelles on peut attribuer des effets sur l'humeur et le comportement . Ces effets peuvent être observés plus distinctement chez les enfants . Les enfants y sont globalement plus sensibles .

### I.4.2.1 Deux couleurs aux tons neutres et naturels :

Nous éprouvons tous , mais surtout ls enfants , le besoin de ressentir un sentiment de sécurité d'apaisement et d'intimité . Pour développer la confiance nécessaire à tout accomplissement l'enfant a besoin de se sentir rassuré et serein.

En cela , les teintes de gris et les nuances de couleur terre donneront un sentiment de protection et aideront à diminuer le stress et l'anxiété .

#### **Le gris :**

Symbole de neutralité , la couleur grise dépend de la couleur ambiante .Associée à des couleurs vives , elle inspire la fiabilité , le pragmatisme.

Avec des couleurs sombres , elle semblera effacée et peut évoquer la monotonie.

#### **Les tons sienne , ocre , marron :**

<sup>12</sup> Tarkett , En quoi la couleur influe elle sur le développement et le bien etre dans les environnements éducatifs?,2018, ,<https://etudecouleur.tarkett.fr/>

Apportent une atmosphère naturelle et chaleureuse .Elles ont une action protectrice , amicale et équilibrante .Leur effet est décontractant , elles respirent le confort et la sécurité.

Parmi les couleurs neutres , on va aussi avoir le blanc : éclatante , pure , elle est encourageante et pacifique .Mais le revers de sa pureté , c'est qu'elle peut donner une sensation de froideur et de vide .Et enfin , son opposée le noir :peu adaptée pour les petits , même avec parcimonie car ils la perçoivent comme lugubre et effrayante , elle devient plus intéressante après 12 ans , en la combinant à d'autres couleurs pour une ambiance plus sérieuse , ce qu'apprécie l'adolescent , qui est en recherche de maturité.

#### **I.4.2.2 Favoriser la joie et l'optimisme :**

Les couleurs qui donneront une sensation d'énergie , du dynamisme et de la joie de vivre mais aussi de fraîcheur seront principalement dans les tons jaunes , complétés par diverses nuances de vert . Au-delà de la bonne humeur , ces couleurs ont un effet positif sur la concentration dans l'apprentissage .

##### **Le jaune :**

couleur claire , gaie , lumineuse , Donne de la bonne humeur , active la réflexion et stimule les capacités cognitives.

##### **Le vert :**

il représente la paix , la nature et la sécurité . Il a une influence régénératrice et revitalisante sur l'organisme .Comme les tons terreux , elle a des effets relaxants et équilibrants.

**Le bleu vert :**cette nuance possède les attributs de la couleur bleu de manière plus intense . Elle est efficace pour encourager la détermination.

#### **I.4.2.3 Pour la paix de l'esprit :**

On peut rapprocher ces couleurs aux premières pour leurs effets assez similaires. Elle aident à réduire le stress , l'anxiété ,l'anxiété et les inhibitions .

Elles se composent de tons bleus froids et de violets vifs et permettent de créer une atmosphère paisible , propice au lâcher prise et idéale pour calmer l'esprit et les débordements d'émotions .

##### **Le bleu :**

Le bleu apporte calme et douceur ainsi qu'un sentiment de fraîcheur et de grands espaces . Il aide en situation de stress, de nervosité ou de troubles du sommeil.

##### **Le violet :**

c'est la couleur de l'esprit et de spiritualité . Elle permet de s'ouvrir à la créativité , de combattre des comportements individualistes ou extravagants .Elle est associée à la dignité à la sagesse.

#### **I.4.2.4 Des couleurs chaleureuses et accueillantes :**

Enfin , on retrouve ce groupe de couleurs qui apportent chaleur , dynamisme , et confiance en soi .Ces couleurs permettent de contrer les émotions mélancoliques , la tristesse et les comportements passifs ,le repli sur soi .Elles stimulent les enfants et les aident aussi à développer leur créativité.

Ces couleurs comprennent les tons rouges , roses et orangés . Et bien que la couleur rouge doit s'utiliser avec prudence , car elle peut générer des émotions fortes de colère , voire d'agressivité , bien employée elle reste un atout dans un espace dédié au jeu.

##### **Le rouge :**

Flamboyante , très dynamique , le rouge ne passe pas inaperçu et est à utiliser avec prudence .Elle évoque l'amour et la passion mais peut animer des comportements belliqueux.

##### **Le rose :**

apaisante , la couleur rose rétablit l'équilibre et favorise l'esprit d'équipe .Elle est adéquate pour le repos

##### **Le orange :**

couleur joviale et dynamisme , elle contribue à l'éveil de la créativité et de l' esprit .Elle aiguise l'appétit . Très chaleureuse , elle amènera convivialité et sentiment de cohésion dans un groupe.

### **I.4.3 Choix des couleurs selon l'âge et les espaces dans lesquels l'enfant évolue :**

Pour stimuler les capacités d'attention , d'apprentissage ou de mémorisation , ou bien pour encourager les compétences de sociabilisation, la motricité et le bien-être , il sera important de concevoir des espaces de vie , de travail , de jeux d'apprentissage adaptés.

---

### I.4.3.1 Des besoins spécifiques à chaque âge :

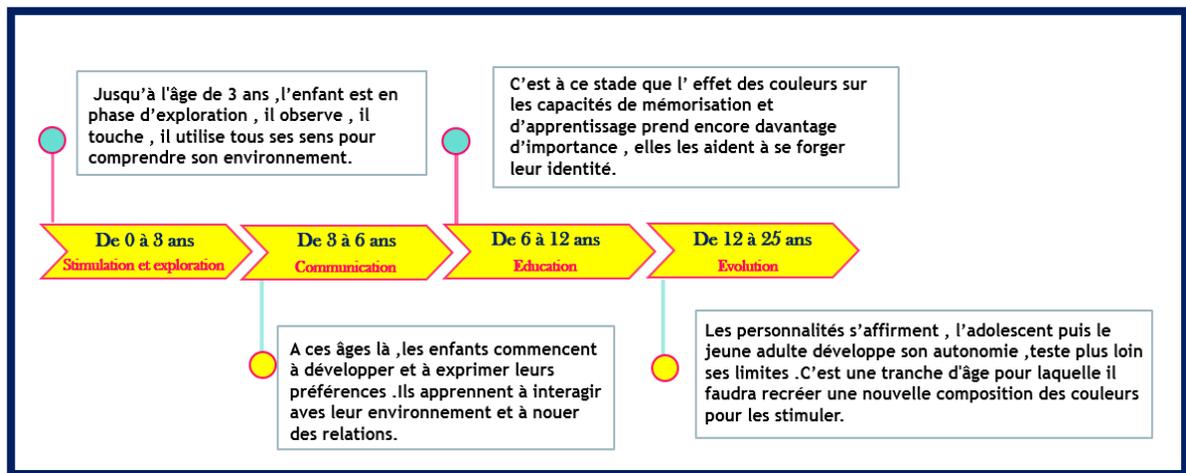


Figure 6 Choix des couleurs selon l'âge et les espaces dans lesquels l'enfant évolue

Source : <https://etudecouleur.tarkett.fr/>, (Auteur, 2021)

## I.5 Les couleurs et la lumière naturelle :

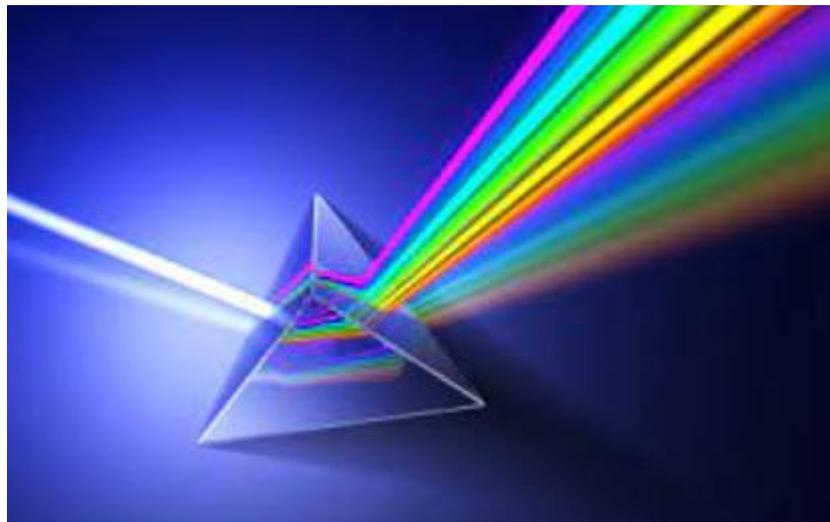
### I.5.1 L'éclairage affecte-t-il le choix de la couleur de la peinture ?



Figure 7 Influence de la lumière sur les couleurs

Source : <https://www.cgway.net/natural-lighting-and-its-most-important-sources/>

Il y a tellement de couleurs variées, mais ce que beaucoup d'entre nous ne savent peut-être pas, c'est que toutes les couleurs que nous voyons sont une ramification des couleurs du spectre. En effet, la couleur de base à partir de laquelle le reste des couleurs est généré est la couleur blanche, qui se divise à son tour en 7 couleurs, puis se ramifie en d'innombrables couleurs. Ainsi, de nouvelles couleurs sont générées à mesure que la longueur d'onde de la lumière est augmentée ou diminuée, où les tons d'une même couleur varient selon le niveau de quantité avec lequel nous la voyons, car l'éclairage joue un rôle fondamental dans l'apparence des couleurs et les degrés de leur intensité. L'effet de l'éclairage naturel sur les couleurs : Il existe de nombreux facteurs naturels qui peuvent éventuellement affecter la couleur, y compris le temps et s'il fait beau ou nuageux, l'heure ou la partie de la journée, que ce soit le début ou la fin de la journée ; et comme l'éclairage naturel ou la lumière du soleil est le facteur le plus éminent qui affecte l'apparence de la couleur, il est important de savoir qu'une même couleur peut apparaître à plusieurs degrés très proches les uns des autres, en fonction de la lumière naturelle qui l'atteint. <sup>13</sup>



*Figure 8 Lumière et couleurs*

Source : <http://chromotherapie.confort-domicile.com/chromotherapie/dossier/34/chromotherapie-les-couleurs-et-l>

---

<sup>13</sup> Does lighting affect the choice of paint color? ,2021 ,<https://jazeerapaints.com/saudi-en/articles/tbaa--212/>

---

## II Introduction à la pédagogie :

---

### II.1 Historique de la pédagogie :

#### II.1.1 Les origines de la pédagogie :

Dès l'antiquité, les philosophes grecques se sont intéressés au processus d'apprentissage et aux moyens d'agir sur celui-ci. C'est avec les sophistes <sup>14</sup>que l'idée de l'éducation se développe. Socrate est considéré comme l'éducateur par excellence, seul lui prétend le contraire, et se dit de lui-même être un ignorant. Car pour Socrate, il n'y pas "d'apprentissage juste" si on ne se détache pas de l'illusion du savoir. Il propose une méthode qui consiste à apprendre avec les autres, grâce à la maïeutique, c'est-à-dire amener les gens à apprendre par eux-mêmes, par le dialogue et le questionnement. Cette éducation se résume par le précepte socratique "Connais-toi toi-même".

Tandis que Platon, disciple de Socrate, développe une autre vision de l'éducation à travers deux œuvres importantes : "*La république*" et "*Les lois*". Selon Rousseau, "*La république* de Platon... est le plus beau traité d'éducation qu'on ait jamais fait." <sup>15</sup>A travers ces deux livres, Platon établit un système éducatif complet, allant de la naissance jusqu'à l'âge adulte et bien au-delà, car selon lui "Il faut cinquante ans pour faire un homme". La finalité de cette éducation est d'ordre moral et politique, elle consiste à élever l'âme vers le bien, le beau et la justice. Il ne s'agit pas d'un apprentissage pour savoir faire, mais d'une formation pour savoir être. L'éducation platonicienne s'organise, conformément à l'usage grec, selon deux branches : la gymnastique et la culture. <sup>16</sup>

A l'époque romaine, se développe le courant du stoïcisme qui est adopté par plusieurs philosophes tels que Sénèque ou l'empereur Marc Aurel. La conduite stoïcienne consiste à atteindre des conditions de sagesse et de bonheur individuel en s'appuyant sur la raison et le détachement.

---

<sup>14</sup> En Grèce antique, ce mot désigne un savant orateur qui enseigne l'éloquence et l'art de bien parler.

<sup>15</sup> Emile, Livre

<sup>16</sup> Revue trimestrielle d'éducation comparée (Paris, UNESCO : Bureau international d'éducation), vol. XXIV, n° 1-2, 1994, p. 339-348

---

### **II.1.1.1 Le moyen Age :**

L'effondrement de l'empire romain obligea l'Eglise à prendre en main l'éducation des plus jeunes. Selon le sociologue Durkheim, c'est à cette époque qu'apparaît véritablement l'école, qui associe l'instruction littéraire à l'éducation religieuse. Durant la renaissance carolingienne, Charlemagne (768-814) généralise l'enseignement des arts libéraux<sup>17</sup> à travers des réformes scolaires supérieures et la création de nouvelles écoles et d'institutions religieuses.

### **II.1.1.2 Les temps modernes:**

A l'aube de l'époque moderne, Juan Luis Vives (1492-1540) et Comenius (1592-1671) ont exprimé des idées influentes sur l'apprentissage et l'enseignement. Comenius se préoccupa de perfectionner les méthodes d'instruction dans lesquelles il prône une éducation pour tous, sans distinction de richesse, de religion ou de sexe. François Rabelais dénonce l'ignorance et la superstition du moyen-âge et devient le porte-parole de l'instruction. Pour lui, l'éducation doit rendre l'homme plus humain. "On ne naît pas homme ; on le devient" par l'éducation. Il propose une instruction qui est à la fois intellectuelle, artistique, religieuse, morale et physique.

### **II.1.1.3 Les temps révolutionnaires :**

Au XVII<sup>e</sup> siècle, Francis Bacon expose la "méthode de travail expérimentale" qui se déroule en plusieurs temps : l'observation, l'expérimentation, la recherche des causes et la généralisation. Montaigne (1533-1592) veut que l'élève ait une "tête bien faite". Il propose d'éveiller l'esprit de l'enfant afin qu'il puisse penser librement et porter un jugement. Son enseignement se base sur la lecture et la médiation de grands textes. Jean-Baptiste de La Salle (1651-1719) est à l'origine de la création de plusieurs types d'écoles, les deux principales sont les écoles primaires et les écoles normales. Les écoles primaires sont des écoles gratuites L'enseignement s'adapte aux élèves. Le maître fait participer les élèves à leur enseignement. Ce ne sont plus des cours magistraux, le maître parle peu. Les écoles normales sont des écoles qui forment les instituteurs c'est pourquoi on appelait Jean-Baptiste de La Salle "l'instituteur des instituteurs".

