

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة ابي بكر بالقائد – تلمسان –

Université Aboubaker Belkaïd – Tlemcen –

Faculté de TECHNOLOGIE

Département d'ARCHITECTURE



Mémoire :

Présenté pour l'obtention du diplôme de MASTER en Architecture

Option : Architecture et Nouvelles Technologies

Thématique : L'architecture régénérative

Présenter Par :

DOUIDI Ghizlene et BENSALAH Fatima Zohra Soria

Sujet :

« CENTRE ADAPTE D'ACCOMPAGNEMENT SANITAIRE THERAPEUTIQUE ET D'INTEGRATION DES
ENFANTS AVEC TROUBLE DU SPECTRE DE L'AUTISME A TLEMCEN (TSA) :

VERS UNE ARCHITECTURE REGENERATIVE, SENSORIELLE ET INCLUSIVE ».

Soutenue publiquement le 21 /06/2026 devant le jury composé de :

- M ^{elle} : MESLI Houda	MAA	Présidente
- M ^r . RAHMOUN Mohamed	MCB	Examineur
- M ^r . SAFI Benslimane Boumediene	Architect	Examineur
- M ^r . TASFAOUT Abdallah	MAA	Encadrant

2025-2026

REMERCIEMENTS :

Nous rendons grâce au Tout-Puissant, **le Grand DIEU**, pour nous avoir accordé la force, la patience et la persévérance nécessaires à l'accomplissement de ce mémoire.

Nous tenons à remercier notre encadrant, **M. TASFAOUT Abdallah**, qui nous a accompagnés durant cette recherche, pour son attention particulière qu'il nous a donnée au cours de cette année et pour ses conseils indispensables à l'élaboration de notre projet de recherche.

Nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance à l'ensemble des enseignants du département d'architecture pour la qualité de leur enseignement, leurs efforts constants, leurs précieux conseils, ainsi qu'à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réussite de notre parcours universitaire.

Nous souhaitons exprimer notre gratitude aux membres du jury, d'avoir accepté d'examiner et évaluer notre travail.

DÉDICACES :

﴿وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا﴾

Je tiens à dédier ce travail de fin d'étude à :

Avant tout, je rends grâce à Dieu, le Tout-Puissant, pour m'avoir accordé la volonté, la force et la persévérance nécessaires à l'accomplissement de mes études.

À la mémoire de mon père :

Ben Salah Driss (رحمه الله), qui m'a toujours encouragée et soutenue, et dont les conseils et la bienveillance continueront à m'inspirer

À ma mère :

Amrani Leila, pour ton amour inconditionnel, tes sacrifices et ton dévouement. Que Dieu t'accorde santé, bonheur et longue vie.

A ma sœur,

Malika Karima, en lui souhaitant une vie comblée de bonheur, de réussite et de prospérité.

À mon frère,

Mehdi, pour son soutien constant et ses conseils avisés.

À ma chère collègue Ghizlene,

Pour sa compréhension, son soutien moral et sa présence réconfortante tout au long de ce parcours.

J'adresse également ma profonde reconnaissance à mon professeur encadrant, **M. Tasfaouet**, pour sa disponibilité, ses précieux conseils et son accompagnement tout au long de la réalisation de ce travail.

Enfin, je dédie ce mémoire à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réussite de ce parcours universitaire.

Soria

DÉDICACES :

Je tiens à dédier ce travail de fin d'étude à :

À Dieu,

qui a implanté en moi la volonté, la patience et la force d'avancer même lorsque le chemin semblait incertain.

L'architecture n'a pas été un parcours facile, mais Sa lumière m'a toujours guidée et soutenue.

À ma mère,

Pour son amour infini, sa tendresse et ses prières silencieuses qui m'ont portée à chaque étape. Tu es la source de ma sérénité et de ma persévérance.

À mon père,

Pour sa sagesse, sa patience et sa confiance constante. Merci de m'avoir transmis le goût de l'effort et la force de rester droite face aux épreuves.

À mes sœurs, à leurs époux et à leurs enfants,

Pour leur affection, leurs encouragements et cette chaleur familiale qui ne m'a jamais quittée. Vous êtes ma plus belle richesse.

À ma chère Soria,

Pour sa présence sincère, son soutien et cette belle complicité qui a illuminé nos journées de travail.

Je remercie sincèrement **Monsieur Tasfaouet**, mon encadrant, pour sa disponibilité et ses conseils tout au long de ce travail.

Je dédie également ce mémoire à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réussite de mon parcours.

Ghizlene

Résumé :

Ce mémoire s'intéresse à la conception d'un centre d'accompagnement et d'intégration destiné aux enfants avec troubles du spectre de l'autisme (TSA) en Algérie, plus particulièrement dans la ville de Tlemcen. Face à l'insuffisance de structures spécialisées adaptées aux besoins spécifiques de ces enfants, souvent installées dans des bâtiments reconvertis ne répondant ni aux exigences thérapeutiques, ni aux critères de confort sensoriel, cette recherche propose une réflexion architecturale fondée sur les principes de l'architecture sensorielle, inclusive et régénérative.

Le projet ambitionne de concevoir un environnement thérapeutique et éducatif capable de réduire les sources de stress sensoriel, de favoriser le bien-être psychologique et émotionnel des usagers, et de stimuler progressivement leur autonomie. À travers une organisation spatiale claire, des ambiances apaisantes, une maîtrise des perceptions sonores, lumineuses et tactiles, ainsi qu'une relation étroite avec la nature, l'architecture devient ici un véritable outil d'accompagnement et de soin.

Le centre est conçu comme un espace structuré, sécurisant et inclusif favorisant le développement et l'intégration des enfants atteints de TSA, tout en impliquant activement leurs familles dans le processus de prise en charge. Le programme architectural regroupe les fonctions de diagnostic, de thérapie et d'apprentissage, tout en intégrant des espaces ouverts à tous dédiés à la socialisation et à l'apprentissage des langues, afin de promouvoir une architecture humaine, durable et favorisant la cohésion sociale.

Mots clés : architecture régénérative, architecture sensorielle, troubles du spectre de l'autisme (TSA), inclusion sociale, autonomie

ملخص

يهتم هذا البحث بتصميم مركز للمرافقة والإدماج مخصص للأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد في الجزائر، وبشكل خاص في مدينة تلمسان. ونظرًا لنقص الهياكل المتخصصة والمكلفة مع الاحتياجات الخاصة لهؤلاء الأطفال، والتي غالبًا ما تكون موجودة داخل مباني مُعاد توظيفها لا تستجيب لا للمتطلبات العلاجية ولا لمعايير الراحة الحسية، يقترح هذا البحث مقاربة معمارية قائمة على مبادئ العمارة الحسية، الشاملة، والتجديدية.

يهدف المشروع إلى تصميم بيئة علاجية وتعليمية قادرة على تقليل مصادر الضغط الحسي، وتعزيز الرفاه النفسي والعاطفي للمستعملين، ودعم تطوّر استقلاليتهم بشكل تدريجي. فمن خلال تنظيم فضائي واضح، وأجواء هادئة، وتحكم مدروس في الإدراكات الصوتية والبصرية واللمسية، إضافة إلى علاقة وثيقة مع الطبيعة، تصبح العمارة هنا أداة حقيقية للمرافقة والدعم والرعاية.

ويُصمّم المركز كفضاء منظم، آمن وشامل، يساهم في تنمية وإدماج الأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد، مع إشراك عائلاتهم بشكل فعّال في مسار التكفل. ويجمع البرنامج المعماري بين وظائف التشخيص، والعلاج، والتعلّم، مع إدماج فضاءات مفتوحة للجميع مخصصة للتواصل الاجتماعي وتعلّم اللغات، بهدف ترسيخ عمارة إنسانية، مستدامة، ومعززة للتماسك الاجتماعي.

الكلمات المفتاحية: العمارة التجديدية، العمارة الحسية، اضطراب طيف التوحد، الإدماج الاجتماعي، الاستقلالية

Abstract

This dissertation focuses on the design of an accompaniment and integration center for children with Autism Spectrum Disorder (ASD) in Algeria, more specifically in the city of Tlemcen. In response to the shortage of specialized facilities adapted to the specific needs of these children — often accommodated in converted buildings that do not meet therapeutic requirements or sensory comfort criteria — this research proposes an architectural reflection based on the principles of sensory, inclusive, and regenerative architecture.

The project aims to design a therapeutic and educational environment capable of reducing sources of sensory stress, promoting the psychological and emotional well-being of users, and gradually supporting the development of their autonomy. Through a clear spatial organization, calming atmospheres, controlled auditory, visual, and tactile perceptions, as well as a strong relationship with nature, architecture becomes a true tool for support, guidance, and care.

The center is conceived as a structured, safe, and inclusive environment that promotes the development and integration of children with ASD, while actively involving their families in the care process. The architectural program brings together functions related to diagnosis, therapy, and learning, while also integrating spaces open to all, dedicated to socialization and language learning, in order to promote a human, sustainable architecture that encourages social cohesion.

Keywords : régénérative architecture, sensoriel architecture, autism spectrum disorder (ASD), social inclusion, autonomy.