Pour Jean-Jacques Rousseau, l'homme est naturellement bon, il faut donc, avant d'éduquer l'enfant, commencer par l'étudier. Il faut ensuite l'élever au plus proche de la nature pour en faire un adulte libre et responsable. Pestalozzi, influencé par les idées de Rousseau, préconise

---

<sup>17</sup> Ils désignent l'enseignement des lettres latines et des sciences de l'antiquité : grammaire, dialectique, rhétorique, arithmétique, musique, géométrie, astronomie

---

un enseignement adapté à la personnalité de l'enfant et individualisé. Il vouera sa vie à l'éducation des enfants pauvres et ouvrit une école pour eux ainsi qu'un institue pour les sourds et muets. Fröbel, l'élève de Pestalozzi créa les "Jardins d'enfants", il voulait que les plus petits soient préparés à la vie sociale. Il a créé sa pédagogie en observant les enfants jouer. Il s'est basé donc sur les jeux, les comptines pour éveiller l'esprit de l'enfant, mais aussi sur la nature, le jardinage, pour que l'enfant apprenne à prendre soin de la nature ; une éducation à l'environnement.

Le pédagogue suisse Grégoire Girard (1765-1850) créa l'enseignement mutuel. Cette méthode rassemble un grand nombre d'élèves (environ 300) de tous les âges, dans une grande salle, répartis par groupes de niveau. Elle permet d'instruire beaucoup d'enfants à moindre frais. En 1858, Le pédagogue français Octave Gréard, remplace l'école mutuelle par un enseignement concentrique. Dans une même classe sont rassemblés des enfants de même niveau dans toutes les disciplines. L'école est organisée en trois niveaux différents : petit, moyen et grand. À chaque niveau correspond un programme d'enseignement précis. La notion de redoublement apparait avec ce modèle. Le cours est donné par un enseignant à l'ensemble de la classe, c'est le mode simultané.

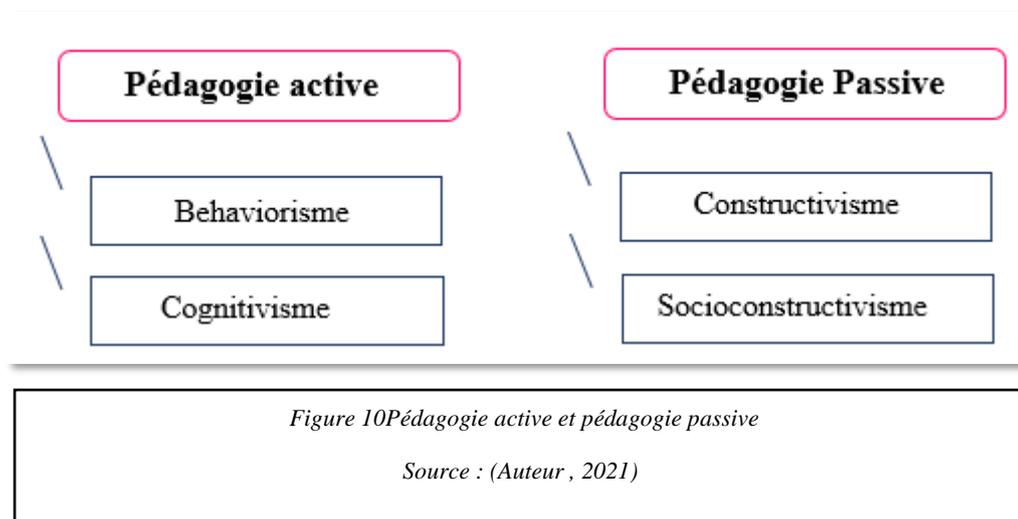


Figure 9 les plus importants pédagogues avant le XX -ème siècle

Source (Auteur , 2021)

#### II.1.1.4 Le XX -ème siècle :

C'est seulement au début du XXème siècle que s'est véritablement amorcée l'étude scientifique de l'apprentissage. Durant cette période se sont développés les grands concepts et théories de l'apprentissage dans le monde occidental. On cite, le behaviorisme, le cognitivisme, le constructivisme et le socioconstructivisme. Cette évolution historique a conduit les spécialistes de l'éducation à regrouper ces quatre courants pédagogiques en deux grandes familles bien distinctes, cela à cause de leurs démarches d'enseignement totalement différentes. D'un côté, il y a les pédagogies passives ou traditionnelles. D'un autre côté, nous avons les pédagogies actives.



##### II.1.1.4.1 La pédagogie Passive :

Dans une pédagogie passive ou traditionnelle, l'enseignement est frontal et magistral, le professeur est l'autorité qui détient le savoir et son rôle consiste à dispenser ce savoir en se basant sur un programme. L'apprenant écoute et prend note, il n'a que très peu l'opportunité de communiquer, de partager. La pratique, si elle existe, ne consiste qu'en des exercices qui reproduisent ce qui a déjà été appris. Dans cette optique, le focus est mis sur l'enseignement et non sur l'apprentissage.

##### II.1.1.4.2 La pédagogie Active :

Dans une pédagogie active, l'élève est acteur de son apprentissage, il construit lui-même son savoir à travers des situations de recherches et d'expérimentation. Avec cette méthode,

l'apprenant est moins encadré que dans une pédagogie traditionnelle, mais il est plus autonome dans sa démarche, et le travail se fait parfois en groupe.

Tableau 1 Différence entre pédagogie passive et pédagogie active

La pédagogie passive	La pédagogie active
Pédagogie centré sur l'enseignement	Pédagogie centré sur l'apprentissage
Elève récepteur et passif	Elève concepteur et actif
L'élève mémorise et applique	L'élève résout des problèmes /expérimente
Acquisition des connaissances	Construction des connaissances
Couverture de l'ensemble d'un thème	Couverture en profondeur de certains sujets
Travail individuel	Travail en équipe
Cadre stricte de la discipline	Contenu interdisciplinaire
Enseignant oracle	Enseignant accompagnateur de l'élève

Source : (Auteur , 2021)

### II.1.1.5 Les pédagogies d'aujourd'hui

Différents courants pédagogiques se sont succédés au cours de l'histoire. A l'intérieur d'un courant pédagogique, il existe différentes méthodes ou démarches pédagogiques qui correspondent à la forme de l'apprentissage et à la manière d'enseigner aux élèves. Pour mettre en œuvre ces courants pédagogiques, on met en place différents processus pédagogiques, qui représentent le mode d'organisation choisi par l'enseignant, que ce soit d'un point de vue spatial (organisation de la salle), humain (travail en classe entière, par petit groupe ou individuellement) et matériel (outils pédagogiques utilisés). Ces processus pédagogiques sont ce que l'on appelle communément la "pédagogie". Le courant pédagogique en vigueur en France depuis 1995 est le socioconstructivisme <sup>18</sup>.

Il se base sur une construction sociale du savoir. Le professeur autoritaire du passé devient tuteur et partenaire de la formation des acteurs.

<sup>18</sup> <http://www.foad-spirit.com>, Le mini guide pédagogique (1/07/2019)

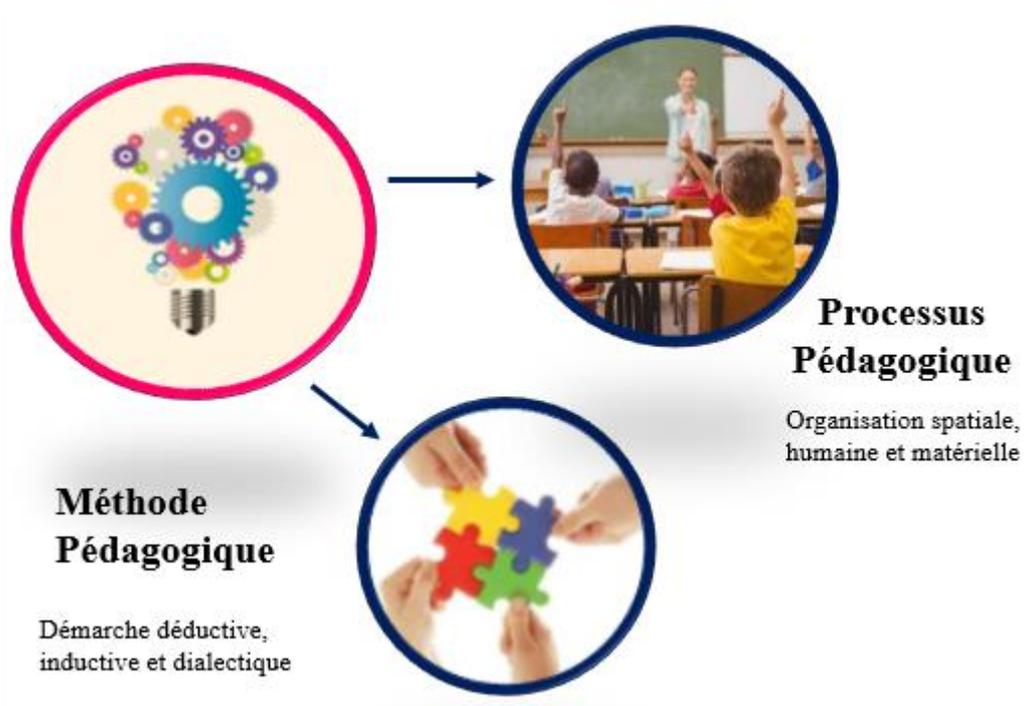


Figure 11 Processus et méthode pédagogique

Source : Mr. AMAR Abdelaziz ,Mr. BENDIMERAD Ali Sofiane ,vers une nouvelle architecture scolaire , Tlemcen ,2019

### II.1.1.6 Les pédagogies alternatives<sup>19</sup>

Par définition, les pédagogies alternatives issues de l'éducation nouvelle (Freinet, Montessori, Decroly...), ont été conçues en réaction à un système éducatif considéré comme imparfait, à des méthodes traditionnelles qui semblent piétiner .

L'alternativité peut résider soit dans les formes de l'activité soit dans le modèle pédagogique global incluant les objectifs et les dynamiques d'éducation et d'enseignement-apprentissage. Dans notre utilisation de l'expression de « pédagogies alternatives », nous nous situons au second niveau en désignant des approches qui visent à développer une autre entrée globale sur les apprentissages et qui se proposent de mettre en œuvre un projet éducatif différent du projet dominant.

Elles se pratiquent rarement dans cadre l'enseignement publique, et se rencontrent souvent dans les établissements d'enseignement privés ou dans le cadre de l'instruction en famille. Les pédagogies alternatives se caractérisent par des critères communs tels que

<sup>19</sup> Encyclopédie Wikipédia, Education alternative. (1/07/2019)

l'apprentissage actif, l'autonomie de l'apprenant, le renoncement à la compétition, aux notes et aux classements. Ces pédagogies ont la particularité de développer la créativité et l'esprit artistique, la confiance en soi et l'esprit d'initiative. Elles s'adaptent au rythme de chaque apprenant. Parmi ses pédagogies, on distingue notamment, la pédagogie Freinet, la pédagogie Decroly et la pédagogie Montessori. Cette dernière, a la particularité d'adopter une éducation sensorielle et kinesthésique de l'enfant. Beaucoup d'autres pédagogies sont utilisées dans l'éducation. Deux des plus aboutis à notre sens et qui représentent certainement les pédagogies de demain, retiendrons particulièrement notre attention dans la partie suivante.

#### **II.1.1.6.1 La pédagogie MONTESSORI :**

« *L'enfant n'est pas un vase que l'on remplit, mais une source qu'on laisse jaillir.* »<sup>20</sup>



*Figure 12 Maria Montessori*

*Source : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Maria\\_Montessori](https://fr.wikipedia.org/wiki/Maria_Montessori)*

Telle est la philosophie de Maria Montessori. En janvier 1907 ouvre la première Maison des enfants (Casa Dei Bambini), c'est ainsi qu'est née la pédagogie montessorienne, et qui s'est vite développée jusqu'à devenir une référence dans le monde.

A titre d'exemple, les fondateurs de Google, de Wikipédia et d'Amazon sont tous passés par des écoles Montessori. Il y aurait environ 20 000 écoles Montessori dans le monde, dont plusieurs centaines en France. La plupart sont privées et coûteuses.

Les écoles Montessori affirment couvrir très largement les programmes éducatifs. Cette pédagogie ne s'applique pas seulement pour les enfants du cycle primaire et préscolaire, mais il existe aussi des collèges et des lycées d'inspiration montessorienne.

---

<sup>20</sup> Maria MONTESSORI

### II.1.1.6.1.1 Les principes de la pédagogie MONTESSORI :<sup>21</sup>

Maria Montessori apporte un nouveau regard sur l'enfant et sur son comportement, mais aussi sur le rôle de l'adulte qui l'accompagne durant son apprentissage.

Dans une école Montessori ce n'est pas l'adulte qui enseigne, c'est l'enfant qui apprend. « Apprends-moi à faire seul » Les enfants ont plus d'autonomie et de libre choix, ils ne sont pas classés par âge<sup>22</sup>, afin d'apprendre à leur rythme.

Les plus jeunes sont stimulés par les plus âgés, ils voient ce que sont capables de faire leurs aînés et n'ont qu'une envie : faire comme eux.

De cette manière, les plus âgés acquièrent de la confiance en eux et deviennent un modèle pour les plus jeunes. La méthode mise aussi sur un apprentissage sensoriel qui utilise l'expérience et la manipulation tangible et concrète par les cinq sens. Cela permet d'attirer l'attention de l'enfant et de lui faire acquérir des concepts abstraits.

En classe, les enfants sont libres de choisir l'activité qu'ils souhaitent faire parmi celles qui leur sont proposées, à la seule condition d'avoir déjà vu cette activité avec l'éducateur, et peuvent y passer le temps qu'ils veulent. Aussi, Cette pédagogie préconise d'agir sur l'environnement plutôt que sur l'enfant.

La pédagogie Montessori est le résultat d'observations d'enfants de milieux culturels différents, qui ont permis à Maria Montessori, d'en conclure que tous les enfants sont pourvus de capacités universelles leur permettant d'acquérir des connaissances.

La philosophie Montessori se base sur une approche éducative globale, de la naissance à l'âge adulte.

La pédagogie Montessori est destinée à forger le jeune être humain dans son intégralité et sur tous les plans : **physique, social et spirituel.**

---

<sup>21</sup> Qu'est ce que la pédagogie Montessori ? ,<https://decouvrir-montessori.com/quest-ce-que-la-pedagogie-montessori/>

<sup>22</sup> L'école Montessori s'organise en trois classes seulement, une classe de maternelle pour les 3-6 ans, et deux classes de primaires : une classe pour les 6-9 ans et une autre classe pour les 9-11 ans.

---



Figure 13 Les principes de la pédagogie Montessori

Source : (Auteur ,2021 )

### II.1.1.6.1.2 Quelles aptitudes sociales sont développées par la méthode « MONTESSORI » ?<sup>23</sup>

#### 1. Montessori veut développer l'autonomie

Les enfants sont capables de choisir leur propre travail, s'engager, construire leurs connaissances et en tirer une satisfaction personnelle.

#### 2. Montessori veut renforcer la confiance en soi et l'identification de ses compétences.

Les enfants à l'aide d'observations, de réflexion ou de discussions, devraient être capables de corriger leur propre travail. Ils devraient être en mesure de gérer les différents matériaux avec un objectif clair, conduisant à une meilleure compréhension.