LISTE DES ABREVIATIONS :

TSA : trouble du spectre de l'autisme

HAS : haute autorité santé

ABA : Applied Behavior Analysis (Analyse appliquée du comportement)

ADI-R : Autism Diagnostic Interview – Revised

ADOS-2 : Autism Diagnostic Observation Schedule

ASD : Autism Spectrum Disorder

ASPECTSS : Autism Spectrum Environmental Considerations Tool

DSM-5 : Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (5^e édition)

PECS : Picture Exchange Communication System

SST : Social Skills Training (Entraînement aux compétences sociales)

TEACCH : Treatment and Education of Autistic and related Communication handicapped Children

TED : Troubles Envahissants du Développement

ASPECTSS : Autism Spectrum Environmental Considerations Tool

OMS : Organisation mondiale de la santé

LBC: Le Living Building Challenge

S : Strengths / Forces

W : Weaknesses / Faiblesses

O : Opportunities / Opportunités

T : Threats / Menaces

A.P : Accès piéton

A.M : Accès mécanique

A.PP : Accès principal piéton

A.PM : Accès principal mécanique

A.S : Accès secondaire

A.Sec : Accès de service

A.U : Accès d'urgence

A.PMR : Accès personne à mobilité réduite

LISTE DES FIGURES

Figure 1:la "Trajectoire de la conception environnementale.	11
Figure 2:Modèle circulaire de l'architecture régénérative	17
Figure 3:Living Building Challenge	15
Figure 4:Cycle de Vie.....	15
Figure 5:matériaux locaux	20
Figure 6:Matériaux biosourcés.....	21
Figure 8:la paille	21
Figure 9:bois énergie renouvelable de demain	21
Figure 10: La ouate de cellulose, un isolant malin et performant pour son logement	21
figure 11:granulat de chanvre isolant en vrac en big bag hl mix isohemp.....	21
Figure 12:Fibres naturelles végétales : Tout savoir sur les fibres naturelles végétale	22
Figure 13:terre crue.....	27
Figure 14:gestion eau pluviales.....	25
Figure 15:niveau TSA source : www.autismedekanner.com	34
Figure 16:Traits autistiques, source : Simple Psychologue.org visité le 8/05/2026	35
Figure 17:Niveaux des profils de l'autisme, source : DSM-5.....	36
Figure 18Fig. : système sensorielle, source : neurodivergent insights:.....	38
Figure 19:situation des exemples étudiés source : autrices.....	47
Figure 20:le projet.....	49
Figure 21:les exemples choisis	49
Figure 22:plan de masse.....	49
Figure 23:accessibilité au centre	49
Figure 24:volumétrie du projet	49
Figure 25:plan 1er	50
Figure 26:plan RDC.....	50
Figure 27 : point de repère	54
Figure28 : situation de projet	54
Figure 29:plan de masse.....	54
Figure 30:l'accessibilité du projet S.....	54
Figure 31:la volumétrie.....	54
Figure 32:idée du projet source : l'auteur	54
Figure 33:plan du centre de l'exemple2.....	55
Figure 34:L'organisation spatiale et fonctionnelle de l'exemple2	55
Figure 35:point de repère	61

Figure 36:situation du projet.....	61
Figure 37:plan de masse.....	61
Figure 38:accessibilité au projet	61
Figure 39:: la volumétrie du projet	61
Figure 40:l'idée du projet.....	61
Figure 41 : plan	62
Figure 42:L'organisation spatiale	62
Figure 43 :ambiance intérieur	63
figure 44:carte de situation de tlemcen	66
Figure 45:Carte des accès de Tlemcen	67
Figure 46:Carte du relief de Tlemcen	67
Figure 47:Schema de l'évolution historique de Tlemcen	69
Figure 48:Situation du terrain par rapport à Tlemcen s	71
Figure 49:carte de situation commune :.....	72
Figure 50:carte de situation	72
Figure 51:Carte de délimitation du fragment,	72
Figure 52:carte d'accessibilité,	73
Figure 53:carte de la trame urbaine,.....	73
Figure 54:Carte réseau viaire, s.....	74
Figure 55:Carte Réseaux divers,	75
Figure 56:Carte typologie du bâti,	76
Figure 57:Carte de la problématique urbaine,.....	76
Figure 58:Carte des stratégies d'intervention,	77
Figure 59:carte de délimitation et environnement immédiat, env. immédiat 1	78
Figure 60:carte voirie et flux mécanique	78
Figure 63:Carte Orientation et gabarits.....	79
Figure 64:Existant sur terrain 1	80
Figure 65:environnement architecturale.	80
Figure 66:Carte topographique	80
Figure 67:Coupe schématique A-A.....	81
Figure 68:carte de synthèse de l'analyse du terrain,	82
Figure 69:carte de décisions préliminaires.....	82
Figure 70:Organigramme spatial général du centre TSA	89
Figure 71:Organigramme fonctionnel général du Centre TSA — Lalla Setti, Tlemcen.....	90
Figure 72:Matrice de relations fonctionnelles entre les pôles du Centre TSA	91

Figure 73:Idéation — concept puzzle et forêt de Lalla Setti	92
Figure 74:Genèse du projet — soustraction, addition, mouvement, rotation, adoucissement	93
Figure 75:Zoning fonctionnel — organisation des pôles et des flux d’usagers].....	93
Figure 76:Plan de masse — Centre TSA, Lalla Setti, terrain 14 000 m ²	94
Figure 77:Plan Assemblage source: autrices.....	94
Figure 78:Plan du rez-de-chaussée — organisation fonctionnelle et flux	95
Figure 79:Plan de l’étage R+1 — pôle ateliers et pôle inclusion sociale	96
Figure 80:Plans des logements de fonction — F3 et F4 suite parentale (Rdc).....	96
Figure 81:Plans des logements de fonction — F3 et F4 suite parentale (R+1)	97
Figure 82:Plan de toiture — végétalisation, dômes géodésiques, panneaux photovoltaïques	97
Figure 83:Coupe B-B —	98
Figure 84:Coupe A-A—	98
Figure 85:Coupe A-A détail — coupe longitudinale principale	98
Figure 86:Coupe C-C — Balnéothérapie s	98
Figure 87:Coupe D-D —	99
Figure 88:Façade principale — orientation Sud	99
Figure 89:Façade ouest —	99
Figure 90:Façade sud détail	100
Figure 91:Aménagement extérieur — jardins sensoriels, ferme pédagogique	100
Figure 92:ferraillage radier général pour piscine	103
Figure 93:une poutre préfabriquée	104
Figure 94:poteaux en béton armé.....	104
Figure 95:détail dalle pleine.....	104
Figure 96:schéma présente les joints de rupture et dilatation.	105
Figure 97:ferme-protes pneumatiques à glissière	108
Figure 98:schéma des équipement d’une salle multi sensorielle	111

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 1:Paradigmes de la durabilité influençant l'architecture aux XXe et XXIe siècles.....	10
Tableau 2:analyse détaillée des concepts clés.....	12
Tableau 3:trois études de cas d'architecture régénérative a différentes échelles.	17
Tableau 4:comparaison entre les 7 paradigmes Source: autrices	18
Tableau 5:les matériaux biosourcés	22
Tableau 6:types d'isolation du Bâtiment biosourcé	24
Tableau 7:Exemples d'atouts des grandes familles de matériaux biosourcés.....	26
Tableau 8:Principales familles de matériaux géosourcés et usages	28
Tableau 9:Niveaux du TSA selon le DSM-5	36
Tableau 10:Type de perception sensorielle, selon L'OMS.....	37
Tableau 11:Type de perception sensorielle, selon ASPECTSS	38
Tableau 12:étude des Thérapies	41
Tableau 13:structure autisme a Tlemcen.....	44
Tableau 14:synthèse de l'exemple1	49
Tableau 15:Tableau d'analyse de l'exemple s.....	61
Tableau 16:Tableau de programme de base	64
Tableau 17:Tableau de comparaison de 3 exemples : annexe.....	132
Tableau 18:climatique de Tlemcen source : Weatherbase, statistiques sur 12 ans.....	68
Tableau 19:Tableau des usagers	85
Tableau 20:Tableau de la capacité d'accueil	86
Tableau 21:Tableau de programmation du centre	86
Tableau 22:SURFACE TOTALE TERRAIN	88
Tableau 23:perception sensorielle	88
Tableau 24:les joints de rupture et dilatation	105
Tableau 25:types de joint	106
Tableau 26:principes des ouvertures:	109

Liste des photos

Photo 1 : l'architecture régénérative	11
Photo 2 :Inspiration du bâtiment.....	13
Photo 3: Conception Durable s	13
Photo 4:Biophilie	13
Photo 5:Isolation biosourcée	22
Photo 6:isolation panneaux	24
Photo 7:isolation vrac.....	24
Photo 8:bétons végétaux	24
Photo 9:pierre.....	27
Photo 10:panneau solaire et chauffe-eau solaire.....	31
Photo 11:le projet nationale	48
Photo 12:cour intérieur.....	52
Photo 13:cour Aire de jeux : Architect du projet	52
Photo 14:chantier source : Architect du projet.....	52
Photo 15:l'éveil du scarabée	53
Photo 16: plavu du village	56
Photo 17:zone de détente	56
Photo 18:le restaurant.....	56
Photo 19:la cuisine pédagogique.....	56
Photo 20:l'entrée principale du centre	56
Photo 21:intérieur de unité de vie	56
Photo 22:les maisons.....	57
Photo 23:l'entrée de la chambre.....	57
Photo 24:le grange	57
Photo 25:l'unité de travail.....	57
Photo 26:l'utilisation des moucharabiehs.	58
Photo 27:lumière artificielle dans la place centrale	58
Photo 28:vue de puits de lumières à l'intérieur.....	58
Photo 29:mur acoustique.....	58
Photo 30:Une installation d'une pompe à chaleur réversible eau-eau par capteur pour la géothermie	59
Photo 31:La structure de toits	59
Photo 32:photo :la couverture en zinc.....	59

Photo 33:Un système de ventilation à double flux avec récupérateur d'énergie.	59
Photo 34:hazelwood school, glasgow (uk)	60
Photo 35:le couloire	63
Photo 36:enveloppe du bâti en bois	64
Photo 37:Plan de topographie	81
Photo 38:prise lors de la prise des points du relevé	81
Photo 39:Profils topographiques source : autrices	81
Photo 40:photos structure poteaux poutre.....	102
Photo 41:ferraillage semelle isolée	103
Photo 42:semelle isolée.....	103
Photo 43:radier général pour piscine	103
Photo 44:Couvre joint Horizontal	105
Photo 45:Structure dendriforme.....	106
Photo 46:Le Plafond Monolithique Acoustique.....	107
Photo 47:plafond suspendu acoustique en dalles de laine de bois	107
Photo 48:Ossature Structure Géodésique.....	110
Photo 49:motif de Voronoï.	110
Photo 50:Façades double peaux	110
Photo 51:d'éclairage zénithal	111
Photo 52:espace apaisante	112
Photo 53:Photos : orientation pour le sol	112
Photo 54:Photos: orientation murale.....	112