#### 3. Montessori veut affirmer l'Auto Motivation.

Les enfants sont capables de travailler pour le plaisir sans attendre de récompenses ni de craindre l'évaluation ou l'échec. Le groupe agit alors comme un catalyseur : si un enfant

---

<sup>23</sup> La méthode pédagogique Montessori : Former des « Entrepreneurs de l'apprentissage » , 2017 , [https://enfant-surdoue.fr/surdoue\\_ecole/montessori/](https://enfant-surdoue.fr/surdoue_ecole/montessori/)

---

fait une découverte, il sera aussitôt imité par d'autres qui trouveront un moyen d'atteindre le même but.

#### **4. Montessori veut renforcer le Leadership**

De par l'aide inhérente au classe multi-âge et l'auto motivation propre à la pédagogie; les enfants développent des capacités de leadership supérieures à la moyenne.

#### **5. Montessori veut développer les capacités de travail en université**

Plus autonomes et plus à même d'éprouver de l'intérêt pour l'apprentissage, les élèves Montessori seraient plus à même d'affronter le cadre universitaire car ils sont responsabilisés depuis leur plus jeune âge.

#### **6. Montessori veut renforcer la citoyenneté**

Les enfants sont encouragés à développer leur citoyenneté notamment via un apprentissage plus approfondi de l'esprit critique, du respect de l'autre et de l'autonomie.

Plus à l'écoute de leur environnement ils seraient plus à même d'appréhender les différences culturelles.

#### **7. Montessori veut développer le respect.**

La méthode Montessori met l'accent sur les méthodes de résolution de conflit entre les entités du groupe. Ainsi le respect de l'autre ou des matériaux utilisés est une des valeurs fondamentale qui est inculqué.

#### **8. Montessori veut accroître la communication avec les parents**

L'enseignant documente chaque progrès de l'enfant et les communique aux parents.

De même il s'enquière de la vie de l'enfant en dehors de sa classe pour être certain d'appréhender l'enfant dans sa globalité quel que soit sa socialisation dans l'école.

#### **9. Montessori veut garantir l'accessibilité.**

Les enfants approchent le professeur avec aisance et confiance, ce qui reflète un lien personnel et un sentiment de sécurité. L'enseignant est démystifié et devient donc un partenaire d'apprentissage plus qu'une figure d'autorité et de discipline.

#### **10. Montessori veut construire la personnalité sur la base de modèles.**

L'enseignant reflète les qualités essentielles de l'ordre, de respect, de plaisir et d'engagement. En cela il représente une figure tutélaire et un modèle de vie à suivre.

#### **11. Montessori veut développer la spontanéité et la joie dans le travail**

L'enseignant nourrit et encourage la spontanéité et l'expression de la joie d'apprendre<sup>24</sup>

## II.2 Les étapes de développement de l'enfant

Maria Montessori met en lumière quatre grandes périodes de développement de l'individu de 0 à 24 ans, chacune dure six ans. Des périodes de changements physiques et psychiques alternent avec des périodes de consolidation

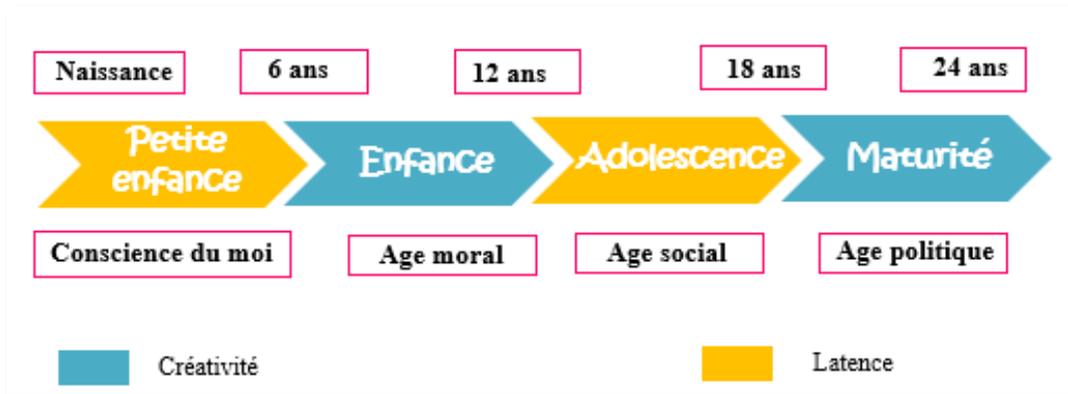


Figure 14 Les étapes de développement de l'enfant selon Maria Montessori

Source : Mr. AMAR Abdelaziz ,Mr. BENDIMERAD Ali Sofiane ,vers une nouvelle architecture scolaire , Tlemcen ,2019 (Auteur ,2021)

### II.2.1 Neurosciences et apprentissage chez l'enfant

#### II.2.1.1 Les mécanismes de l'apprentissage

Les neurosciences nous permettent aujourd'hui de comprendre de mieux en mieux comment le cerveau humain est capable d'apprendre si jeune et si vite des éléments aussi complexes. Le cerveau d'un enfant accumule un très grand nombre d'informations directement de son environnement. A partir de toutes ces informations, l'enfant va dégager des probabilités et prédire un certain nombre d'idée (un modèle du monde, des lois de physique fondamentale, la biologie de tous les jours, évènement linguistique). Lorsque sa prédiction s'avère en décalage avec la réalité, alors l'enfant se montre très surpris, cela va générer chez lui une volonté d'exploration extrêmement forte, il va chercher à reproduire l'évènement et à comprendre ce qui a bien pu lui échapper, pour réajuster au plus vite ses connaissances. Chaque erreur de prédiction génère un sentiment de curiosité qui se traduit dans le cerveau par une sécrétion de dopamine, cette molécule active les circuits de la récompense et de la mémoire qui vont aiguïser ses performances d'apprentissage. Autrement dit, plus il y'a d'erreurs de prédiction, plus il y a de la curiosité, plus la mémoire est fortement active, et plus les performances d'apprentissage augmentent. Les neuroscientifiques sont clairs là-

dessus : La curiosité est un élan puissant qui pousse l'enfant à ajuster le décalage entre ce qu'il croit savoir et ce qu'il ne sait pas encore. L'incompréhension suscite la fascination et la curiosité.

### II.2.1.2 Les lois naturelles de l'apprentissage



Figure 15 les lois naturelles de l'apprentissage

Source : Mr. AMAR Abdelaziz ,Mr. BENDIMERAD Ali Sofiane ,vers une nouvelle architecture scolaire , Tlemcen ,2019 (Auteur ,2021)

### II.2.1.3 Les enfants à haut potentiel (enfants intellectuellement précoce)

Contrairement aux idées reçues, la précocité d'un enfant ne garantit pas sa réussite scolaire. Un enfant précoce est un enfant plus rapide que les autres, qui comprend plus vite, qui raisonne de façon efficace mais qui pourrait avoir plus de difficultés pour écrire, manquer de méthode, ne pas voir l'intérêt de certains exercices .il est important que les enfants précoces soient identifiés afin d'aménager leur scolarité. Cela peut se faire de différentes façons, sachant qu'un des objectifs principaux reste d'éviter qu'ils s'ennuient. Ils doivent avoir « du grain à moudre » pour pouvoir rester avec les autres.

L'enseignant peut demander des exercices supplémentaires, de préparer des exposés: un enfant précoce est toujours passionné par des sujets très divers comme la préhistoire, l'espace, l'astronomie, etc. Il peut être placé à côté d'un copain en difficulté, pour l'aider. Ceci peut être valorisant pour lui.

Un enfant précoce a tendance à se remettre beaucoup en question. C'est pourquoi toutes ces activités supplémentaires doivent faire l'objet d'un suivi. L'enseignant doit montrer à

l'enfant qu'il s'intéresse autant à lui qu'à ses camarades. Les exercices ne sont pas donnés « pour se débarrasser » de lui ; ils ont un intérêt réel.

La pédagogie montessorienne facilite l'apprentissage aux enfants intellectuellement précoce.

Un élève excellent n'est pas forcément un élève à haut potentiel. Un élève à haut potentiel n'est pas forcément un élève excellent. Si la plupart des EHP ne rencontrent pas de difficulté particulière dans leur parcours scolaire, certains EHP peuvent présenter des difficultés psychologiques ou scolaires.

Un repérage du haut potentiel, au plus tôt, et la mise en œuvre d'adaptations et d'aménagements

pédagogiques permettent d'éviter le développement de difficultés psychologiques ou scolaires. Dans certaines situations, des mesures d'ajustement scolaire et une prise en charge thérapeutique peuvent être proposées à la famille afin de favoriser la réussite de l'élève, d'éviter son désinvestissement, ainsi que les situations d'échec, voire son décrochage scolaire.

### **II.2.1.3.1 Qu'est-ce qu'un élève à haut potentiel ?**

Les élèves à haut potentiel font partie des élèves à besoins éducatifs particuliers, sans être pour autant en situation de handicap.

Le haut potentiel est défini par un score aux échelles psychométriques très supérieur à la moyenne. Le repérage des EHP est possible dès l'école maternelle (voir les grilles correspondantes en annexe) sans toutefois qu'il soit nécessaire de les identifier systématiquement par un bilan psychométrique. Avidé de tout ce qui l'entoure, l'EHP présente souvent une curiosité, qui se manifeste par un questionnement intensif avec une grande sensibilité à son environnement. Il a la faculté de comprendre vite et d'assimiler un grand nombre de connaissances . Différents travaux et études évaluent leur nombre à un élève par classe en moyenne, ce qui amène à considérer le fait qu'un tel élève est potentiellement présent dans chaque classe. L'identification d'un EHP passe par un bilan et une analyse clinique qui peuvent être réalisés par un psychologue de l'éducation nationale diplômé d'État ou par un autre praticien ayant le titre de psychologue. Ce bilan comprend l'évaluation du fonctionnement cognitif (tests psychométriques actualisés) et du développement psychoaffectif éventuellement complétée par des investigations dans d'autres domaines (moteurs, socio-émotionnels, créativité...). Il peut apparaître chez l'EHP un décalage entre ses différentes capacités (par exemple motricité /aisance verbale ;

---

compréhension / production...). Il peut aussi coexister, comme chez tout enfant, des troubles associés tels que des troubles spécifiques du langage et des apprentissages (TSLA), un trouble de déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH). La très large majorité des EHP a vocation à être scolarisée dans son école ou son établissement de secteur en bénéficiant, en cas de besoin, d'un parcours personnalisé dès l'école maternelle.

---

## III L'architecture des écoles :

### III.1 Historique de l'architecture scolaire :

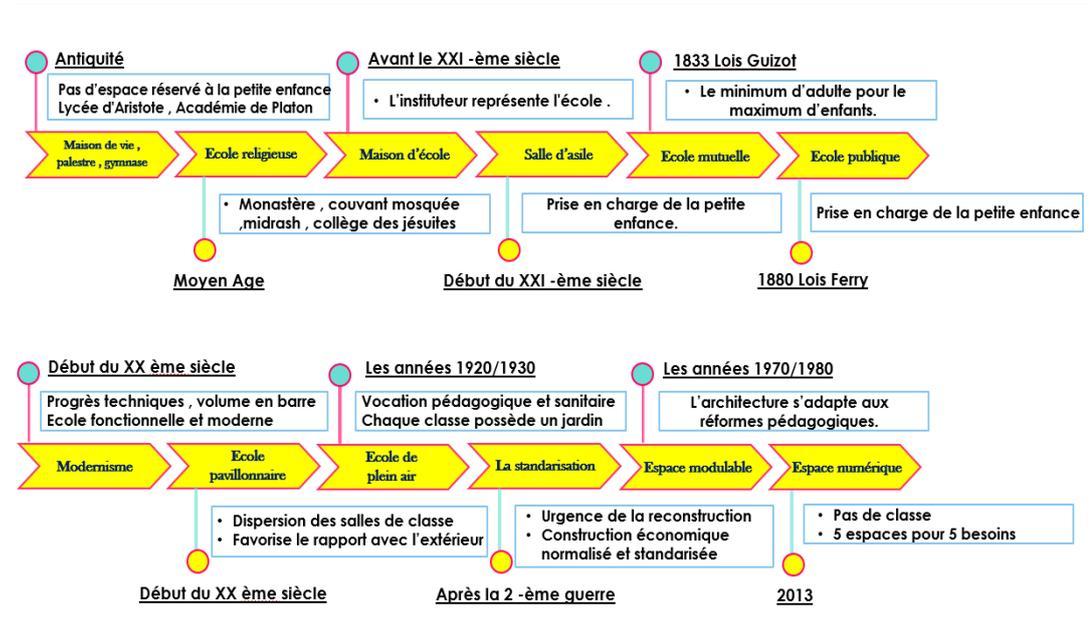


Figure 16 Historique de l'architecture scolaire

Source : (Auteur, 2021)

### III.2 Typologie scolaire

#### III.2.1 Terminologie de l'école

##### III.2.1.1 Définition de l'école

Selon Renald Legendre : l'école est un établissement d'éducation, d'enseignement ou de formation professionnelle, placé sous l'autorité d'un directeur, destiné à assurer d'une manière ordonnée l'éducation des élèves et les activités auxquelles prennent part ces derniers de même que les enseignants, les autres membres du personnel administratif et les parents. <sup>25</sup>Cette définition qui se focalise sur les acteurs et les activités sans oublier l'environnement, a le mérite d'être précise et complète. On peut dire qu'il s'agit là, du terme générique applicable à tous les ordres d'enseignement du préscolaire au supérieur

<sup>25</sup> Renald LEGENDRE, Dictionnaire Actuel de l'Éducation, 1988

### **III.2.1.2 Etymologie du mot « école »**

Dans la langue française, l'emploi du mot « école » est attesté vers la fin du XI<sup>ème</sup> siècle, il vient du latin « schola » qui signifie : « loisir consacré à l'étude, leçon et lieu où l'on enseigne » et du grec « skholê » qui signifie « école, loisir, tranquillité et parfois même paresse ».<sup>26</sup>

#### **III.2.1.2.1 Le groupe scolaire**

En France, dans l'enseignement public, un groupe scolaire est un établissement d'enseignement primaire, comprenant à la fois les classes de maternelle (petite, moyenne et grande sections) et d'élémentaire sous une direction commune. Un groupe scolaire dépend généralement de la commune, comme les écoles maternelles et élémentaires. Dans l'enseignement privé, le groupe scolaire a une définition plus floue, et semble parfois inclure le secondaire.

#### **III.2.1.2.2 La cité scolaire**

En France, une cité scolaire est un ensemble immobilier constitué d'au moins deux établissements scolaires qui utilisent en commun des locaux, et dont au moins un est un établissement du second degré. Ces établissements peuvent être des collèges, des lycées, des lycées professionnels, voire des écoles primaires. Dans les années 1970 et 1980, un grand nombre d'établissements secondaires ont été agrandis et développés en cités scolaires accueillant plusieurs milliers d'élèves.

#### **III.2.1.2.3 La crèche ou garderie**

Il s'agit d'un lieu d'accueil destiné aux enfants préscolaires, dès l'âge de 3 mois. La crèche peut être publique ou privée. Certaines sont dites « Multi-accueil » et proposent différents modes de garde, accueil régulier ou occasionnel (halte-garderie), et parfois même un accueil périscolaire pour les enfants déjà scolarisés.