SOMMAIRE GÉNÉRAL

• Remerciements	1
• Dédicaces	1
• Résumé	2
• Abstract	3
• Liste des figures	4
• Liste des tableaux	4
• Liste des abréviations	5
PARTIE INTRODUCTIVE	1
I. Introduction Générale :	1
II. Intérêt de la recherche	2
III. Motivation du choix :	3
Hypothèse 1	4
Hypothèse 2	4
VII. Structure du mémoire :	5
Partie I : Fondements Théoriques	7
Chapitre 01 : le concept de l'architecture régénératif et ses paradigmes.	8
Introduction :	7
1. Aperçu historique de la révolution écologique de l'architecture :	7
1. L'architecture bioclimatique :(Olgyay, 1963)	7
2. L'architecture environnementale :	8
3. L'architecture énergétique :	8
4. L'architecture durable :	8
5. L'architecture verte:	9
6. L'architecture neutre en carbone:	9
7. L'architecture régénérative :	9
2. Concept de l'architecture régénérative :	11
1. Définition :	11
2. Positionnement conceptuel : De la durabilité à la co-évolution.	11
3. Analyse détaillée des concepts clés :	12
4. Les Principes Fondamentaux de la Conception Régénérative :	13
4.1. La Pensée Systémique : Le Bâtiment comme Organe Vivant	13
4.2. L'Approche Holistique : La Santé Socio-Écologique Intégrée	13
4.3 L'Efficacité Nette Positive : Au-delà de l'Impact Zéro	13
4.4. Comment appliquer l'approche circulaire en architecture : modèles et diagrammes :	15
4.4.2. Rôle de l'architecture régénérative	15
4.4.1 Cadres et Outils d'Évaluation : Mesurer l'Impact	15
4.4.3. Les avantages et les défis de l'architectures régénérative	15
4.4.4. Étude du cas : (voir tableau I.3).	16
Le rôle des matériaux régénératifs dans l'innovation architecturale :	19
Chapitre 2 : Les matériaux locaux et les systèmes constructifs innovants.	22
Introduction	20
1. Les matériaux locaux :	20
2 Les principales catégories des matériaux locaux :	20
1. Les matériaux biosourcés :	20
3. Les solutions d'isolation biosourcée:	24
4. Avantages et inconvénients :	25
3. MATERIAUX GEOSOURCES :	27
1. Applications en architecture :	28
2. Avantages	28

3.Inconvénients / limites	28
4.Systèmes constructifs innovants et dispositifs bioclimatiques :	29
1. Dispositifs de maîtrise des apports solaires:	29
2. Dispositifs de ventilation naturelle:	29
3. Dispositifs d'inertie thermique:	30
4. Dispositifs d'enveloppe performante:	30
5. Dispositifs de production d'énergie renouvelable:	31
6.Dispositifs de toiture végétalisée :	31
7. Dispositifs de gestion de l'eau :	25
8. Dispositifs de gestion des déchets.....	25
9. Dispositifs paysagers et microclimatiques	25
Chapitre 3 :AUTISME, ET ARCHITECTURE SENSORIELLE.....	37
Introduction.....	34
1. Compréhension du Trouble du Spectre de l'Autisme (TSA).....	34
1. Définition du TSA.....	34
2. Caractéristiques générales de l'autisme	35
3. Niveaux et variabilité des profils :	36
4. Particularités sensorielles et perception de l'environnement:	37
5. Besoins fondamentaux des enfants avec TSA:	38
6. Soins et thérapies:	39
6.1.Thérapies principales	39
6.2.Thérapies complémentaires:	39
7. Accompagnement des parents:.....	42
8. Inclusion sociale des enfants avec TSA:	42
9. Démarche de diagnostic:.....	42
2.Architecture sensorielle :	43
1. Définition :	43
2.Lien avec l'architecture régénérative :	43
3. Recommandations professionnelles:.....	44
3. Prise en charge de l'autisme en Algérie : état des lieux et cadre réglementaire :	44
1. Données du taux de l'autisme disponibles.....	44
2. Dispositifs actuels de prise en charge	44
La prise en charge des enfants autistes repose principalement sur :	44
3. Besoins non couverts et manque d'infrastructures adaptées.....	45
4. Problématique architecturale : vers une conception régénérative.....	45
4.État des structures de prise en charge de l'autisme à Tlemcen :	44
Partie II : Approche Analytique	47
Chapitre 4 : Analyse Thématique.....	47.
Introduction :	47
1.Analyse des exemples :	47
CONCLUSION ;	65
Chapitre 5 :Analyse urbaine et analyse du site	64
Introduction.....	66
2. Analyse du site d'intervention :	72
1. Analyse du site (tissu urbain) :	72
1.1 Situation du site :	72
2. Délimitation du fragment :	72
3. Accessibilité et points de repères :	73
4.Trame urbaine et voirie :	73
5. cartes du réseau viaire et réseaux divers :	74
5.1. Réseau viaire :	74
5.2. Réseaux divers :	75

6. Typologie du bâti :	76
Légende.....	76
7. Carte de la problématique urbaine :	76
8. cartes des stratégies d'interventions :	77
3. Analyse du terrain D'intervention :	77
1. Délimitation et morphologie du terrain et environnement immédiat :	77
2. Voirie et flux de circulation :	78
3. Orientation et gabarits :	79
4. Voirie et réseaux divers (VRD) :	79
5. Etat des lieux et nuisance sonores et percées visuelles :	79
6. Topographie et nature du sol :	80
7. Synthèse :	82
8. Décisions préliminaires :	82
Conclusion :	83
Partie réponse architectural.....	84
Chapitre 6 : programmation	85
Introduction.....	84
1. Les Cinq Questions Fondamentales de la Programmation	84
2 Pourquoi ?	84
3. Pour qui ?	85
4 Combien ?	85
5 Où ?	86
6. Comment ? — Principes organisateurs	86
2. Programme Surfactive Détaillé:	86
3. Prescription Sensorielle par Zone :	88
4.Organigrammes :	89
5. Matrices de Relations Fonctionnelles :	91
Chapitre 7 : Idéation et conception	92
Introduction.....	92
1. Genèse du Projet :	92
1.Idéation :	92
2. Les étapes de la genèse :	92
2. Zoning Fonctionnel :	93
3. Description du Projet :	94
1. Plan de masse:.....	94
2. Approche fonctionnelle :	94
2.1. Plan assemblage ; rdc+ aménagement extérieur:	94
2.2. Plan du rez-de-chaussée	95
2.3 Plan de l'étage (R+1).....	96
2.4. Plans des logements de fonction:	96
2.5. Plan de toiture :	97
2.6. Les coupes :.....	97
3. Approche stylistique — Les façades.....	99
4. Aménagement des espaces extérieurs :	100
Chapitre08 : Approche technique.....	102
Introduction :	102
1. Le choix de la structure :	102
1.2 La superstructure :	103
2.3. Plafond suspendu acoustique en dalles de laine de bois (type Fibrafutura ou équivalent) : ..	107
2.4. Le Plafond Monolithique Acoustique :	107
2.5. Menuiserie :	107
2.6.Les portes :	107

2.7 Les ouvertures :	108
2.8. Les escaliers :	109
2. Choix de l'enveloppe extérieur :	110
3. Les corps d'état secondaires (C.E.S) :	111
Conclusion générale	114
Références bibliographique.....	115

Annexe.....	
--------------------	--------------



PARTIE INTRODUCTIVE



I. Introduction Générale :

En Algérie, l'accompagnement des enfants présentant un trouble du spectre de l'autisme (TSA) repose encore largement sur des structures de réadaptation existantes, plutôt que sur des équipements spécifiquement conçus pour leurs besoins. Comme le relèvent plusieurs études, cette situation révèle un manque d'infrastructures spécialisées, témoignant d'une organisation encore peu structurée et insuffisamment institutionnalisée (Deriche et Khelfa, 2019 ; Bendaoud et al., 2019 ; Boulkroune, 2022). Cette réalité a un impact direct sur la qualité des espaces proposés, qui ne parviennent souvent pas à répondre pleinement aux particularités sensorielles, cognitives et comportementales des enfants, comme l'ont montré des travaux sur la conception d'environnements adaptés (Gaines & Bourne, 2015).

Dans ce paysage, la création d'un Centre national de l'autisme, officialisée par le décret présidentiel n° 26-09 du 7 janvier 2026, marque une avancée institutionnelle significative. Pour Farah Acid, présidente de la Fondation Elias pour l'autisme, *ce nouveau cadre juridique représente « une opportunité réelle de structurer et d'unifier les approches à l'échelle nationale »*. Au-delà de la simple organisation des dispositifs, cette dynamique ouvre également la voie à une réflexion plus approfondie sur la qualité des environnements architecturaux, un sujet encore peu exploré dans le contexte algérien. (*l info*, s. d.)

Les TSA se caractérisent par des difficultés de communication, d'interaction sociale et de traitement sensoriel, qui influencent profondément la relation de l'enfant à son espace de vie. À l'échelle mondiale, l'Organisation mondiale de la santé en 2022 estime qu'environ une personne sur 160 présente un trouble du spectre de l'autisme (*World Health Organization (WHO)*, s. d.). En Algérie, ce sont plus de 80 000 enfants qui seraient touchés, avec une prévalence estimée à une naissance sur 150 (Loumi & Andres, 2025). De nombreuses recherches soulignent que l'environnement bâti peut, selon sa conception, soit générer du stress, soit favoriser l'apaisement et l'adaptation, notamment lorsqu'il intègre des principes sensoriels adaptés (Moniem Ali et al., 2022).

L'accompagnement ne concerne pas seulement l'enfant, mais aussi sa famille, qui fait souvent face à un parcours fragmenté, marqué par un manque de coordination entre les services de diagnostic, de soins et de thérapies. Cette dispersion complique considérablement le quotidien et affecte la qualité de vie des familles, comme le soulignent Roman et Dworkin. L'OMS rappelle d'ailleurs le rôle essentiel des parents et de l'entourage dans le développement et le bien-être de l'enfant autiste, et insiste sur la nécessité d'une prise en charge centrée sur la personne et sa famille, en associant les secteurs de la santé, de l'éducation et de l'action sociale.

Par ailleurs, les structures actuelles fonctionnent souvent en vase clos, sans réelle interaction entre enfants autistes et non autistes. Cette séparation limite les opportunités d'intégration sociale et le développement de compétences relationnelles pourtant fondamentales pour l'autonomie future. Amina Salhi(*Amina Salhi | LinkedIn*, s. d.), spécialiste en autisme, confirme ce constat lors d'un entretien : le manque d'environnements inclusifs affecte directement les capacités d'adaptation, de socialisation et d'indépendance des enfants atteints de TSA.

Face à ces observations, la réflexion architecturale doit dépasser la simple réponse fonctionnelle. Elle se doit de concevoir des environnements capables d'intégrer simultanément les dimensions thérapeutiques, éducatives et sociales. **L'architecture sensorielle** offre des pistes pour adapter les espaces aux perceptions singulières des enfants, tandis **que l'architecture régénérative** propose une approche plus globale, intégrant le lien à la nature, le bien-être des usagers et la qualité environnementale, dans une logique de soutien au développement et à l'équilibre des individus.

C'est dans cette perspective que s'inscrit ce mémoire. Il interroge le **rôle de l'architecture** dans la conception d'un centre capable de rassembler l'ensemble des besoins de l'enfant — du diagnostic aux soins, en passant par l'accompagnement éducatif et l'intégration sociale — tout en offrant un environnement adapté, apaisant et structurant pour les enfants atteints de TSA et leurs familles.