#### **III.2.1.2.4 Le Jardin d'éveil**

Il s'agit d'une structure intermédiaire entre la famille, la crèche et l'école maternelle accueillant des enfants à partir de 2 ans afin de préparer leur intégration à l'école primaire. Les enfants se livrent à des séances d'activités pratiques, de jeu et d'apprentissage<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup> Le Petit Robert de la langue française, édition 2011

<sup>27</sup> Conseil général de l'Ain, Créer une structure petite enfance, 2013

### III.3 Typologie des plans

#### III.3.1 Le type Cour

C'est le type de plan classique de l'école traditionnelle. Très utilisé dans le passé, il reste toujours d'actualité dans les écoles d'aujourd'hui. On distingue trois catégories de ce type : la cour fermée, la cour ouverte et la cour multiple.<sup>28</sup>

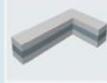
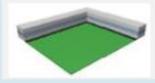
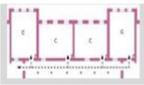
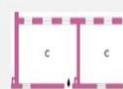
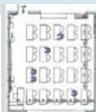
Critère	Description	Schéma
Morphologie du bâtiment	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le bâtiment suit un schéma linéaire (en L,U,C,,)</li> <li>ou un îlot fermé autour d'une cour centrale</li> <li>Il forme généralement de 1 à 3 étages</li> </ul>	
Variante de la forme		 Cour ouverte    Cour fermée    Cour multiple
Les espaces extérieurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toute l'importance est donnée à la cour qui représente une zone protégée de très grande surface facile à surveiller et psychologiquement rassurante</li> </ul>	
L'organisation interne	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les salles de classe s'articulent autour d'un couloir conçu comme un simple lieu de circulation favorisant la socialisation</li> </ul>	
Les salles de classe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les espaces d'apprentissage sont souvent fermés et non flexibles ne présentant aucune possibilité d'interaction avec les autres espaces</li> </ul>	
Aménagement des espaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les tables des écoliers sont disposées en rangée et font face au tableau, elles sont adaptées à la méthode d'enseignement frontale et magistrale.</li> </ul>	

Figure 17 le plan type cour

Source : (Auteur , 2021)

#### III.3.2 Le type Bloc

Ce type de plan est d'usage courant dans les régions à climats froids (pays du nord) et dans les zones urbaines denses. Il peut être à atrium collectif ou à galerie pédagogique.<sup>29</sup>

<sup>28</sup> OCDE, Les plans de construction des écoles européennes du XXIe siècle, 2010, P.3

<sup>29</sup> OCDE, Les plans de construction des écoles européennes du XXIe siècle, 2010, P.4

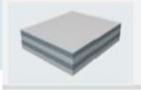
Morphologie du bâtiment	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le bâtiment représente un bloc compact de deux à trois étages</li> </ul>	
Variante de la forme		
Les espaces extérieurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Généralement, ce type de plan n'intègre pas d'espaces extérieurs, ils s'implante dans des zones urbaines denses où la parcelle du terrain est assez réduite.</li> </ul>	
L'organisation interne	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les salles de classe s'articulent soit autour d'un atrium central couvert ou bien autour d'une galerie pédagogique collective, ces espaces représentent le cœur social de l'école</li> </ul>	
Les salles de classe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les salles de classes sont reliés au hall central par des rues d'apprentissage qui constituent des espaces vivants facilitant la socialisation et les échanges</li> </ul>	
Aménagement des espaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les tables des écoliers s'adaptent aux différentes méthodes pédagogiques : apprentissage frontal, en séminaire ou en en petit groupe</li> </ul>	

Figure 18 Le plan type bloc

Source : (Auteur, 2021)

### III.3.3 Le type Grappe

Adapté aux nouvelles méthodes pédagogiques, Il représente un groupe de bâtiments organisés autour d'un espace central, un atrium ou une galerie pédagogique. Ce plan constitue un schéma fragmenté en plusieurs unités nommées Petite Unité d'Apprentissage (PUA) une sorte d'école dans une école. Chaque PUA est indépendante des autres, elle est adaptée à un type particulier d'élève. On distingue plusieurs catégories du type Grappe : les atriums individuels, les atriums collectifs.<sup>30</sup>

<sup>30</sup> OCDE, Les plans de construction des écoles européennes du XXIe siècle, 2010, P.5

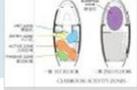
Critère	Description	Schéma
Morphologie du bâtiment	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il représente plusieurs groupes de bâtiments ,des blocs pédagogiques individuels reliés entre eux par un espace central :un atrium collectif ou une galerie pédagogique</li> </ul>	
Variante de la forme		
Les espaces extérieurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il présente des espaces dédiés aux activités extérieures sportive et éducatives</li> </ul>	
L'organisation interne	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chaque bloc de bâtiment représente une unité d'apprentissage indépendante des autres, qui possède ses propres activités</li> </ul>	
Les salles de classe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les salles de classes sont reliés au hall central par des rues d'apprentissage qui constituent des espaces vivants facilitant la socialisation et les échanges</li> </ul>	
Aménagement des espaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les tables des écoliers s'adaptent aux différentes méthodes pédagogiques :apprentissage frontal ,en séminaire ou en en petit groupe</li> </ul>	

Figure 19 Le plan type grappe

Source : (Auteur , 2021)

### III.3.4 Le type Ville

Le type ville est caractérisé par une multiplicité d'espaces et de fonctions, d'où la métaphore de la ville. L'espace public par excellence, le « square de l'hôtel de ville », est entouré des « bâtiments » les plus importants (bibliothèque, auditorium). De là, une série de rues donne accès à des espaces de plus en plus « privés » sur un schéma organique plutôt que d'après le type grappe. On distingue deux catégories du type Ville : les blocs complexes (souvent à un seul étage), et les structures composées formées de différents volumes agencés librement.

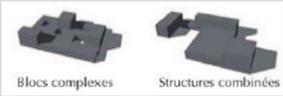
Morphologie du bâtiment	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il représente plusieurs groupes de bâtiments ,des blocs pédagogiques individuels reliés entre eux par un espace central :un atrium collectif ou une galerie pédagogique</li> </ul>	
Variante de la forme		
Les espaces extérieurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les espaces extérieurs s'organisent selon un tissu urbain agencé par une série de rue ,de place centrale ,et d'équipements sportifs ou culturels</li> </ul>	
L'organisation interne	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les espaces d'apprentissage se regroupe au sein des blocs pédagogiques ,ils peuvent suivre une organisation classique (salle ,couloir) ou en bloc compacte.</li> </ul>	
Les salles de classe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les salles de classes sont reliés au hall central par des rues d'apprentissage qui constituent des espaces vivants facilitant la socialisation et les échanges</li> </ul>	
Aménagement des espaces	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les tables des écoliers s'adaptent aux différentes méthodes pédagogiques :apprentissage frontal ,en séminaire ou en en petit groupe</li> </ul>	

Figure 20 Le plan type ville

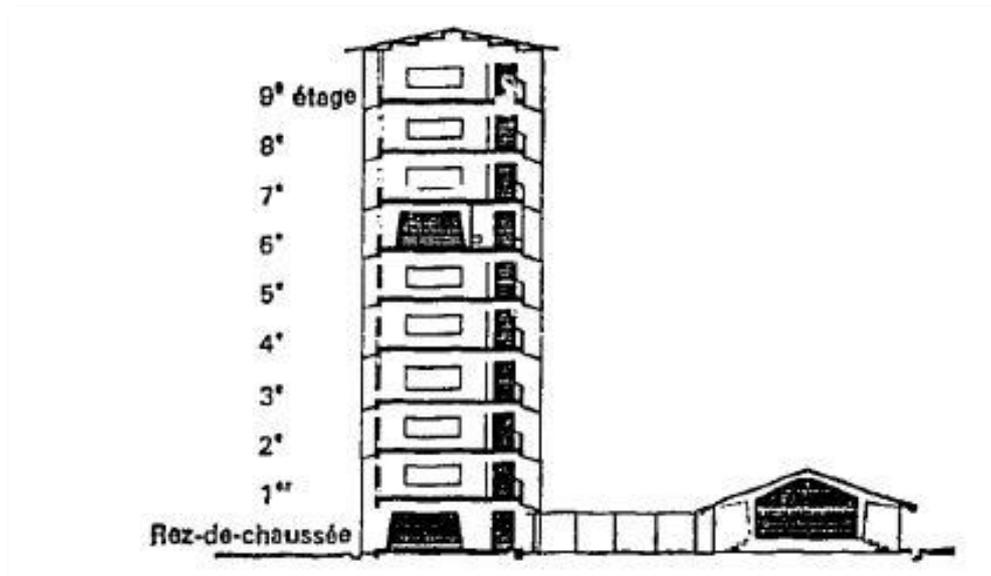
Source : (Auteur , 2021)

### III.3.5 Le type Tour

En règle générale, le bâtiment scolaire comporte au maximum 2 niveaux d'étages, avec parfois quelques exceptions si des circonstances particulières le justifient, notamment dans le cas de problèmes d'intégration au site.. Cela est dû au surpeuplement des villes et à une pénurie chronique de terrains qui oblige les autorités à construire en hauteur pour installer des logements, des bureaux ou des services publics. A titre d'exemples remarquables, on peut citer, l'école privée de Hong-Kong ayant 14 étages ou encore l'école primaire de Singapour qui compte 09 étages.

Ce mode de construction vertical intensifie grandement les problèmes liés à la circulation intérieure. Pour mieux gérer les flux de déplacement des élèves, les heures de récréation et de fin de cours ne sont pas les mêmes pour toutes les classes, de même pour les emplois du temps qui risquent d'exercer une influence dangereuse sur la circulation, ce sont donc les maîtres qui se déplacent et non les élèves. <sup>31</sup>

<sup>31</sup> OCDE, Les plans de construction des écoles européennes du XXIe siècle, 2010, P.6



*Figure 21 Le plan type tour*

Source : (Auteur , 2021)

### **Conclusion :**

Le 1<sup>er</sup> chapitre est un chapitre préliminaire, il constitue un premier pas vers une nouvelle pédagogie et une nouvelle architecture scolaire, il nous a permis de saisir l'importance des nouvelles pratiques pédagogiques dans la mise en place d'un nouveau système d'apprentissage qui s'adaptent aux besoins des enfants et leur permet une formation efficiente, pleine de sens et de valeurs.

L'école de demain se doit donc d'accompagner les jeunes enfants tout au long de leur développement, elle se doit d'éveiller leurs capacités multiples à leur plein potentiel, de développer leur créativité et leur sens critique et esthétique, et surtout de former des personnalités libres et autonomes capables de relever les défis de notre société.

D'après l'historique de l'architecture scolaire, de la pédagogie, et la frise chronologique, on remarque que l'architecture et la pédagogie ont été et sont nécessairement liées. Chaque grand mouvement de la pédagogie engendre un grand changement architectural.

L'architecture scolaire est créée. Au fur et à mesure que la pédagogie comprend l'enfant et ses besoins, l'architecture de l'école tend vers des espaces ouverts sur l'extérieur et flexibles.

L'architecture et la pédagogie sont donc étroitement liées. Un changement de pédagogie dû à un changement de mentalité engendre une modification architecturale de l'école et de l'espace d'apprentis

# CHAPITRE II

## ÉTAT DE L'ART

---

## IV Etat de l'art :

---

### IV.1 Ecole Kirkkojarvi ,Finlande :



*Figure 22 Ecole eglise Lake school*

*Source : <https://www.archdaily.com/166597/kirkkojarvi-comprehensive-school-versas-architects>*

#### IV.1.1 Présentation du projet :

Eglise Lake School , Une école finlandaise qui met l'accent sur la façon d'intégrer les immigrants et les étudiants au centre et l'utilisation de l'architecture durable .

Il semble que nous oublions parfois que les enfants passent presque plus de temps à l'école que votre maison. Ne vous remarqué que les écoles sont des lieux généralement froides et construit en béton?

#### IV.1.2 Fiche technique :

*Tableau 2Fiche technique*

Type de projet	Collège,primaire
Situation	Espoo,Finlande
Bureau d'étude	Versas Architect
Surface brute	10 280 m <sup>2</sup>
Capacité d'accueil	R+2

Nombre d'étage	450 élèves
Année de réalisation	2010

Source (Auteur,2021)

### IV.1.3 Etude extérieur du projet

#### IV.1.3.1 Volumétrie et plan de masse :

Le bureau d'étude VERSTAS Architect a nommé ce projet « LES FRERES ». Le concept divise la masse en deux formes, une est grande et l'autre est petite. Les deux sont cintrée et arquée vers l'extérieur. le petit frère serait destiné aux enfants plus jeunes, tandis que le plus grand frère accueille les collégiens. Le projet se définit comme une école de type cours multiples

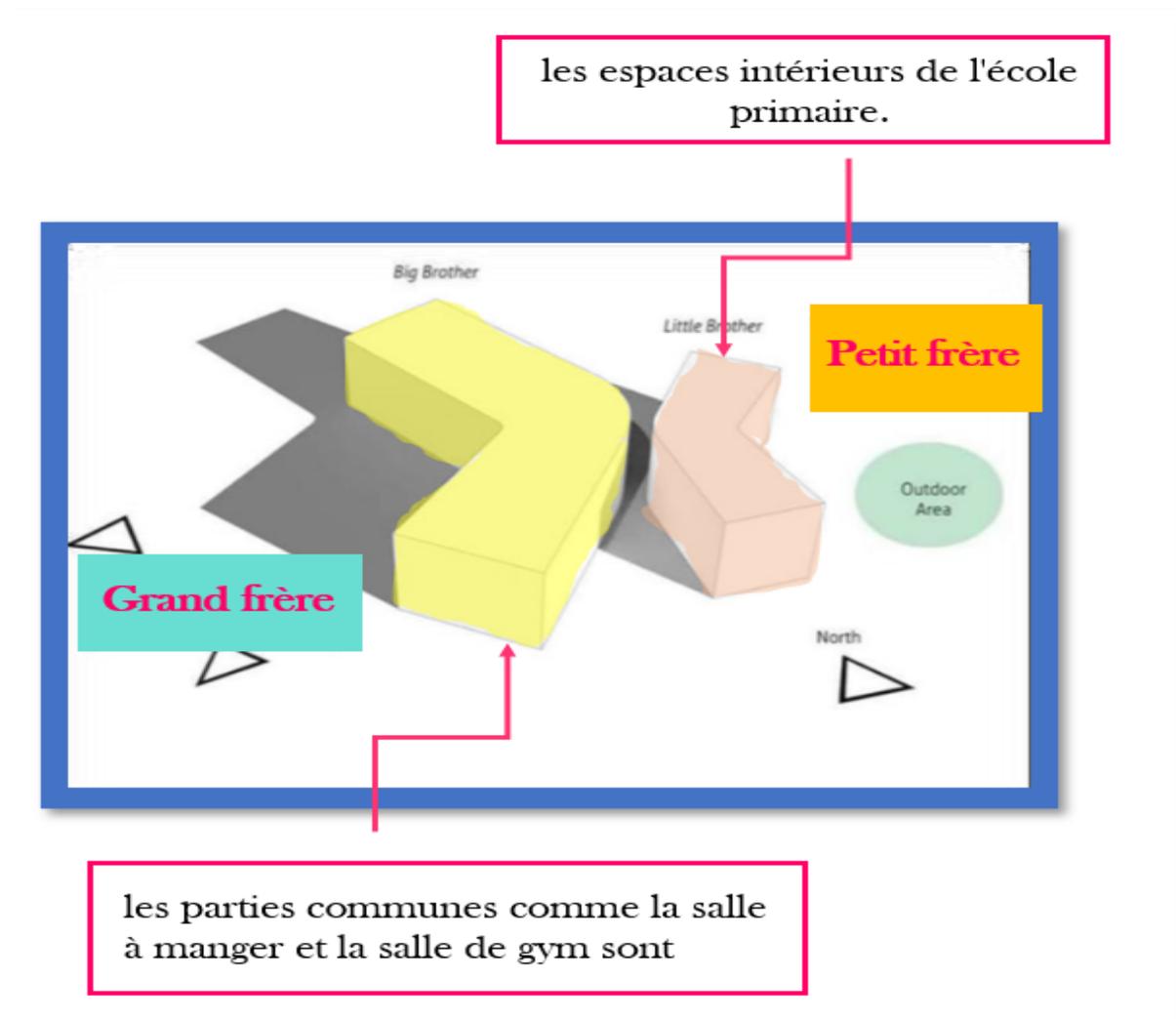


Figure 23 Volumétrie du projet

Source : <https://www.archdaily.com/166597/kirkkojarvi-comprehensive-school-verstas-architects> , (Auteur 2021)

#### IV.1.3.2 Accessibilité et aires de stationnement :

Le projet se définit comme une école de type cours multiples, possédant 02 accès principaux côté nord et côté sud et 04 accès secondaires, ainsi que 02 accès mécaniques.

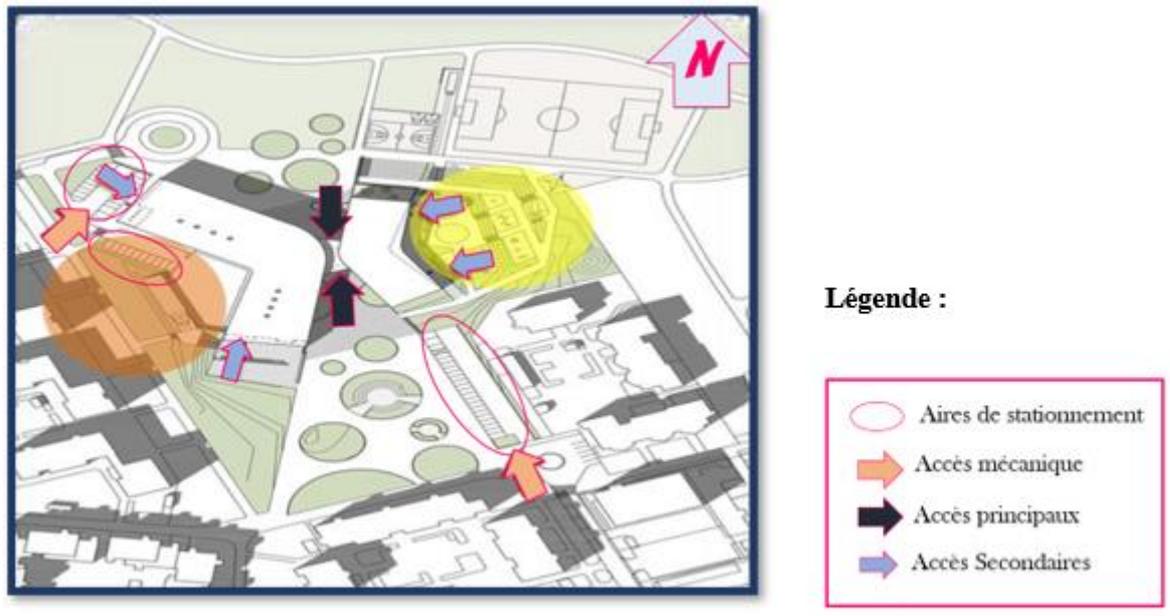


Figure 24 Plan de masse et accessibilité

Source : <https://www.archdaily.com/166597/kirkkojarvi-comprehensive-school-verstas-architects> , (Auteur 2021)

#### IV.1.3.3 Façades :

Le bâtiment est une combinaison de façades en briques rouges ressemblant à des murs fermés et de façades en bois à plus petite échelle avec de grandes fenêtres.



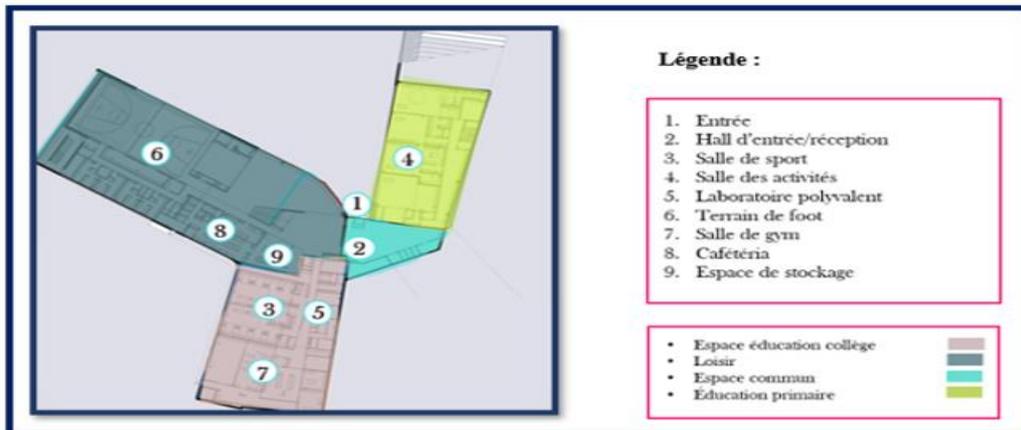
Figure 25 Façades du projet

Source : <https://www.archdaily.com/166597/kirkkojarvi-comprehensive-school-verstas-architects> , (Auteur 2021)

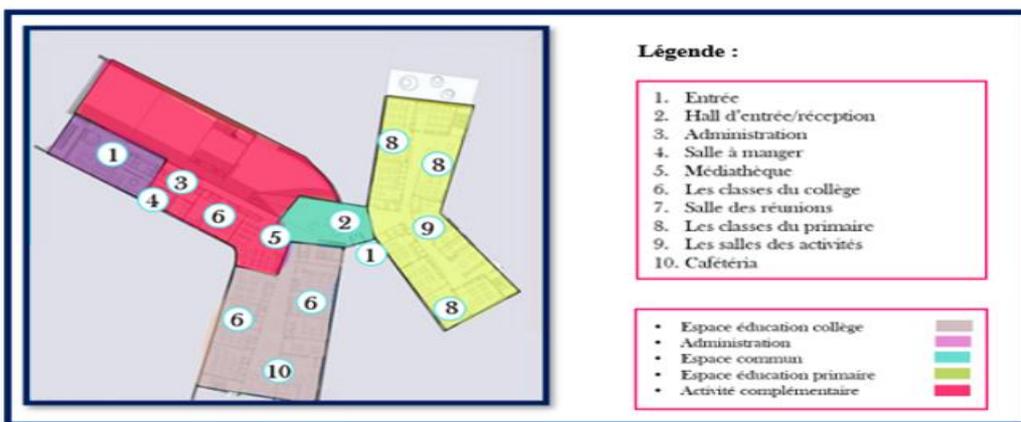
## IV.1.4 Etude intérieur du projet :

### IV.1.4.1 Plans :

**RDC :**



**1<sup>er</sup> Etage :**



**Deuxième Etage :**

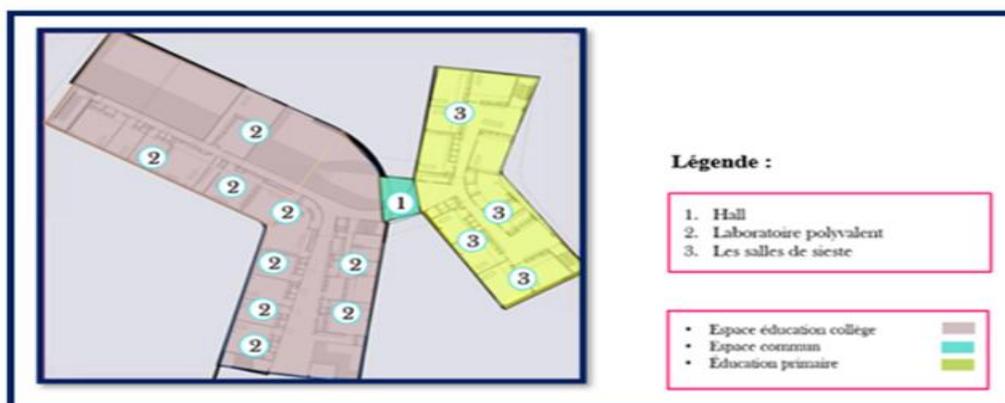


Figure 26 Les plans du projet

Source : <https://www.archdaily.com/166597/kirkkojarvi-comprehensive-school-verstas-architects> , (Auteur 202

## IV.1.5 Programme :

Tableau 3 Programme Exemple 1

RDC	Hall d'entrée /Réception /Salle de sport/Salle d'activités/Laboratoire polyvalent/Terrain de foot/Salle de gym/Cafétéria/Espace de stockage/La salle à manger
Etage 1	Hall d'entrée/Réception/Administration/Salle à manger/Médiathèque/Classe de primaire/Salle de réunion/Classe de préscolaire/Salle d'activités/Cafétéria.
Etage 2	Hall/Laboratoire polyvalent/Salle de sieste.

Source : (Auteur , 2021)

## IV.1.6 Synthèse Exemple 1:

Les classes partagent les parties communes, lobbies et les entrées où les enfant font une grande partie de la vie quotidienne.

La distances entre certaines espaces et d'autres est très courte.

Chaque zone a sa propre couleur pour faciliter la circulation dans la construction.

L'école est construite de façon à tirer parti 100% lumière du soleil, la cour principale est exposée au soleil du matin, tandis que la cour de l'école , reçoit le soleil l'après-midi.

Un espace d'articulation et de transition au centre du plan très fonctionnel , relie les deux entités afin de faciliter la circulation .

## IV.2 Ecole Montessori Cornebarrieu :



Figure 27 Ecole Montessori Cornebarrieu

Source : [http://www.montessori31.fr/albums/creation\\_de\\_1\\_environnement/index.html#lg=1&slide=0](http://www.montessori31.fr/albums/creation_de_1_environnement/index.html#lg=1&slide=0)

### IV.2.1 Motivation du choix :

Aménagement de l'intérieur / Les matériaux écologiques

### IV.2.2 Fiche technique :

Tableau 4 fiche technique 2

Type de projet	Collège, primaire
Situation	Cornebarrieu ,France
Nombre d'étage	RDC

Source (Auteur,2021)

Plan de masse :

---

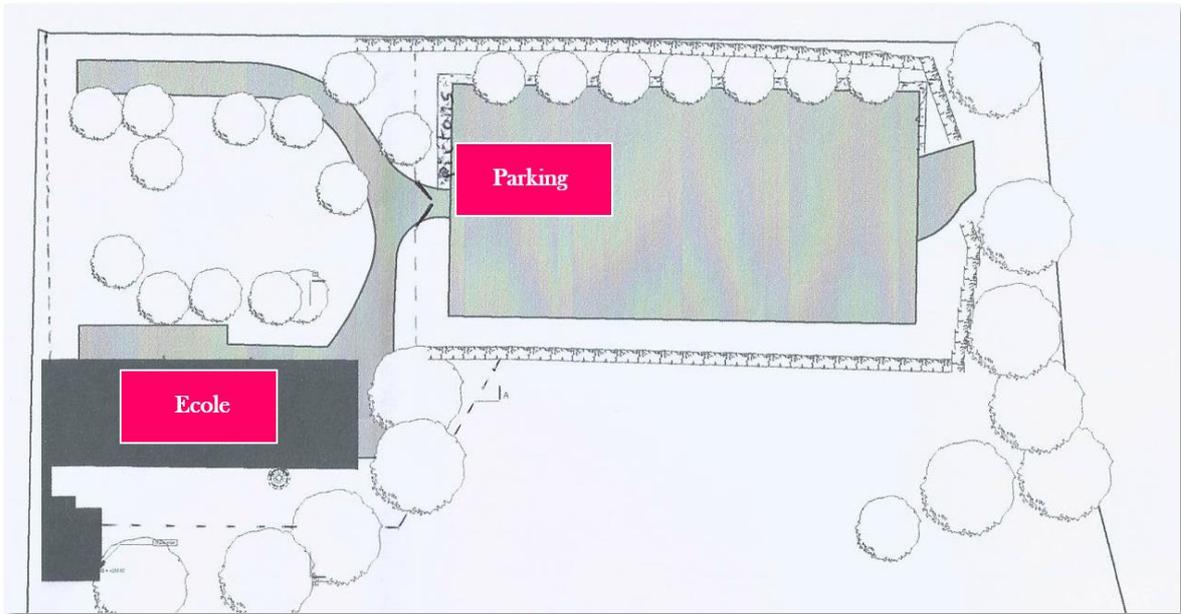


Figure 28 Plan de masse

Source : [http://www.montessori31.fr/albums/creation\\_de\\_l\\_environnement/index.html#lg=1&slide=0](http://www.montessori31.fr/albums/creation_de_l_environnement/index.html#lg=1&slide=0)

## IV.2.3 Etude de l'intérieur :

### IV.2.3.1 Plan :

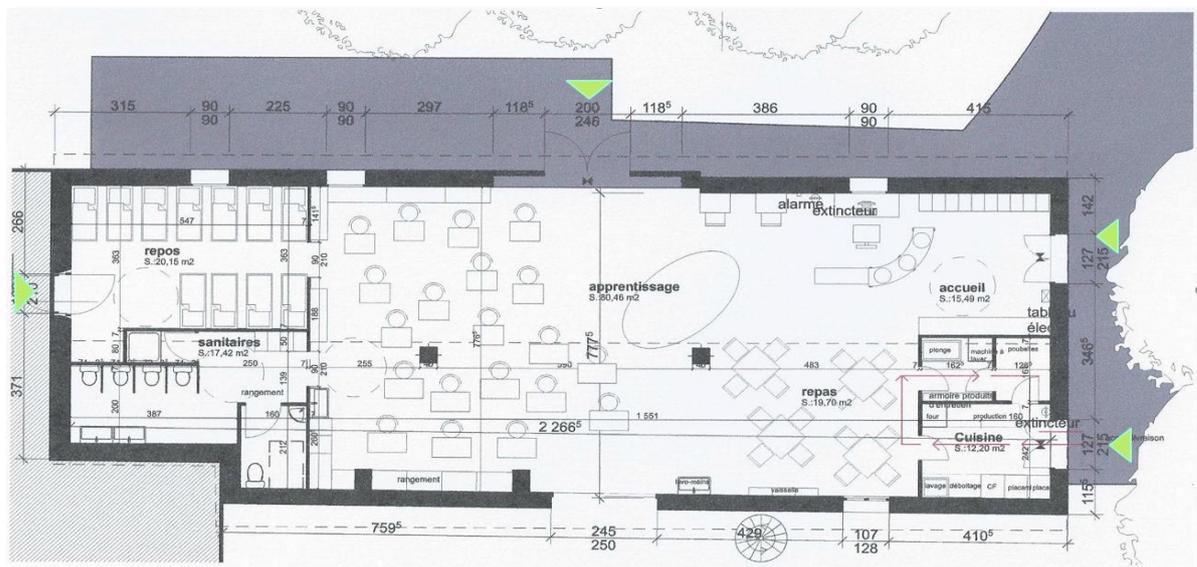


Figure 29 Plan intérieur

[http://www.montessori31.fr/albums/creation\\_de\\_l\\_environnement/index.html#lg=1&slide=0](http://www.montessori31.fr/albums/creation_de_l_environnement/index.html#lg=1&slide=0)