II. Intérêt de la recherche

L'intérêt de cette recherche est de proposer une nouvelle manière de concevoir les espaces dédiés à l'autisme en Algérie, en combinant architecture régénérative, sensorielle et inclusive. Elle vise à dépasser les approches classiques en créant un environnement regroupé, apaisant, intégré à son contexte et non stigmatisant, capable de répondre aux besoins réels des usagers et leurs faciliter la vie quotidienne.

Par ailleurs, ce travail contribue au développement d'une architecture apaisante, permettant de réduire le stress et de soutenir les processus thérapeutiques à travers la maîtrise des ambiances. Il propose également un modèle reproductible, adaptable à d'autres contextes, tout en valorisant les spécificités locales de la ville de Tlemcen.

Enfin, cette recherche répond à un besoin réel lié au manque de structures adaptées aux enfants avec TSA en Algérie, tout en promouvant une approche inclusive, respectueuse de la neurodiversité et des profils sensoriels spécifiques.

III. Motivation du choix :

1. De la ville :

Pour mieux accompagner les enfants autistes, un centre national a récemment vu le jour à Oran. Mais cette initiative, aussi nécessaire soit-elle, met en lumière un déséquilibre criant : les grandes villes se dotent d'équipements, tandis que des régions comme Tlemcen restent en marge, avec peu de structures adaptées.

C'est précisément pour rééquilibrer la carte des soins que Tlemcen a été choisie. Ville dynamique et bien structurée, elle offre un cadre idéal pour accueillir un centre d'accompagnement. L'objectif est clair : pallier le manque d'infrastructures locales, faciliter l'accès aux services pour les familles et proposer un modèle de proximité, complémentaire aux dispositifs nationaux. Une démarche inclusive, au plus près des besoins des territoires

2. Du Titre du mémoire :

Le titre choisi reflète la volonté d'aborder le projet dans une approche globale, en intégrant à la fois les dimensions sanitaire, thérapeutique et sociale de la prise en charge des enfants avec TSA. Il met en avant l'idée d'un centre capable de regrouper l'ensemble des besoins, du diagnostic à l'accompagnement éducatif, tout en favorisant leur intégration et leur autonomie.

Le choix de l'expression « enfants avec Trouble du Spectre de l'Autisme » s'inscrit dans une démarche de communication inclusive, visant à éviter toute stigmatisation. Cette approche est notamment appuyée par les principes évoqués lors d'un entretien réalisé avec Dre. Amina DOUIDI, consultante en communication interculturelle et EDI, Équité, Diversité et Inclusion (EDI) ...

Car selon Dr Amina DOUIDI *'dire enfants atteints de TSA s'équivaut à réduire leur condition à sa définition médicale. Cependant, dire 'enfants avec TSA nous pousse à reconnaître leur diversité et la réalité de leur quotidien sans voir leur TSA comme une atteinte à ce que la société considère étant la norme.* (Dr Amina DOUIDI | LinkedIn, s. d.)

Enfin, la référence à une architecture régénérative, sensorielle et inclusive traduit l'orientation du projet vers la conception d'un environnement adapté, favorisant le bien-être, le développement et l'intégration des usagers.

Problématique :

La conception d'un centre destiné aux enfants avec troubles du spectre de l'autisme constitue un défi dans un contexte marqué par le manque de structures adaptées, un parcours non regroupé et la complexité de leurs besoins. L'architecture régénérative, associée à une approche sensorielle, offre une piste pertinente pour créer des environnements favorisant le bien-être, l'autonomie et l'intégration

et faciliter la vie des gens. Par ailleurs, la prise en compte des spécificités locales, notamment à Tlemcen, influence fortement la conception de ces espaces.

La question centrale qui en découle est la suivante :

Comment l'architecture, à travers une **approche régénérative** et **sensorielle**, peut-elle **contribuer** à la **conception** d'un centre d'accompagnement capable de **répondre** à la complexité **des besoins** sanitaires, thérapeutiques et sociaux des enfants avec troubles du spectre de **l'autisme**, tout en favorisant leur bien-être, leur **autonomie** et leur **intégration** dans le **contexte algérien** ?

IV. FORMULATION DES HYPOTHÈSES

Hypothèse 1

L'intégration des principes de l'architecture régénérative dans la conception d'un centre d'accompagnement pour enfants avec Trouble du Spectre de l'Autisme permettrait de créer, à Tlemcen, un environnement durable, sain et en harmonie avec son contexte naturel, climatique et culturel, favorable au bien-être des usagers.

Hypothèse 2

La prise en compte des besoins sensoriels et comportementaux des enfants avec Trouble du Spectre de l'Autisme à travers une organisation spatiale claire, la maîtrise des ambiances (lumière, acoustique, couleurs) et des espaces inclusifs favoriserait leur autonomie, leur apaisement ainsi que leur intégration sociale, tout en répondant aux besoins croissants de structures spécialisées dans la ville de Tlemcen.

V. V.OBJECTIFS DE LA RECHERCHE

1.Objectif général

Cette recherche vise à identifier les principes de l'architecture régénérative adaptés au contexte de Tlemcen, afin de concevoir des espaces capables de répondre aux besoins des enfants atteints de troubles du spectre de l'autisme (TSA) et de leurs familles.

2.Objectifs spécifiques :

- I. Analyser les principes de l'architecture régénérative et leur application dans la conception d'équipements spécialisés destinés aux enfants avec TSA.
- II. Étudier les particularités sensorielles, comportementales et psychologiques des enfants atteints de TSA afin d'orienter la conception architecturale vers des environnements apaisants, sécurisés et fonctionnels.
- III. Proposer des solutions architecturales permettant de réduire les nuisances liées au bruit, à la lumière et à l'organisation des circulations.
- IV. Intégrer des espaces thérapeutiques, éducatifs et inclusifs favorisant l'accompagnement, l'apprentissage et le développement des enfants.
- V. Développer un modèle architectural durable favorisant le bien-être, l'autonomie et l'intégration sociale des enfants avec TSA et de leurs familles.

VI. MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE (ÉTAPES)

1. Recherche bibliographique sur l'autisme, l'architecture sensorielle et régénérative
2. Analyse des références et des modèles existants
3. Étude du contexte local (ville de Tlemcen : climat, culture, tissu urbain)
4. Enquête de terrain : (voir annexe)
 - Entretiens avec des spécialistes
 - Questionnaires destinés aux professionnels et aux parents (voir annexe)
 - Visite des centres à Tlemcen
5. Analyse des besoins des enfants avec TSA et de leurs familles
6. Identification des limites des structures existantes
7. Définition du programme architectural du centre
8. Élaboration du concept architectural (régénératif, sensoriel, inclusif)
9. Proposition du projet architectural adapté.

VII. Structure du mémoire :

Afin de répondre à la problématique posée et d'assurer une progression méthodologique cohérente, le présent mémoire s'articule autour de **quatre parties complémentaires**.

La **partie introductive** expose le cadre général de la recherche à travers la contextualisation du sujet, la problématique, les hypothèses, les objectifs poursuivis ainsi que la démarche méthodologique adoptée.

La **première partie**, à caractère théorique et conceptuel, est consacrée à l'étude des fondements scientifiques du mémoire. Elle traite successivement de l'architecture régénérative, des matériaux locaux et techniques constructives, ainsi que des relations entre autisme et architecture sensorielle.

La **deuxième partie** développe l'approche analytique. Elle comprend l'analyse thématique des références, l'analyse urbaine de la ville de Tlemcen ainsi que l'étude du site d'intervention et de ses potentialités.

La **troisième partie** est dédiée à la phase conceptuelle. Elle présente la programmation architecturale, la démarche conceptuelle, les orientations de conception ainsi que l'élaboration du projet architectural final.

Enfin, une **conclusion générale** vient synthétiser les principaux résultats de la recherche, mettre en évidence les apports du travail réalisé et ouvrir des perspectives de réflexion futures.



Partie I : Fondements Théoriques





**Chapitre 01 : le concept de
l'architecture régénérative et
ses paradigmes.**



Introduction :

Face à l'urgence climatique, à la perte accélérée de biodiversité et aux crises sociales profondes, l'architecture se trouve aujourd'hui à un tournant historique. Le paradigme du développement durable, longtemps perçu comme la réponse aux enjeux environnementaux, révèle ses limites : réduire l'impact négatif ne suffit plus pour assurer la survie des écosystèmes et des communautés humaines. L'enjeu n'est plus seulement de « faire moins mal », mais bien de régénérer les systèmes vivants – naturels, sociaux et culturels – dont dépend notre existence.

Dans ce contexte, **l'architecture régénérative** s'impose comme une approche holistique, qui cherche à rétablir, revitaliser et renforcer les relations entre les êtres humains, les écosystèmes et les lieux.

Ce chapitre est consacré à la définition des concepts de base, afin de poser les fondements nécessaires à une compréhension claire du système régénératif et de ses différentes approches. (*Regenerative Design for Sustainable Development* - John Tillman Lyle - Google Livres, s. d.)

1. Aperçu historique de la révolution écologique de l'architecture :

Depuis le début du XX^e siècle, plusieurs paradigmes successifs ont façonné la manière dont la durabilité est intégrée à l'architecture et à l'environnement bâti. Une analyse des 120 dernières années montre que le discours architectural a été profondément marqué par les crises économiques et écologiques liées à l'industrialisation (voir tableau I.1).

Cette classification ne constitue pas une segmentation rigide, mais une tentative de catégorisation des principaux courants de pensée afin de mieux comprendre l'évolution de la relation entre durabilité, esthétique et conception de l'environnement bâti. Dans cette perspective, la réflexion sur la durabilité distingue **sept paradigmes**, allant de l'architecture bioclimatique jusqu'à l'architecture régénérative contemporaine. (*Regenerative Design for Sustainable Development* - John Tillman Lyle - Google Livres, s. d.)

1. L'architecture bioclimatique : (Olgyay, 1963)

Le premier paradigme, l'architecture bioclimatique, s'appuie sur une série d'apports fondateurs : l'architecture organique de Frank Lloyd Wright (Uechi, 2009), les réflexions de Le Corbusier et Breuer sur la protection solaire (Braham, 2000), l'hygiène selon Atkinson (Banham, 1984), la lecture biologique du bâtiment par Meyer (Mertins, 2007), le bio-régionalisme de Neutra (Porteous, 2013) et l'attention portée par Aalto à la santé et au principe de précaution (Anderson, 2010). Ces auteurs

conjuguent rationalisme et fonctionnalisme avec une fascination pour la relation entre architecture et milieu naturel.

C'est cependant avec les frères Olgyay et la formulation de l'approche bioclimatique (Olgyay, 1953) que naît un paradigme structuré, marqué, dans les années 1950, par la mise en place d'un premier laboratoire articulant recherche scientifique et pratique architecturale, déplaçant la discipline vers un cadre empirique et scientifique.

2. L'architecture environnementale :

Le deuxième paradigme, l'architecture environnementale, s'inscrit dans une logique de prise en compte systémique de l'environnement, du bâtiment à l'échelle urbaine et de la planification. Il est marqué par les idées d'Ian McHarg sur le design with nature (McHarg, 1969), d'Ehrenkrantz sur la conception des systèmes, de Schumacher sur la technologie appropriée (Stewart, 1974), et de Ron Mace sur la conception universelle (Thompson, Johnston & Thurlow, 2002). Les œuvres de ces auteurs traduisent une tendance à intégrer l'environnement et la biologie dans le projet architectural, en reliant milieux naturels, services offerts par le bâti et besoins humains à différentes échelles.

3. L'architecture énergétique :

Le troisième paradigme, l'architecture énergétique, naît à la suite de la première crise énergétique des années 1970. Il est porté par les réflexions de l'American Institute of Architects (AIA), de l'American Solar Energy Society (ASES), de J. D. Balcomb, de la société Passive and Low Energy Architecture (PLEA) et de Thomas Herzog, qui développent l'architecture solaire passive et active. Les bâtiments de cette période privilégient l'économie d'énergie et l'intégration de systèmes solaires, introduisent les premières notions de bâtiments neutres en énergie et s'appuient sur de nouveaux codes et normes énergétiques basés sur la mesure et la simulation.

4. L'architecture durable :

Le quatrième paradigme, l'architecture durable, s'inscrit dans la foulée du rapport Brundtland (1987) sur le développement durable et s'articule autour de trois dimensions : environnementale, sociale et économique. Il s'inspire notamment des conceptions durables de Baker (Bhatia, 1991), de l'œuvre de Hassan Fathy, qui prône une construction en accord avec les ressources locales et la nature (Fathy, 1973), ainsi que de l'engagement de Sam Mockbee en faveur d'une architecture sociale et éthique. Ces approches élargissent le champ de la durabilité en intégrant l'esthétique et l'expérience humaine aux exigences de performance environnementale.

5. L'architecture verte :

Le cinquième paradigme, l'architecture verte, se caractérise par l'institutionnalisation de l'écologisation du bâti à l'échelle mondiale. Il s'appuie notamment sur les démarches du US Green Building Council et les systèmes de certification comme LEED, sur la vision de Sim Van der Ryn et Peter Calthorpe de la « communauté écologique » (Van der Ryn & Calthorpe, 1986-1991), sur les modèles de conception intégrée développés par ARUP et d'autres firmes d'ingénierie, ainsi que sur le concept de « maison passive » mis en œuvre par Feist et son équipe (Feist et al., 1999). Ce paradigme stimule la prolifération des bâtiments verts et écoresponsables, en intégrant des considérations environnementales de plus en plus complexes et transversales, allant de la performance énergétique à la qualité de l'air et du cadre de vie.

6. L'architecture neutre en carbone :

Le sixième paradigme, l'architecture neutre en carbone, se développe dans la foulée des engagements internationaux sur le climat, notamment le Protocole de Kyoto (1997) visant la neutralité carbone et les rapports successifs du GIEC sur le changement climatique. Cet axe est fortement influencé par les travaux de Bill Dunster sur le Zero Energy Développement ainsi que par le Challenge 2030 d'Ed Mazria, qui impose des objectifs de bâtiments à émissions nulles à l'horizon 2030.

Avec les objectifs de Nearly Zero Energy Buildings (bâtiments à énergie presque nulle) fixés par l'Union européenne pour 2020, l'architecture neutre en énergie et en carbone devient une réalité opérationnelle, articulant performance énergétique, résilience climatique et intégration des systèmes de construction et d'exploitation.

7. L'architecture régénérative :

Le septième paradigme, l'architecture régénérative, s'inscrit dans la perspective de dépasser la simple réduction des impacts pour générer un effet positif sur les écosystèmes et les communautés. Il s'appuie sur les travaux de John T. Lyle sur le design régénératif (1996), sur la démarche Cradle to Cradle de William McDonough et Michael Braungart (2002/2010), ainsi que sur le biomimétisme de Janine Benyus (2002).

Cette approche postule qu'un bâtiment peut non seulement être performant, mais aussi contribuer activement à la restauration de l'environnement, en inversant l'empreinte écologique plutôt que de la limiter. Au-delà des six paradigmes antérieurs liés à la bioclimatique, à l'environnement, à l'énergie, à la durabilité, au vert et à la neutralité carbone, l'architecture régénérative constitue aujourd'hui une orientation forte pour la pratique architecturale, portée par les progrès des matériaux, des systèmes énergétiques renouvelables et des méthodes de calcul de la performance.

Paradigme architectural	Période	Influenceur (s)	Paradigme dominant
Architecture bioclimatique	1960–1968	Olgyay, Wright, Neutra	Éco-centrique
Architecture environnementale	1968–1972	Ian McHarg	Humaniste
Architecture énergétique	1973–1983	AIA, Balcomb, Herzog	Efficacité énergétique
Architecture durable	1984– 1993	Fathy, Mockbee, Brundtland	Développement durable
Architecture verte	1993–2005	Van der Ryn, Feist	Écologique
Architecture neutre en carbone	2005–2016	GIEC, Mazria, Dunster	Résilience / Neutralité
Architecture régénérative	2016–Futur	Lyle, McDonough, Braungart, Benyus	Régénération / Vivant

Tableau 1:Paradigmes de la durabilité influençant l'architecture aux XXe et XXIe siècles.

Source :les auteur

2. Concept de l'architecture régénérative :

1. Définition :

L'architecture régénérative est une approche de conception qui considère le bâtiment et le territoire comme des systèmes vivants capables de restaurer et de renforcer leur environnement naturel et social, plutôt que de se contenter de limiter leurs impacts. Elle s'inspire de la régénération des écosystèmes pour produire un effet positif sur la biodiversité, le sol, l'eau, l'énergie et la qualité de vie des usagers. (Lyle, 1996)



Photo 1 : l'architecture régénérative source : <https://www.archdaily.com/993206/what-is-regenerative-architecture-limits-of-sustainable-design-system-thinking-approach-and-the-future>

2. Positionnement conceptuel : De la durabilité à la co-évolution.

Afin de mieux visualiser la rupture entre les pratiques conventionnelles et l'approche régénérative, il est utile de se référer au modèle de trajectoire de la conception environnementale proposé par **Bill Reed**. Ce schéma (Figure 1) illustre le passage nécessaire d'une vision **anthropocentrée**, axée sur la consommation des ressources, vers une **approche intégrale** où le projet architectural devient un moteur de vitalité pour son écosystème. »

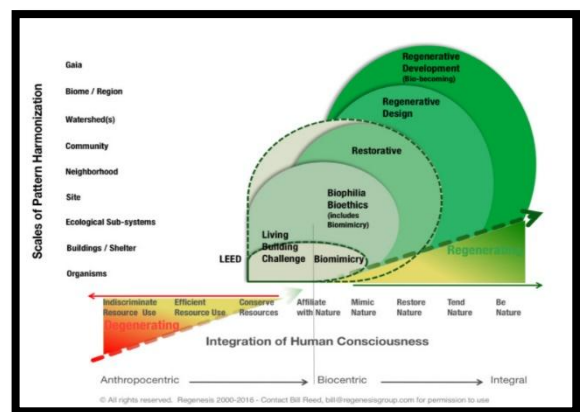


Figure 1: la "Trajectoire de la conception environnementale."
source : <https://www.linkedin.com/pulse/bits-wisdom-regenerative-development-effectiveness-karla-paz/>

3.Analyse détaillée des concepts clés :

Approche Anthropocentrée (Dégénérative) :	Un modèle de conception fragmenté où le bâtiment est considéré comme un objet isolé. L'humain puise dans les ressources naturelles sans cycle de retour, entraînant une décomposition systémique et une perte de biodiversité.
Conception Durable :	Une stratégie visant l'efficacité (moins de ressources, moins de pollution) pour atteindre un équilibre neutre. Elle cherche à ralentir le déclin écologique sans pour autant initier de processus de guérison. (<i>Regenerative Urban Design and Ecosystem Biomimicry</i> Request PDF, s. d.)
Biophilie :	: L'intégration intentionnelle d'attributs naturels dans l'environnement bâti afin de restaurer le lien sensoriel et psychologique entre l'homme et le vivant, améliorant ainsi la santé et la productivité.
Biomimétisme :	Une démarche d'innovation qui ne se contente pas d'imiter la forme de la nature, mais qui étudie ses processus et ses écosystèmes pour créer des solutions architecturales qui s'auto-gèrent et s'auto-réparent.
Approche Restauratrice (Restorative) :	Le stade où l'architecture commence à "rembourser" sa dette écologique en restaurant activement les cycles naturels (eau, sol, air) dégradés par les activités humaines précédentes sur le site. (¹ International Living Future Institute (ILFI). (2019). Living Building Challenge 4.0 Standard.
Architecture Régénérative	Une pratique où le bâtiment fonctionne comme un système vivant intégré. Il ne se contente pas de réparer le passé, il participe activement à l'évolution future de la biosphère en générant des bénéfices écosystémiques continus. (Mang, P., & Haggard, B. (2016).)
Approche Intégrale (Biocentrée) : (Designing for Hope Pathways to Regenerative Sustainability Dominiq, s. d.)	Une vision du monde où l'architecture s'efface pour laisser place à une harmonie totale entre les systèmes sociaux et écologiques, considérant que l'humain et la nature forment un seul organisme indissociable.

Tableau 2:analyse détaillée des concepts clés

4. Les Principes Fondamentaux de la Conception Régénérative :

4.1. La Pensée Systémique : Le Bâtiment comme Organe Vivant(*Regenerative Development* | Wiley Online Books, s. d.) La pensée systémique rejette la vision du bâtiment comme un objet inerte et autonome. Elle le considère comme un sous-système intégré dans des systèmes plus vastes (hydrologiques, biologiques et sociaux).

- **Interdépendance Écosystémique** : L'architecture doit fonctionner en symbiose avec les flux d'énergie et de nutriments du biome local.
- **Changement d'Échelle** : Le projet n'est plus évalué uniquement à l'échelle de sa parcelle, mais par sa contribution à la santé du quartier et du bassin versant (Watershed).