, (Auteur, 2021)

### IV.2.3.2 Aménagement de l'intérieur :



Figure 30 Aménagement de l'intérieur

Source : [http://www.montessori31.fr/albums/creation\\_de\\_l\\_environnement/index.html#lg=1&slide=0](http://www.montessori31.fr/albums/creation_de_l_environnement/index.html#lg=1&slide=0)  
, (Auteur ,2021)

### IV.2.4 Etude de l'extérieur :

#### IV.2.4.1 Aménagement extérieur :

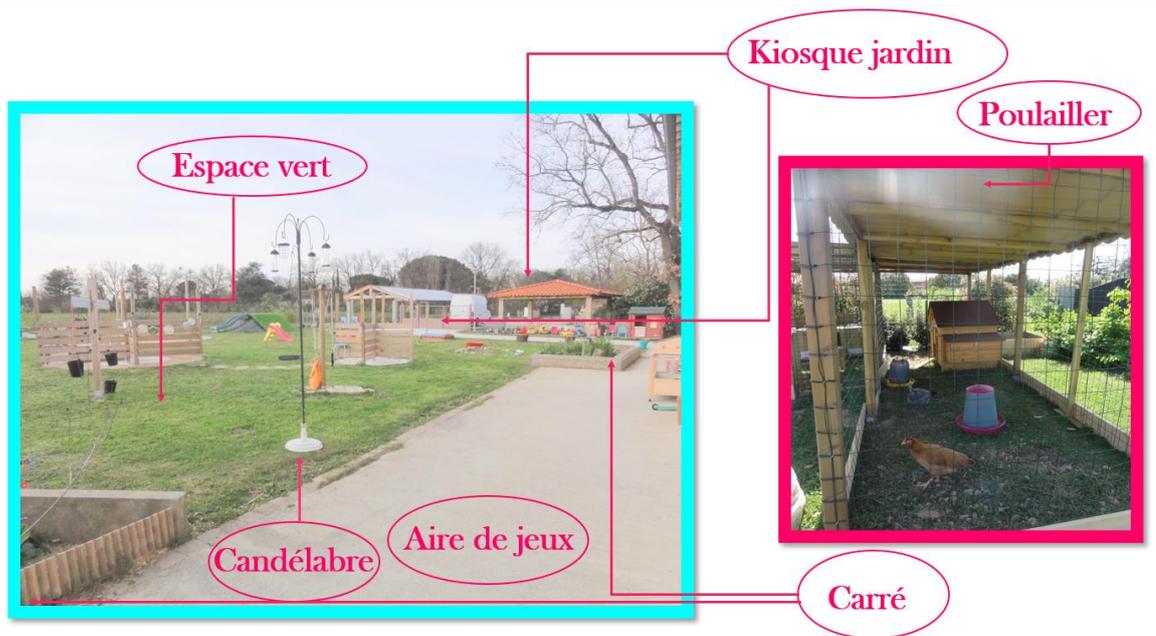


Figure 31 Aménagement extérieur

## IV.2.5 Programme :

Tableau 5 Programme

Espace	Surface
Accueil	15,49 m <sup>2</sup>
Espace d'apprentissage	80,45 m <sup>2</sup>
Cuisine	12,20 m <sup>2</sup>
Salle à manger	19,70 m <sup>2</sup>
Sanitaires	17,42 m <sup>2</sup>
Salle de repos	20,15 m <sup>2</sup>

Source (Auteur,2021)

## IV.2.6 Synthèse :

### IV.2.6.1 Critères de l'aménagement de l'espace Montessori :

#### IV.2.6.1.1 L'ordre :

L'enfant a besoin de repères clairs pour être autonome. De sorte que plus il y a de l'ordre autour de l'enfant plus il va pouvoir s'orienter. Ainsi, il mènera ses activités dans le calme, avec facilité et dans la concentration.

Le matériel pédagogique se range selon un ordre prédéfini qui suit le sens de l'écriture et la progression de la difficulté (le plus facile à gauche et le plus difficile à droite).

Les enfants se souviennent de cet ordre. Sous le regard bienveillant de l'institutrice, ils vont et viennent à leurs activités en respectant cette harmonie de l'ambiance bienveillante.

#### IV.2.6.1.2 Le mobilier de l'espace Montessori : Aide moi à faire seul :

Tout doit être accessible à l'enfant dans l'espace dans lequel il vit ou évolue.

Partant de ce fait, le mobilier doit lui être entièrement adapté. C'est primordial !

Effectivement, les étagères, les placards, les porte-manteaux à la taille de l'enfant vont contribuer à favoriser son autonomie.

---

Dans un espace Montessori, l'enfant est en mouvement. C'est pourquoi il faut choisir un mobilier léger. L'enfant doit pouvoir bouger sa table et sa chaise seul.

#### **IV.2.6.1.3 Une décoration esthétique :**

Les enfants sont sensibles à l'esthétisme. Ainsi, pour les encourager à découvrir le matériel qui leur est proposé dans la classe.

L'adulte ne peut pas «développer» un enfant . Cependant, il peut lui fournir les conditions adéquates pour qu'il se développe. C'est pourquoi, l'aménagement spatial devient un outil d'éveil et de développement. Cet espace sera composé de jeux, puisque il font partie intégrante de la construction de l'enfant et lui permettent de maintenir son équilibre psychique , émotionnel et spirituel.

Un espace qui favorise le développement sensoriel

En plus d'être un individu sensoriel, l'enfant est un individu de mouvement

Selon Francine Lauzon, «Le mouvement c'est la vie; et lui accorder sa place, c'est assurer le développement du corps, de la pensée et des émotions, de façon à permettre des relations sociales harmonieuses.

Le mouvement constitue une source d'énergie indispensable à la santé, de même qu'un moyen d'exprimer l'être dans toute sa profondeur.

---

**ANALYSE DE SITE  
ET  
PROGRAMMATION**

---

## V Analyse de site :

---

### V.1 Présentation de la Ville de Guelma :

La wilaya de Guelma se situe au Nord-est du pays elle est délimitée par :

Au Nord : ANNABA et TAREF

Sud : wilaya de OM EL BOUAGHI

Ouest : wilaya de SKIKDA et COSTANTINE

Est : wilaya de SOUK AHRAS



Figure 32 Cartes géographique de la ville de Guelma et de la zone étudiée

## V.2 Analyse Climatique :<sup>32</sup>

### V.2.1 La température :

La température est une grandeur très fluctuante, car elle résulte de plusieurs facteurs : l'altitude, le rayonnement solaire incident, rayonnement émis par le substrat, éventuels apports issus de la mobilité de l'air, densité de l'air, quantité d'énergie consommée pour l'évapotranspiration.

La température est mesurée en degré Celsius ou en Kelvin à l'aide de thermomètres. Les relevés se font à l'ombre sous abri à intervalles réguliers fixes (toutes les 3 heures), au moyen de thermomètres à mercure, à alcool, à cheveux ou bien électroniques.

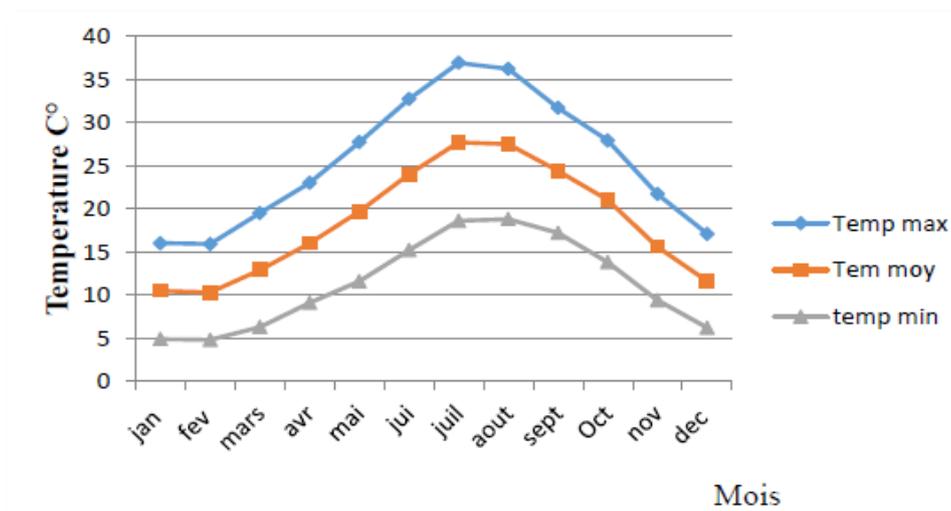


Figure 33 Diagramme de la température mensuelle à Guelma

Source : météo ,2015

### V.2.2 L'humidité relative :

La présence de l'humidité dans l'air provient de l'évaporation à la surface des océans, des eaux intérieures, des nappes d'eau et de la transpiration des plantes et de tous les êtres vivants. L'humidité relative est Le rapport entre la quantité de vapeur d'eau présente dans l'air et la quantité maximale qu'il peut contenir à une température donnée, exprimée en %.

---

---

La moyenne de l'humidité relative pendant 10 ans dépasse les 68.7 % avec une moyenne maximale de 76% en janvier et une moyenne minimale de 55.3 % en juillet . Les valeurs des humidités moyennes maximales laissent penser à un climat humide ou sub- humide. Donc le climat de Guelma est un climat sub- humide.

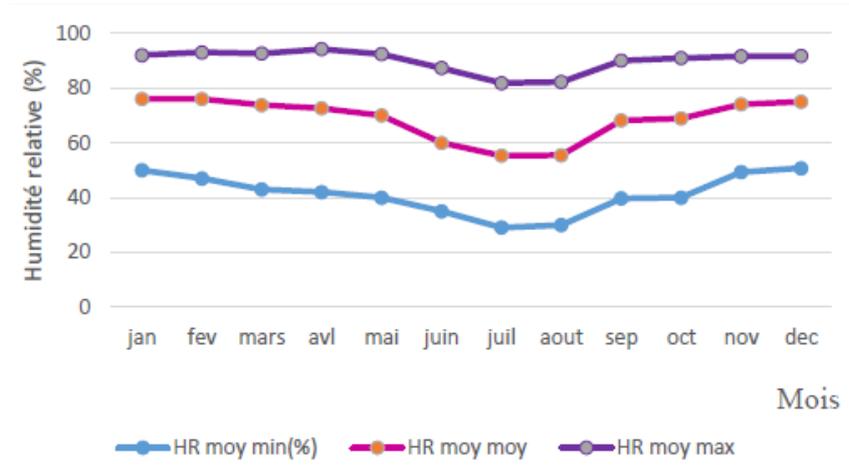


Figure 34 Diagramme de l'humidité relative mensuelle à Guelma

Source : Météo ,2015

### V.2.3 Le vent :

Le vent est le mouvement de l'air dans diverses directions par rapport à la surface de la Terre. Il s'effectue sur un plan horizontal, cependant les déplacements horizontaux ne peuvent être dissociés des mouvements verticaux. Le vent est né de l'inégalité des pressions qu'on observe en différents lieux à un même instant, provoquées essentiellement par les différences de températures. Cet élément climatique est très instable, il est défini par : la vitesse (m/s), la direction et la fréquence.

on remarque que les vents prédominants à Guelma sont d'une vitesse moyenne qui varié de 2.8m/s à 3.7 m/s pour une moyenne annuelle de 3.41m/s. les mois venteux sont les mois de la période hivernale.

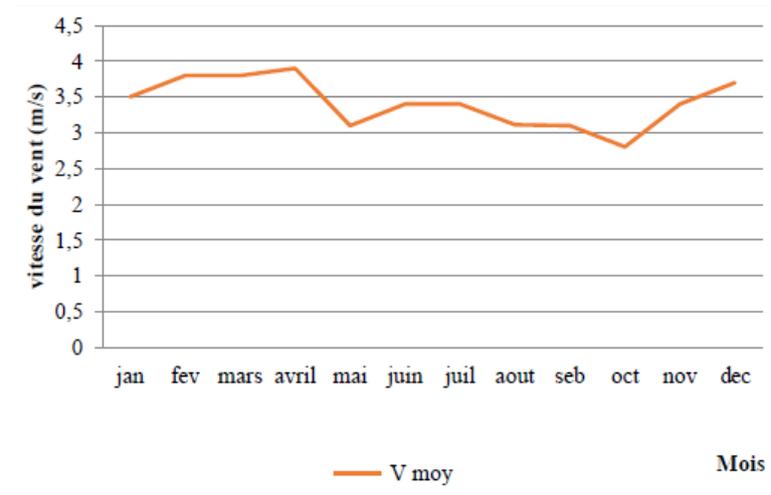


Figure 35 Diagramme de la vitesse mensuelle des vents à Guelma

Source : Météo ,2015

### V.2.4 Insolation :

Le rayonnement solaire se divise en deux composantes, on distingue :

- Le rayonnement direct, est constitué par la proportion de rayonnement initial et qui parvient jusqu'à la surface de la terre.
- le Rayonnement diffus en provenance de la voûte céleste.

Le rayonnement global est la somme du rayonnement direct et le rayonnement diffus. Il est mesuré par un appareil appelé « pyromètre ». La durée d'insolation est exprimée en heure et l'intensité de la radiation solaire en watt / m<sup>2</sup>.

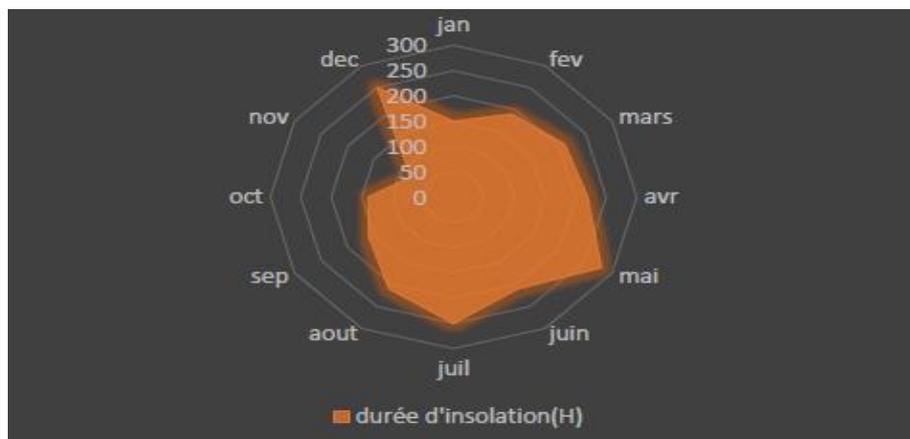


Figure 36 diagramme de l'ensoleillement à Guelma

Source : Météo ,2008

### V.2.5 Précipitation :

On appelle « précipitations » toutes les eaux qui se condensent dans l'atmosphère et tombent Ouse déposent ensuite à la surface de la Terre : pluie, neige, grêle, rosée, etc.

L'unité de mesure est le mm, relevé à l'aide d'un pluviomètre. La quantité cumulée des mois de l'année permet de déterminer les saisons sèches et les saisons humides. Cet élément peut être considéré comme facteur déterminant dans la conception architectural : forme et inclinaison des toitures, drainage, types de matériaux...etc.

La répartition des précipitations à Guelma est marquée par une durée de sécheresse durant l'été, avec un minimum de 5 mm enregistré en juillet. Le reste des saisons est marqué par des précipitations considérables. Le total annuel est de 514.9 mm avec un maximum de 72.6 mm enregistré en mars.

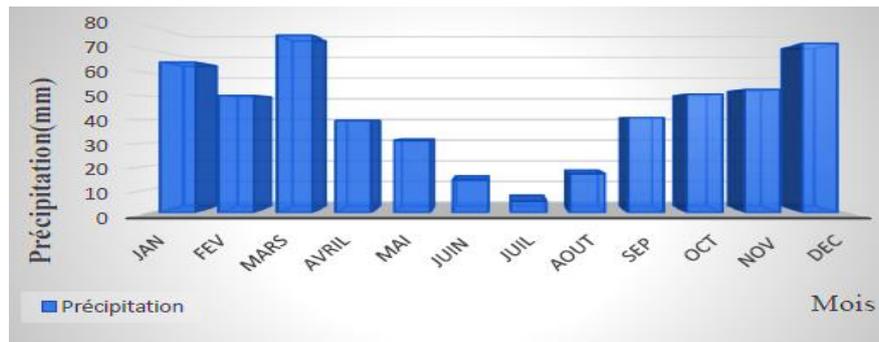


Figure 37 Diagramme de précipitation

Source Météo , 2015

### V.3 Présentation du site :

Le terrain est située au niveau de la commune de « BELKHIR »

Le terrain est située dans une zone éloignée de la zone résidentielle .

Le terrain s'étend sur une superficie de 70 Ha .



*Figure 38 Assiette du projet*

*Source : (Auteur,2021)*

### **V.3.1 Motivation du choix :**

Les écoles alternatives / Montessori idéale doit se situer à la campagne ,dans un domaine agricole , avec une ferme

C'est un établissement rural qui permet aux adolescents de maîtriser tous les aspects d'une micro \_ société

Contrairement à une école située en ville où il n'aura pas la même liberté de décision et la même capacité à agir sur son environnement , une école rurale permet de pratiquer l'agriculture et l'élevage

Le contact avec la nature et le lien à la terre assure un mode de vie sain et apaisant et renforce l'ancrage à la vie matérielle.

Le travail en plein air est bon pour le développement du corps et des compétences sensorielles

La vie loin de la ville offre un rythme de vie propice à la réflexion et à la contemplation pour apprendre aux jeunes à mieux se connaître.

### V.3.2 Délimitation :

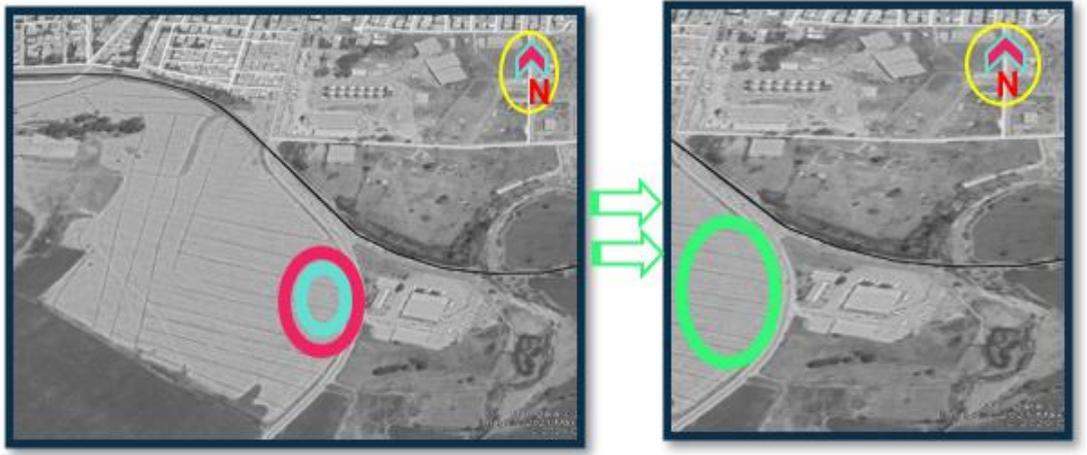


Figure 39 Délimitation du terrain

Source : Google earth , (Auteur ,2021)

Un terrain entouré d'une zone agricole du côté sud et ouest , d'une cité résidentielle du côté nord et d'une bâtis du côté Est

### V.3.3 Climatologie :

#### V.3.3.1 Ventilation et ensoleillement :

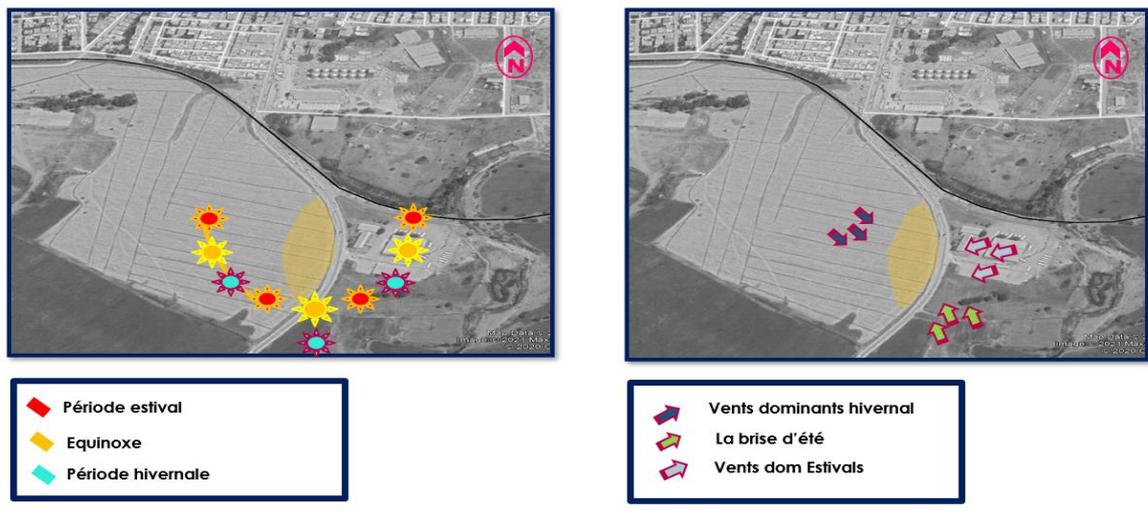


Figure 40 Ventilation et ensoleillement

Source : Google earth , (Auteur ,2021)

### V.3.4 Etude morphologique :



Figure 41 Morphologie du terrain

Source : Google earth ,(Auteur ,2021)

Une pente légère , le terrain est considéré comme terrain plat .

### V.4 Synthèse :

Tableau 6 contraintes et points forts

Contraintes	<ul style="list-style-type: none"><li>Un terrain immense et mal exploité</li><li>Manque des aires de stationnement</li><li>Transformation du terrain en terrain agricole au lieu d'en profiter pour rattraper le manque des équipements de la zone .</li></ul>
Points forts	<ul style="list-style-type: none"><li>Un ancien aérodrome ce qui assure la solidité du terrain.</li><li>Une climatologie favorable.</li><li>Un niveau de nuisances très réduit</li><li>Dégagement proche et lointain</li></ul>

Source : (Auteur ,2021)

## VI Programmation :

### VI.1 Ecole 03 – 06 ans : « Aide moi à faire seul »

Tableau 7 Programme retenu 1

Exemple 01	Programme officiel	Programme Retenu	Surface
Accueil	Accueil	Entrée / Accueil	
Espace d'apprentissage	Salle d'exercices	Espace d'apprentissage	125 m <sup>2</sup>
Cuisine	Restauration	Coin Cuisine	20 m <sup>2</sup>
Salla à manger	Restauration	Salle à manger	
Sanitaires	Sanitaires /Vestiaires	Coin vestiaire	20 m <sup>2</sup>
Salle de repos	Salle de repos	Salle de repos	52 m <sup>2</sup>
	Groupe d'aide psy	Groupe d'aide psy	30 m <sup>2</sup>
	Stockage-Débaras	Salle d'activités père/Enfants	85 m <sup>2</sup>

Source (Auteur,2021)

### VI.2 Ecole 06 – 09 ans : « Aide moi à penser moi - même »

Tableau 8 Programme retenu 2

Exemple 02	Programme officiel	Les besoins	Programme retenu	Surface
Hall d'entrée	Accueil		Accueil	
Réception	Salle de classe		Salle d'apprentissage	
Salle de sport	Salle d'informatique	Ateliers	Salle d'informatique	
Salle d'activités	Ateliers d'activités	Salles d'activités père/enfants	Ateliers d'activités	
Laboratoire	Restauration		Restauration	390 m <sup>2</sup>
Terrain de foot	Bureau de direction	Salles de thérapies	Bureau de direction	35 m <sup>2</sup>
Salle de gym	Salle de réunion		Salle de réunion	85 m <sup>2</sup>

Cafétéria	Sanitaires /vestiaires		Bureau comptable	32 m <sup>2</sup>
Espace stockage	Salle de repos		Archive	30 m <sup>2</sup>
Salle à manger	Groupe d'aide psy		B. secrétaire	30 m <sup>2</sup>
Laboratoire polyvalent	Bibliothèque		Infirmierie	25 m <sup>2</sup>
Salle de sieste	Stockage-Débarras		Salle de repos	52 m <sup>2</sup>
Administration	Salle polyvalente		Groupe d'aide	30 m <sup>2</sup>
Salle à manger	Salle des enseignants		Bibliothèque	135 m <sup>2</sup>
Médiathèque	Bureau de direction		Dortoir	80 m <sup>2</sup>
Classes de primaires	Salle d'éducation physique	Salles polyvalentes	Salle polyvalente	
Salle de réunion	Ateliers		Salle des enseignants	35 m <sup>2</sup>
Classe de préscolaire	Locaux techniques		Ateliers	35 m <sup>2</sup>
Salles d'activités			Salle d'activités enfants / Parents	85 m <sup>2</sup>
			Laboratoire Polyvalent	

*Source (Auteur,2021)*

---

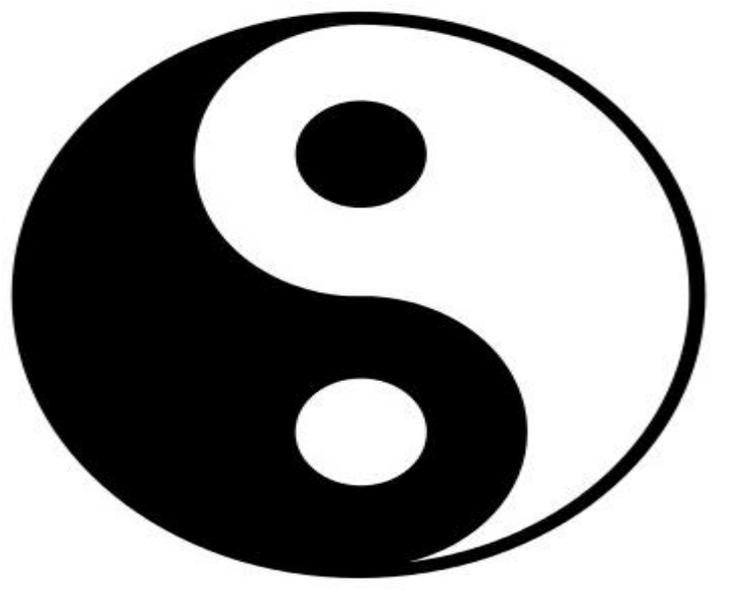
# **APPROCHE CONCEPTUELLE**

---

## VII Concept

---

### VII.1 La Genèse de la forme :



*Figure 42 Symbole YIN YANG*

*Source :[https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Yin\\_yang.svg](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Yin_yang.svg)*

La forme du projet est inspirée par le fameux symbole de dualité le YIN YANG .

Ce symbole est là pour nous rappeler que dans l'univers comme dans la vie, rien n'est jamais absolu (soit tout noir, soit tout blanc).

En effet, dans chacune des forces opposées se trouve une petite partie de l'autre. En tout Yin il y a du Yang et en tout Yang se trouve du Yin.

En somme, chaque chose a besoin de son contraire et chacune a besoin de l'autre pour exister !

Du même principe , la forme , nous montre les niveaux de conscience d'un être humain , du côté noir on trouve les consciences féminine , « émotionnelle et spirituelle » , et du côté blanc ce sont les consciences masculine « corporelle et intellectuelle »

La pédagogie Montessori cherche à équilibrer entre ces quatre niveaux de consciences , elle assure un développement du mental et de la sensorialité d'un enfant , tout en essayant de garder l'équilibre de ces niveaux de consciences et sa surdouance divine.

C'est en reliant ces deux concept que l'idée s'est venu !