4.2. L'Approche Holistique : La Santé Socio-Écologique Intégrée(*Regenerative Development* | Wiley Online Books, s. d.)

Ce pilier considère que la santé humaine et la santé de la nature sont indissociables. Il s'agit de concevoir pour l'épanouissement mutuel de la communauté et de son environnement.

- **Restauration du Lien Humain-Nature** : Utilisation de la biophilie pour améliorer le bien-être psychologique et réduire le stress des usagers, tout en protégeant les écosystèmes.
- **Résilience Sociale** : Intégrer les dimensions culturelles et sociales pour que le bâtiment devienne un catalyseur de vitalité pour la communauté locale.

4.3 L'Efficacité Nette Positive : Au-delà de l'Impact Zéro(*Regenerative Development* | Wiley Online Books, s. d.)

Contrairement à la durabilité classique qui vise la neutralité (ne pas nuire), la régénération exige que le bâtiment "donne" plus qu'il ne reçoit. **Énergie et Eau Net-Positives** : Le bâtiment doit fonctionner comme une ressource, produisant un surplus d'énergie propre et restituant au milieu une eau filtrée de meilleure qualité que celle qu'il a captée. **Régénération de la Biodiversité** : L'architecture doit créer des habitats actifs (façades vivantes, toitures productives) pour favoriser le retour des espèces locales sur le site.



Photo 4: Conception Durable

source :<https://www.batiweb.com/actualites/developpement-durable/construction-durable-saint-gobain-sort-son-2eme-barometre->



Photo 2: Biophilie

Source :<https://ecobuild.brussels/biophilie-la-nature-au-coeur-de-nos-espaces/>



Photo 3 : Biomimétisme

Source :<https://www.voyageons-autrement.com/biomimetisme-quand-le-vivant-nous-inspire>

4.4. Comment appliquer l'approche circulaire en architecture : modèles et diagrammes :

L'architecture régénérative s'inscrit dans une logique circulaire fondée sur la valorisation de l'existant, à travers la reconversion des bâtiments et des espaces sous-utilisés, la limitation de la démolition, ainsi que le réemploi des matériaux et composants par déconstruction sélective. Cette approche vise à prolonger le cycle de vie du bâti tout en générant de nouvelles opportunités sociales, économiques et environnementales.

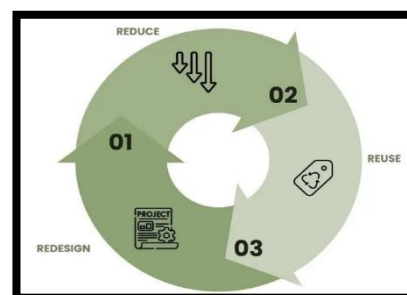


Figure 2: Modèle circulaire de l'architecture régénérative
source : <https://biblus.accasoftware.com/fr/architecture-regenerative/>

4.4.1 Cadres et Outils d'Évaluation : Mesurer l'Impact

L'évaluation en architecture régénérative ne se limite pas à la réduction des dommages (comme le font souvent les certifications classiques), mais mesure la **contribution positive** au système vivant.

- **Le Living Building Challenge (LBC)** : Administré par l'International Living Future Institute (ILFI), c'est l'outil le plus exigeant. Il s'articule autour de sept "Pétales" (Lieu, Eau, Énergie, Santé/Bonheur, Matériaux, Équité, Beauté). Pour être certifié, le bâtiment doit prouver une performance nette positive (produire plus d'énergie qu'il n'en consomme, traiter ses propres eaux usées) sur 12 mois d'occupation.
- **L'Analyse du Cycle de Vie (ACV)** : C'est la méthode scientifique pour quantifier les impacts environnementaux (émissions de CO_2 , consommation d'eau) sur toute la vie du bâtiment. En architecture régénérative, on utilise l'ACV pour démontrer que le carbone séquestré (par le bois ou les matériaux biosourcés) et l'énergie produite compensent largement la dette écologique initiale.

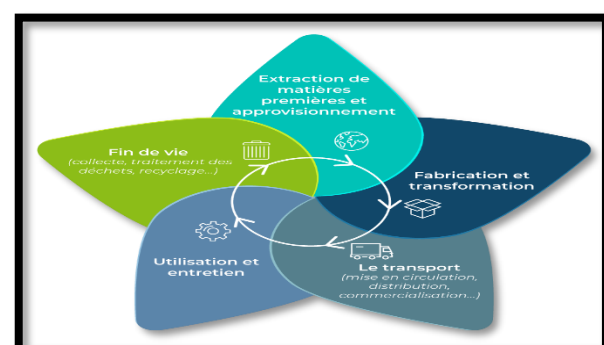


Figure 4: Cycle de Vie source
Figure : <https://www.incubethic.fr/7-questions-pour-comprendre-lanalyse-cycle-de-vie-acv/>

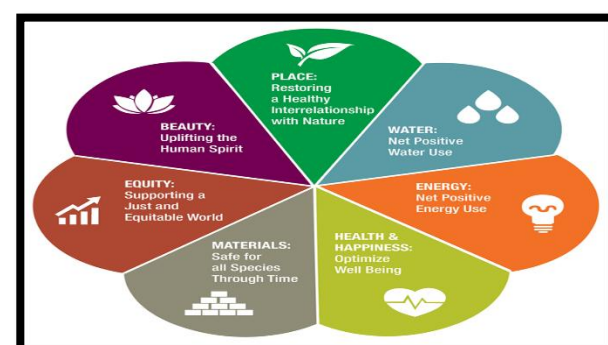


Figure 3: Living Building Challenge
source : <https://livingvillage.yale.edu/the-project/the-living-building-challenge/>

- **REGEN** : Développé par le cabinet Berkebile Nelson Immenschuh McDowell (BNIM), cet outil est un système d'aide à la décision qui guide les concepteurs vers des stratégies régénératives dès l'esquisse. Il met l'accent sur la relation entre le projet et son contexte écologique et social unique.

4.4.2. Rôle de l'architecture régénérative : (La conception régénérative : penser au-delà de la durabilité | WSP, s. d.)

L'architecture régénérative répond aux défis environnementaux en concevant des bâtiments capables de fonctionner comme des systèmes vivants, économes en ressources et intégrés à leur milieu. Elle va au-delà de la durabilité en visant non seulement à réduire les impacts, mais aussi à restaurer et améliorer l'environnement.

Elle s'appuie sur la conception passive, l'usage de technologies innovantes et l'intégration de la végétation locale pour renforcer l'autonomie, la biodiversité et le confort des espaces bâtis. Ainsi, elle représente une voie essentielle vers un cadre de vie plus équilibré et plus résilient.

4.4.3. Les avantages et les défis de l'architectures régénérative : (Living Building Challenge 4.0 | PDF | Natural Environment | Nature, s. d.)

a. Avantages:

- **Restauration de la biodiversité** : Contrairement aux constructions standards qui fragmentent les habitats, les projets régénératifs intègrent des corridors écologiques et des façades productives qui favorisent la faune et la flore locales.
- **Autonomie et résilience** : Ces bâtiments sont souvent conçus pour être autosuffisants en énergie et en eau (systèmes de boucle fermée). En cas de crise climatique ou de panne de réseau, ils continuent de fonctionner grâce à leur conception bioclimatique.
- **Santé et bien-être (Biophilie)** : L'utilisation massive de matériaux naturels, d'une ventilation naturelle optimisée et d'une connexion visuelle avec le vivant réduit le stress des occupants et améliore la qualité de l'air intérieur.
- **Impact carbone négatif** : En utilisant des matériaux biosourcés qui stockent le carbone (comme le bois, la paille ou le chanvre) et en produisant plus d'énergie qu'ils n'en consomment, ces projets participent activement à la lutte contre le réchauffement climatique.

b. Les défis :

- **Coûts initiaux élevés** : Les études de faisabilité sont beaucoup plus complexes et les matériaux écologiques performants peuvent coûter plus cher à l'achat que les matériaux conventionnels (béton, acier).
- **Complexité technique et réglementaire** : Intégrer des systèmes de traitement des eaux grises sur site ou des structures organiques innovantes peut se heurter à des normes de construction rigides qui n'ont pas encore évolué aussi vite que la technologie.
- **Maintenance spécialisée** : Un bâtiment "vivant" nécessite un entretien différent. Par exemple, une toiture végétale complexe ou un système de filtration naturelle demande une attention constante que les services de maintenance classiques ne maîtrisent pas toujours.
- **Approche chronophage** : La phase de conception demande une analyse ultra-précise du site (soleil, vent, sol, cycle de l'eau) et une collaboration étroite entre architectes, ingénieurs et écologues, ce qui rallonge les délais avant le début des travaux.

4.4.4. Étude du cas : (voir tableau I.3).

1. Le Bullitt Center – Seattle, USA).
2. The Living Line – Shenyang, Chine.
3. Vandebron / Floating Office Rotterdam – Pays-Bas.

Conclusion:

L'architecture régénérative constitue une nouvelle approche architecturale qui dépasse la simple réduction des impacts environnementaux pour restaurer les écosystèmes, renforcer la biodiversité et améliorer le bien-être humain. Elle considère le bâtiment comme un système vivant capable de produire de l'énergie, préserver les ressources naturelles et contribuer à la résilience des territoires. Malgré certains défis techniques et économiques, cette approche offre de nouvelles perspectives pour une architecture plus durable, responsable et en harmonie avec le vivant.

Critère	1. Le Bullitt Center – Seattle, USA	2. The Living Line – Shenyang, Chine	3. Vandebron / Floating Office Rotterdam – Pays-Bas
Le projet			
Échelle	Bâtiment (échelle du bâtiment)	Urbaine (échelle du corridor écologique)	Territoriale (échelle du quartier/port)
Contexte	Centre urbain dense, volonté d'autonomie et de performance environnementale	Ancien site industriel pollué, déconnexion sociale et écologique	Zone portuaire soumise à la montée des eaux et aux aléas climatiques
Stratégies régénératives	• Bilan énergétique positif (production de 60 % d'énergie en plus que la consommation) • Cycle de l'eau fermé (récupération, traitement et réutilisation des eaux pluviales et usées) • Matériaux sains (absence de produits de la "Red List")	• Phytoremédiation des sols par des plantes dépolluantes • Restauration de la biodiversité et création d'une "éponge urbaine" • Espaces thérapeutiques et parcours sensoriels pour le bien-être humain	• Construction modulaire en bois (stockage carbone, démontable et recyclable) • Échange thermique avec l'eau du port (chauffage et refroidissement passifs) • Toiture végétalisée favorisant la biodiversité (pollinisateurs)
Effets régénératifs	Produit plus d'énergie qu'il n'en consomme, préserve l'eau potable et réduit la pollution chimique	Dépollue les sols, restaure les écosystèmes locaux et renforce le lien social	S'adapte aux cycles naturels, réduit les émissions de carbone et favorise la biodiversité en milieu urbain
Leçon clé	Le bâtiment n'est pas un consommateur de ressources, mais un fournisseur pour le réseau urbain.	L'architecture peut guérir un sol "mort" et restaurer le lien social.	S'adapte aux cycles naturels (marées, température de l'eau) plutôt que de lutter contre eux.
Photos complémentaires	Panneaux solaires, système de traitement de l'eau, structure bois	Jardins écologiques, biodiversité urbaine, promenades paysagères	Structure bois, installations techniques portuaires, toiture végétalisée

Tableau 3:trois études de cas d'architecture régénérative a différentes échelles.

TABLEAU COMPARATIF DES 7 PARADIGMES ARCHITECTURAUX DURABLES (1960 – FUTUR)							
PARADIGME	1 ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE	2 ARCHITECTURE ENVIRONNEMENTALE	3 ARCHITECTURE ÉNERGÉTIQUE	4 ARCHITECTURE DURABLE	5 ARCHITECTURE VERTE	6 ARCHITECTURE NEUTRE EN CARBONE	7 ARCHITECTURE RÉGÉNÉRATIVE
PÉRIODE	1960–1968	1968–1972	1973–1983	1984–1993	1993–2005	2005–2016	2016–FUTUR
IMAGE REPRÉSENTATIVE							
VISION / APPROCHE	Travailler avec le climat et le site naturel	Intégrer l'environnement à toutes les échelles	Réduire la consommation d'énergie	Répondre aux besoins présents sans compromettre l'avenir	Minimiser l'impact environnemental global du bâtiment	Éliminer les émissions carbone liées au bâtiment	Régénérer les écosystèmes et les communautés
INFLUENCEURS CLÉS	• Olgyay • Wright • Neutra	• Ian McHarg • Ehrenkrantz • Schumacher • Ron Mace	• AIA • ASES • J. D. Balcomb • PLEA • Thomas Herzog	• Fathy • Mockbee • Brundtland	• Van der Ryn • Peter Calthorpe • USGBC / LEED • ARUP • Feist (maison passive)	• GIEC • Ed Mazria (2030 Challenge) • Bill Dunster (ZED) • UE (NZEB 2020)	• John T. Lyle • McDonough & Braungart (Cradle to Cradle) • Janine Benyus (biomimétisme)
OBJECTIFS PRINCIPAUX	 Confort thermique naturel et économie des ressources locales	 Harmonie entre l'être humain et son environnement	 Efficacité énergétique et intégration des énergies renouvelables	 Équilibre environnemental, social et économique	 Bâtiments écologiques, sains et performants	 Neutralité carbone et résilience climatique	 Régénération du vivant et impact positif net
PRINCIPES CLÉS	• Intégration au climat • Conception passive • Matériaux locaux • Harmonie avec la nature	• Design avec la nature • Approche systémique • Technologie appropriée • Besoins humains à différentes échelles	• Écocommune d'énergie • Solaire passif et actif • Bâtiments à énergie neutre • Codes et normes énergétiques	• Équité environnementale, sociale et économique • Ressources locales • Architecture sociale et éthique • Expérience humaine et esthétique	• Certification & normes • Performance globale (énergie, air, eau, etc.) • Conception intégrée • Bâtiments verts et écoresponsables	• Zéro émission carbone • Bâtiments à énergie presque nulle • Résilience climatique • Intégration des systèmes et exploitation	• Régénération des écosystèmes • Économie circulaire • Biomimétisme • Impact positif sur les communautés
ÉCHELLE D'ACTION	 Bâtiment	 Site / Paysage / Territoire	 Bâtiment	 Bâtiment / Communauté	 Bâtiment / Quartier / Ville	 Bâtiment / Ville / Région / Monde	 Écosystèmes / Communautés / Monde
INDICATEURS DE PERFORMANCE	 Confort thermique Consommation énergétique	 Intégration écologique Qualité paysagère Biodiversité	 Consommation énergétique Énergie renouvelable	 Impact social Rentabilité Durabilité	 Performance énergétique Qualité environnementale	 Émissions carbone Résilience Énergie nette	 Régénération Impact positif net Vitalité des écosystèmes
PARADIGME DOMINANT	ÉCO-CENTRIQUE	HUMANISTE	EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE	DÉVELOPPEMENT DURABLE	ÉCOLOGIQUE	RÉSILIENCE / NEUTRALITÉ	RÉGÉNÉRATION / VIVANT
ICÔNE CLÉ							

Tableau 4: comparaison entre les 7 paradigmes Source: autrices

Le rôle des matériaux régénératifs dans l'innovation architecturale :

Les matériaux régénératifs occupent aujourd'hui une place importante dans l'architecture durable. Contrairement aux matériaux conventionnels, ils ne se limitent pas à réduire les impacts environnementaux, mais participent également à la restauration des écosystèmes et à l'amélioration de la qualité environnementale des bâtiments.

Les matériaux biosourcés permettent notamment d'améliorer la qualité de l'air intérieur, de réguler naturellement la température et de réduire les besoins en chauffage et en climatisation, contribuant ainsi à une meilleure efficacité énergétique. (ADEME – Les matériaux biosourcés)

Parmi les innovations récentes figure le ciment photocatalytique, capable d'absorber certains polluants atmosphériques et de participer à la réduction du CO₂ dans l'air urbain. Cette innovation montre que l'architecture peut jouer un rôle actif dans la lutte contre le changement climatique. (ResearchGate – Photocatalytic cement materials)

Par ailleurs, plusieurs recherches expérimentent aujourd'hui des matériaux issus des algues et du mycélium. Les bioplastiques produits à partir de ces ressources naturelles représentent des alternatives renouvelables et biodégradables aux matériaux synthétiques traditionnels. ([MDPI – Mycelium-based composites in architecture](#))

Le mycélium, combiné à des fibres naturelles comme le chanvre, le lin ou le jute, permet de produire des composites écologiques légers et performants, utilisés comme solutions innovantes dans la construction durable. (ScienceDirect – Mycelium composite materials)

Conclusion : L'architecture régénérative dépasse la simple notion de durabilité en visant non seulement la réduction des impacts environnementaux, mais également la restauration des écosystèmes, le renforcement de la biodiversité et l'amélioration du bien-être humain. À travers ses différents paradigmes, elle propose une approche innovante qui intègre la nature, la performance environnementale et la qualité de vie au cœur de la conception architecturale. Cette approche considère le bâtiment comme un système vivant capable de produire de l'énergie, de préserver les ressources naturelles et de contribuer à la résilience des territoires. Ainsi, l'architecture régénérative ouvre de nouvelles perspectives pour concevoir des espaces plus durables, responsables et en harmonie avec le vivant. Malgré les défis techniques, économiques et organisationnels qu'elle peut engendrer, elle représente aujourd'hui une orientation essentielle pour répondre aux enjeux environnementaux et sociaux contemporains.



Chapitre 2 :

Les matériaux locaux et les systèmes
constructifs innovants



Introduction

« *L'architecture consiste à comprendre et valoriser les ressources naturelles qui composent notre environnement* » — Frank Lloyd Wright.

Face aux défis environnementaux actuels, le choix des matériaux représente un enjeu important dans la conception architecturale durable. Les matériaux locaux constituent une solution pertinente, car ils permettent de réduire les impacts liés au transport, à la consommation énergétique et aux émissions de carbone, tout en valorisant les ressources disponibles sur le territoire.

Au-delà de leur intérêt écologique, ces matériaux participent à la mise en valeur des savoir-faire locaux et au renforcement de l'identité architecturale régionale. Ils favorisent également une meilleure intégration du projet dans son contexte naturel, culturel et climatique.

Ce chapitre met ainsi en évidence le rôle des matériaux locaux dans une architecture plus responsable, capable de concilier durabilité, qualité spatiale, performance technique et respect des ressources territoriales.

1. Les matériaux locaux :

Les matériaux locaux désignent les ressources disponibles à proximité du site de construction, nécessitant peu de transformation et de transport. Leur utilisation permet de limiter les impacts environnementaux liés à la construction.

Ils s'inscrivent dans une logique de développement durable en favorisant :

- La réduction des émissions de CO₂
- La diminution de l'énergie grise
- Le soutien de l'économie locale



Figure 5:matériaux locaux
source : Vers la valorisation
des matériaux locaux de
construction au Bénin visite le
3/5/26

Le choix des matériaux dépend de leurs propriétés physiques, chimiques et mécaniques, qui influencent directement les performances du bâtiment.(*Découvrir & Comprendre - Les matériaux*, s. d.)

2 Les principales catégories des matériaux locaux :

1. Les matériaux biosourcés :

Les matériaux biosourcés sont issus de la biomasse végétale ou animale. Ils constituent une alternative durable aux matériaux conventionnels.

Selon le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), ces matériaux permettent de stocker du carbone tout au long de leur cycle de vie et contribuent à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. (*Matériaux biosourcés et géosourcés*, s. d.)



Figure 6: Matériaux biosourcés

Source : bois dellyse 0/05/2026

En général, les matériaux biosourcés peuvent être dérivés de trois grands domaines d'activité : **la sylviculture, l'agriculture et le recyclage des produits textiles et plastiques.** (*Architecture Culture - Joan Oackman | PDF | Modernism | Theory*, s. d.)

2. Principaux matériaux biosourcés :

Matériaux		Définition	Utilité
Paille	 Figure 8: la paille Source : https://www.agryco.com/blog/elevage/paille/guide-complet photos 7 : le paille https://www.agryco.com/blog/elevage/paille/guide-complet	Correspond aux tiges creuses des céréales (blé, orge, triticale, seigle, riz) laissées sur le champ après la moisson, puis pressées en bottes ou broyées selon l'usage	Pour le remplissage isolant thermique et acoustique et comme support d'enduit
Le bois	 Figure 9: bois énergie renouvelable de demain Source : https://www.hellocarbo.com/blog/compenser/bois-energie/	Matière dure qui constitue le tronc, les branches et les racines des grands végétaux, formée par des vaisseaux conduisant la sève brute, les fibres et le parenchyme.	Pour la réalisation des ossatures porteuses, des murs de façade, des charpentes, supports de couverture, le mobilier.