---

La dualité se voit même par rapport au fonction de l'école , on trouve des fonctions ou l'Energie féminine et dominante : dormir , thérapie ,, ou le contraire :activité,,

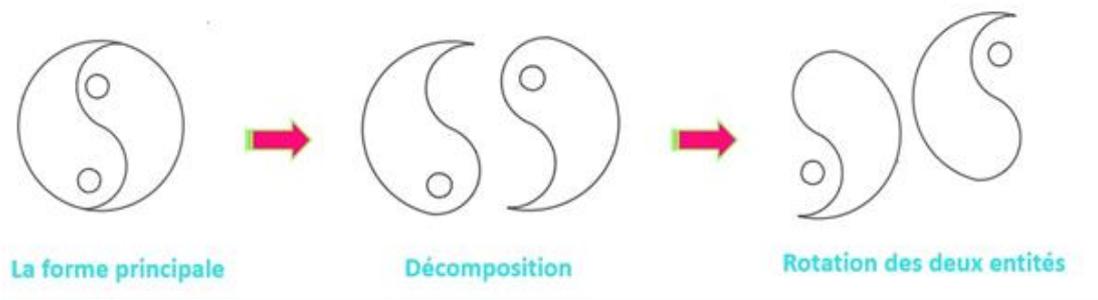


Figure 43 Etape de transformation de la forme

Source : (Auteur,2021)

## VII.2 Schéma de principe :



Figure 44 Schéma de principe

Source : (Auteur,2021)

### VII.3 Zoning :

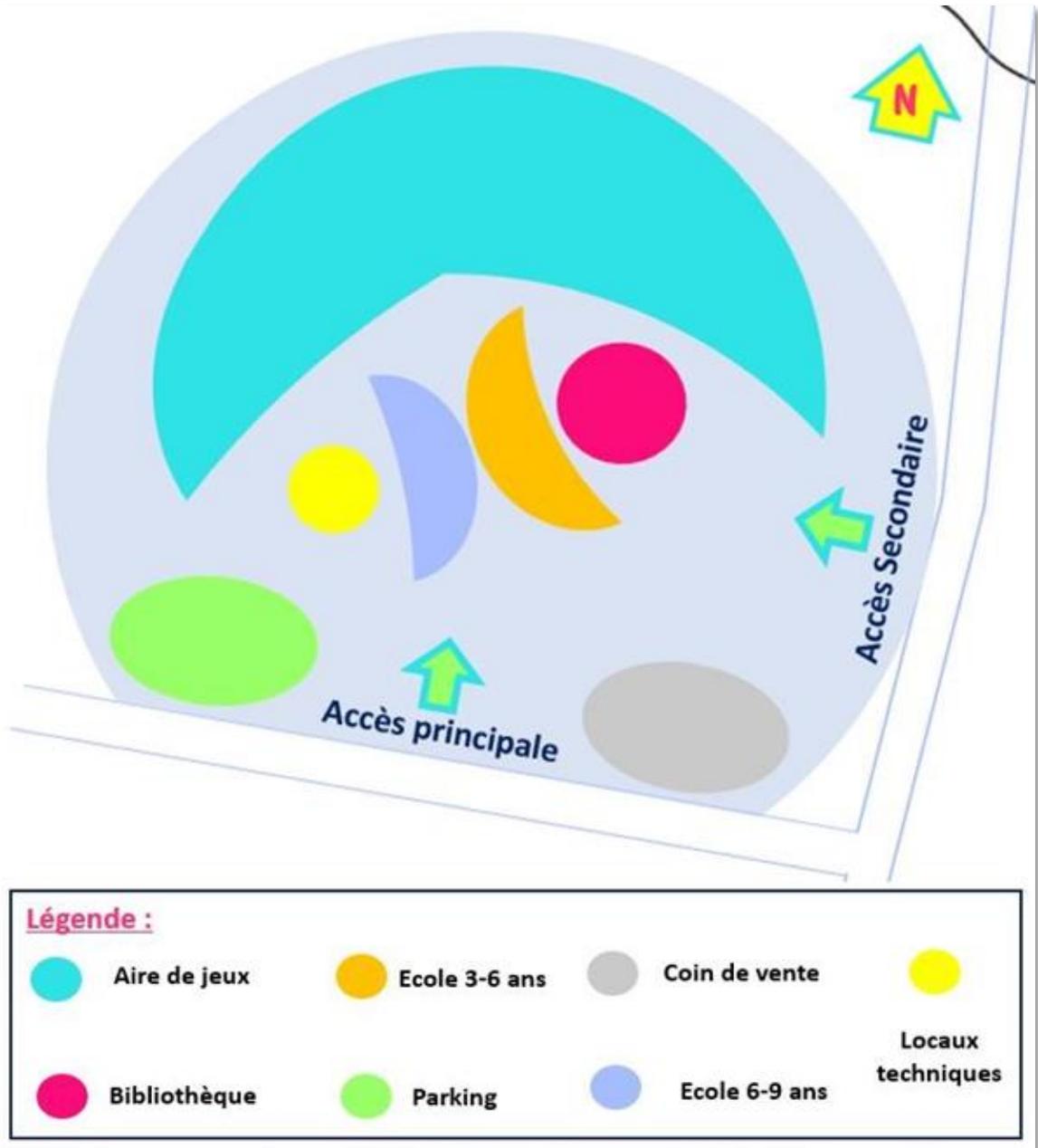


Figure 45 Zoning

Source : Auteur ,2021

## **VII.4 Les exigences :**

L'enfant a besoin de repères clairs pour être autonome. De sorte que plus il y a de l'ordre autour de l'enfant plus il va pouvoir s'orienter. Ainsi, il mènera ses activités dans le calme, avec facilité et dans la concentration.

Le matériel pédagogique se range selon un ordre prédéfini qui suit le sens de l'écriture et la progression de la difficulté (le plus facile à gauche et le plus difficile à droite).

Les enfants se souviennent de cet ordre. Sous le regard bienveillant de l'institutrice, ils vont et viennent à leurs activités en respectant cette harmonie de l'ambiance bienveillante.

Tout doit être accessible à l'enfant dans l'espace dans lequel il vit ou évolue.

Partant de ce fait, le mobilier doit lui être entièrement adapté. C'est primordial ! Effectivement, les étagères, les placards, les porte-manteaux à la taille de l'enfant vont contribuer à favoriser son autonomie.

Dans un espace Montessori, l'enfant est en mouvement. C'est pourquoi il faut choisir un mobilier léger. L'enfant doit pouvoir bouger sa table et sa chaise seul.

Les enfants sont sensibles à l'esthétisme. Ainsi, pour les encourager à découvrir le matériel qui leur est proposé dans la classe.

L'adulte ne peut pas «développer» un enfant . Cependant, il peut lui fournir les conditions adéquates pour qu'il se développe. C'est pourquoi, l'aménagement spatial devient un outil d'éveil et de développement. Cet espace sera composé de jeux, puisque il font partie intégrante de la construction de l'enfant et lui permettent de maintenir son équilibre psychique , émotionnel et spirituel.

Un espace qui favorise le développement sensoriel

En plus d'être un individu sensoriel, l'enfant est un individu de mouvement

Selon Francine Lauzon, «Le mouvement c'est la vie; et lui accorder sa place, c'est assurer le développement du corps, de la pensée et des émotions, de façon à permettre des relations sociales harmonieuses.

Le mouvement constitue une source d'énergie indispensable à la santé, de même qu'un moyen d'exprimer l'être dans toute sa profondeur.

Aménagement minimaliste

Des salles de thérapie

Des agoras

---

## **VII.5 Les intentions :**

La contribution à la vulgarisation scientifique

Encourager la population à prendre en charge cette nouvelle pédagogie et flamme éducative

Respecter les besoins des enfants haut potentiel

Aires de jeux avec des carrés et des candélabres , afin d'assurer une belle ambiance pour les enfants

Une forme composée de 2 entités selon l'Age des enfants

Satisfaire le psychique des enfants à travers les couleurs ,les ambiances lumineuses et les formes adéquates

Assurer ,éducation ,distraction et thérapie en même temps

Respecter la santé mental des HP

---

## VIII L' aspect technique :

### VIII.1 Structure en lamellé collé :



*Figure 46 Structure en lamellée collé*

*Source : <https://www.simonin.com/charpente-structure/lamelle-colle/>*

#### VIII.1.1 Avantages et caractéristiques :

Aux caractéristiques constantes et garanties :

- séchage maîtrisé,
- stabilité dimensionnelle,
- dimensionnement précis et (en théorie !) infini,
- association possible (acier, béton, LVL...),
- esthétique des formes (poteaux ronds, charpentes cintrées...).

D'une très grande résistance :

- mécanique (flexion, compression, torsion),
- au feu et à la chaleur (faible conductivité thermique et maintien des caractéristiques jusqu'à 100 C° avec une colle appropriée)
- aux ambiances agressives notamment aux produits chimiques stockés (potasse, soufre, chlorure de sodium, acide sulfurique...).

## VIII.2 Les panneaux photovoltaïques :

Un panneau photovoltaïque transforme l'énergie du Soleil en électricité renouvelable. Concrètement, un panneau solaire est composé de cellules photovoltaïques (fabriquées à partir de silicium cristallin) qui ont la capacité de transformer les rayons du Soleil en courant continu.<sup>33</sup>

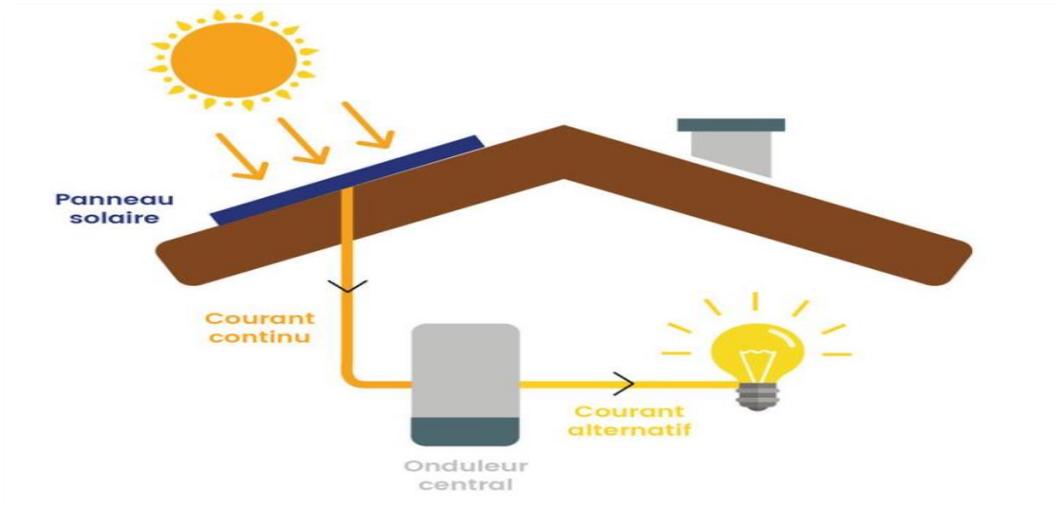


Figure 47 Panneaux photovoltaïques

Source : <https://www.insunwetrust.solar/blog/le-solaire-et-vous/panneau-solaire-photovoltaïque/>

## viii.3 Verrière d'un atrium en coussins gonflables ETFE :



Figure 48 Atrium en ETFE

Source : <https://www.archiexpo.fr/prod/hightex/product-58335-1443005.html>

---

<sup>33</sup> Panneaux solaire photovoltaïque, 2021, <https://www.insunwetrust.solar/blog/le-solaire-et-vous/panneau-solaire-photovoltaïque/>

---

C'est un polymère fluoré thermoplastique, matériau semi-cristallin, qui est utilisé comme alternative au verre. Néanmoins, il transmet de manière plus efficace la lumière et son coût est 24 à 70 % moins cher.

L'ETFE, de densité 1,7, est plus léger que le verre ( $d=2,5$ ) et peut supporter 400 fois son poids. Cette capacité permet de le mettre en œuvre facilement et sur des bâtiments de très grande portance.

L'ETFE est un matériau assez souple qui suivra les mouvements du bâtiment, sans provoquer de contraintes mécaniques dans les joints.

Assez simplement transformable, il peut être transformé par injection et réparé par soudage d'autres morceaux assemblés.

De plus, il est recyclable.

#### **VIII.4 Architecture et confort thermique :**

De mise en œuvre assez simple, il peut être utilisé pour des bâtiments de styles originaux. Son utilisation en multicouche permet de bien réguler les températures dans le bâtiment<sup>34</sup>

#### **VIII.5 La toiture végétalisée :**

Une toiture végétalisée, encore appelée toit végétal, toiture végétale, éco toit ou toit vert est un aménagement de verdure composé de matériaux et de végétaux installés sur le sommet d'un bâtiment. La végétation a vocation à être autonome grâce à une sélection de plantes capables de se développer en écosystème stable. Les toitures végétales sont notamment utilisées pour lutter contre les îlots de chaleur qui se développent dans les villes. La toiture végétalisée s'inscrit dans une démarche de développement durable en proposant une isolation naturelle en zone urbaine.

35

---

<sup>34</sup> L'ETFE , un matériau architectural de conception environnementale d'avenir ,<http://ai-environnement.fr/blog/?p=97>

<sup>35</sup> Qu'est qu'une toiture végétalisée? ,<http://www.vegetalid.fr/en-savoir-plus-sur-la-vegetalisation/qu-est-ce-qu-une-toiture-vegetale.html>

---



*Figure 49 Toiture végétalisée*

*Source : <https://genieedition.com/2018/07/09/comment-entretenir-une-toiture-vegetalisee/>*

## **VIII.6      Doublure en bois et plafond avec béton avec SOFFITE :**

Le plafond ou soffite est souvent laissé de côté lors de l'aménagement d'une maison.

Et pourtant, il contribue grandement à la décoration de la pièce : le plafond décore, s'habille et permet de jouer avec les volumes.

En plus, il possède une composante technique indéniable : le soffite isole du bruit et du froid et réduit la fluctuation de la température<sup>36</sup>

---

<sup>36</sup>Soffite , <https://plafond.ooreka.fr/comprendre/soffite>



*Figure 50 Plafond en SOFFITE*

Source : <https://www.designexterieur.ca/soffite-de-bois-design-exterieur/>

### **Conclusion Générale :**

Il peut sembler excessif de donner autant d'importance à un projet d'école MONTESSORI et d'y consacrer toute une année d'étude, mais je n'aurais pas pu trouver un sujet qui m'aurait motivé autant que concevoir « pour un enfant ».

Que ce soit un bâtiment d'habitation, de santé ou d'éducation, Un édifice est toujours une réponse à un besoin humain. Aujourd'hui nous avons plus que besoin d'améliorer le cadre de nos écoles primaires, et d'aller vers une architecture différente et notamment une nouvelle pédagogie qui s'adapte aux potentiels des enfants et protège leurs douance divine., Ce modeste travail de recherche ne peut que s'inscrire dans cette optique.

Cet humble travail, je le dédit bien sûr aux enfants, et surtout , aux enfants à hauts potentiels hypersensibles , à la minorité des enfants qui ne se retrouve plus dans une école ordinaire où l'enfant vaut sa note de l'examen .. je pense qu'elle mérite amplement toute notre attention.

# BIBLIOGRAPHIE :

## Ouvrage :

- Schools and Kindergartens - A Design Manual ,Mark DUDECK
- Hanna Dumont, David Istance et Francisco Benavides - Comment Apprend-on ?
- Revue trimestrielle d'éducation comparée (Paris, UNESCO : Bureau international d'éducation)
- DURKHEIM, Emile. Education et sociologie, 1922
- Tarkett , En quoi la couleur influe elle sur le développement et le bien être dans les environnements éducatifs?,2018
- Montessori :A modern approach

## Thèses et mémoires :

- COUSSON Johanna , mémoire de master MEEF ,Aménager les espaces pour mieux apprendre , PARIS , 2017
- Mr. AMAR Abdelaziz , Mr. BENDIMERAD Ali Sofiane , mémoire de master , vers une nouvelle architecture , Tlemcen , 2018

## Site internet :

- <https://www.sciencedirect.com/>
  - <http://www.ai-environnement.fr/>
  - <https://www.energieplus-lesite.be/>
  - [https://www .Wikipedia.com](https://www.Wikipedia.com)
  - <https://www.slideshare.net> <https://spsetia.com/en-us/>
  - <https://www.archdaily.com/>
  - <https://www.dictionary.com/>
  - <https://www.larousse.fr>
  - <https://www.pinterest.com/>
  - <https://www.youtube.com/>
  - <https://www.decouvrir-montessori.com/>
  - <http://www.montessori31.fr/>
-