La ouate de cellulose	 Figure 10: La ouate de cellulose, un isolant malin et performant pour son logement e/4119341-20241107-ouate-cellulose-isolant-malin-performant-logement	Aussi appelée laine de cellulose, la ouate de cellulose est l'isolant qui présente le meilleur rapport qualité, performance, écologie et coût. Cet isolant écologique est issu de la transformation de papiers recyclés. C'est un isolant thermique biosourcé qui régule l'humidité du bâtiment et qui apporte un réel confort l'été. Développé au Canada et aux USA, cela fait près d'un siècle que ce matériau existe.	Pour l'isolation de combles en vrac, l'insufflation et la projection humide
Le granulat de chanvre	 Figure 11: GRANULAT DE CHANVRE ISOLANT EN VRAC EN BIG BAG HL MIX ISOHEMP source : https://nature-et-developpement.com/produit/granulat-hl-mix-iso hemp/	C'est un granulat végétal issu de la transformation mécanique de la tige de la plante de chanvre. Il est constitué de (partie interne de la tige de chanvre représentant 40% à 60% de sa masse), de fibres de la tige de chanvre représentant 20% à 35% de sa masse) et de fines.	(pour bétons et mortiers) pour la réalisation de remplissages de murs extérieurs, de doublages de parois verticales, d'isolation de toiture et de sol ainsi que pour la réalisation d'enduits.

Les fibres végétales	 Figure 12:Fibres naturelles végétales : Tout savoir sur les fibres naturelles végétale source : https://www.biotyfullbox.fr/cosmetique-bio/actualite-bio/fibres-naturelles-vegetales/	La fibre végétale est un composite en elle-même. Le renfort est constitué par les couches de microfibrilles cellulosiques en partie cristalline. Ce dernier est enrobé d'une matrice polysaccharidique amorphe (hémicellulose et pectine) qui est associée par liaisons hydrogène et covalentes à la lignine.	(Bois, chanvre, coton, lin, etc.) ET ANIMALES (mouton) pour la réalisation d'isolants thermiques.
-----------------------------	--	--	--

Tableau 5:les matériaux biosourcés

3. Les solutions d'isolation biosourcée:

Les matériaux biosourcés sont largement utilisés pour l'isolation thermique sous forme de : Panneaux (fibres de bois), Vrac, (ouate de cellulose) Béton végétal (chanvre)



Selon **Agence de la transition écologique**, ces matériaux présentent de bonnes performances thermiques tout en régulant naturellement l'humidité intérieure (Lecompte, 2022)

Photo 5: Isolation biosourcée
Source : CSTB, 2023

	Définition	Caractéristique
Isolation panneaux  Photo 6: isolation panneaux	Les isolants biosourcés, qu'ils soient présentés sous forme de panneaux semi-rigides, de panneaux rigides ou de rouleaux souples, sont des matériaux d'isolation fibreux fabriqués à partir de fibres végétales ou animales.	Masse volumique : 20 à 55 kg/m ³ pour les panneaux semi-rigides ; 110 à 300 kg/m ³ pour les panneaux rigides Conductivité thermique λ : 0,036 à 0,041 W/m.K pour les panneaux semi-rigides ; 0,037 à 0,070 W/m.K pour les panneaux rigides
Isolation vrac  Photo 7: isolation vrac	Les isolants en vrac sont des matériaux isolants de type fibreux. Ces fibres sont extraites des tiges (ou des troncs) de plantes ou de matériaux recyclés dérivés initialement de sources biosourcées (papier, vêtements en coton)	Masse volumique : 13,5 à 60 kg/m ³ Conductivité thermique λ : 0,038 W/m.K à 0,052 W/m.K
Bétons végétaux  Photo 8: bétons végétaux	Les bétons biosourcés sont fabriqués à partir d'un liant minéral (comme la chaux, le ciment ou la terre) et d'un agrégat végétal, qui est généralement dérivé des tiges ou troncs de plantes	Masse volumique : 250 à 1200 kg/m ³ Conductivité thermique λ : 0,060 W/m.K à 0,180 W/m.K

Tableau 6: types d'isolation du Bâtiment biosourcé

Source : Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB, 2023) ; Agence de la transition écologique (ADEME, 2024)

4. Avantages et inconvénients :

Les matériaux biosourcés (bioplastiques, biocomposites, isolants végétaux, biochar, biopolymères, etc.) sont proposés comme alternatives aux matériaux issus du pétrole, en particulier dans le bâtiment, l'emballage, l'agriculture et le médical. Les études montrent des gains environnementaux importants, mais aussi des limites techniques, économiques et de durabilité.

Principaux avantages :

Environnement et ressources :

- Réduction moyenne d'environ 45 % des émissions de gaz à effet de serre par rapport aux équivalents fossiles, selon 98 produits biosourcés étudiés (Zuiderveen et al., 2023).
- Diminution de l'empreinte carbone et des ressources abiotiques dans le bâtiment, avec un fort potentiel de mitigation climatique (Chen et al., 2024a; Cosentino et al., 2023a; Le et al., 2023).
- Utilisation de déchets agricoles ou animaux peu coûteux, abondants et biodégradables, valorisation en biochar, bio composites, nano cellulose, etc. (Harrison et al., 2023; Wijtkosum, 2021).

Propriétés techniques et usages :

Type de matériau	Atouts principaux	Citations
Matériaux de construction biosourcés	Isolation thermique/acoustique, confort, baisse énergie, coût initial parfois réduit	(Chen et al., 2024b; Cosentino et al., 2023b; Dallaev et al., 2025)
Bioplastiques / biopolymères	Biodégradabilité, faible empreinte carbone, polyvalence procédés	(Berradi et al., 2023; Vinod et al., 2020)
Biochar / biosorbants	Séquestration du carbone, amélioration des sols, traitement des eaux	(<i>Biochar derived from agricultural wastes and wood residues for sustainable agricultural and environmental applications - Consensus</i> , s. d.)

Tableau 7:Exemples d'atouts des grandes familles de matériaux biosourcés

Source : auteur

b. Inconvénients et limites

Performances matériaux et durabilité

- Fragilité, forte absorption d'eau, température de dégradation relativement basse, faible cristallinité pour de nombreux bioplastiques (*Chemistry, Structures, and Advanced Applications of Nanocomposites from Biorenewable Resources*. - Consensus, s. d.).
- Vieillessement en conditions réelles : pertes de propriétés mécaniques sous UV, eau, chaleur, fatigue, fluage, en particulier pour les biocomposites et en milieu marin (A. Costa et al., 2023; Molebatsi et al., 2025).
- Propriétés d'isolation ou mécaniques parfois bien caractérisées, mais manque de données sur durée de vie et comportement global (Cosentino et al., 2023c).

3. MATERIAUX GEOSOURCES :

Les matériaux géosourcés sont des matériaux de construction provenant directement du sol ou de ressources minérales locales (terre crue, granulats, géopolymères issus de cendres/roches, etc.). Ils sont au cœur des démarches d'architecture durable et d'économie circulaire.

Définition et grands types

Terre crue : sols contenant un peu d'argile, mis en œuvre sans cuisson, par pisé (terre banchée), adobe (briques moulées/séchées), blocs de terre comprimée (BTC), cob, briques extrudées, light earth (C. Costa et al., 2019a; Morel et al., 2021; Nawaz et al., 2020)



- **Granulats géologiques** : assés utilisés comme agrégats pour bétons et mortiers (Matokou et al., 2023a).



Photo 9: pierre : source : www.architexture.com

- **Géopolymères** : liants inorganiques issus de l'activation alcaline de sources aluminosilicatées naturelles ou de sous-produits (cendres volantes, laitiers, roches volcaniques), pouvant former bétons, mortiers, mousses isolantes, revêtements (Castillo et al., 2022; Jiang et al., 2020; Uzdurum et al., 2023a).

1.Applications en architecture :

Matériau géosourcé	Applications principales	Citations
Terre crue (pisé, adobe, BTC)	Murs porteurs/enveloppe, logements, patrimoine, bâtiments neufs durables	(<i>Consensus</i> , s. d.)
Granulats	Bétons, mortiers, infrastructures, éléments préfabriqués	(Lesovik et al., 2021; Mafokou et al., 2025b)
Géopolymères / mousses	Bétons/binders bas-carbone, isolation thermique et acoustique, revêtements, réparation, patrimoine	(Uzdurum et al., 2023b)

Tableau 8:Principales familles de matériaux géosourcés et usages

Source : autrices

2.Avantages

- Environnement : très faible énergie grise et recyclabilité pour la terre crue (Novais et al., 2020) ; géopolymères pouvant réduire les émissions de CO₂ de ~80 % vs ciment Portland en utilisant des déchets industriels .
- Confort hygrothermique : forte inertie thermique et capacité de régulation de température et d'humidité intérieure pour les parois en terre (C. Costa et al., 2019b).
- Performances : adobe et terre crue offrent bonne résistance mécanique, feu, acoustique ; murs épais (>50 cm) stockent chaleur et humidité. Géopolymères : haute résistance mécanique, chimique, feu, durabilité(Přikryl, 2021) .

3.Inconvénients / limites:(Чернєва et al., 2024)

- Techniques : manque de normes sur performances sismiques et thermiques de la terre crue, variabilité des sols, nécessité de stabilisation/renforts (fibres, liants)

- Perception et marchés : image de matériau « pauvre », usage encore de niche malgré de bons atouts.
- Réglementation : absence ou retard de normes spécifiques pour géopolymères et terre crue freine la diffusion.

Les matériaux géosourcés (terre crue, granulats locaux, géopolymères) offrent un fort potentiel pour une architecture bas-carbone : ressources locales, confort intérieur, bonne durabilité possible. Leur généralisation dépend toutefois de normes adaptées, d'une meilleure maîtrise technique (stabilisation, durabilité) et d'un changement de regard des acteurs.

4.Systèmes constructifs innovants et dispositifs bioclimatiques :

La conception architecturale contemporaine s'appuie sur l'intégration de dispositifs constructifs et bioclimatiques permettant d'améliorer les performances environnementales du bâtiment. Dans un contexte climatique méditerranéen, ces dispositifs assurent la régulation thermique, la qualité des ambiances intérieures et la réduction de la consommation énergétique.

1. Dispositifs de maîtrise des apports solaires:

Le contrôle du rayonnement solaire constitue un élément fondamental dans la régulation thermique. Il repose sur des dispositifs architecturaux permettant de limiter les surchauffes tout en assurant un éclairage naturel.

Parmi ces dispositifs :

- **Brise-soleil horizontaux et verticaux** : réduction des apports directs
- **Casquettes et débords de toiture** : protection des ouvertures
- **Moucharabiehs et claustras** : diffusion de la lumière
- **Végétation d'ombrage** : réduction des gains thermiques

Ces éléments permettent de filtrer la lumière, de limiter l'éblouissement et d'améliorer le confort visuel (Olgyay et al., 2015)

2. Dispositifs de ventilation naturelle:

La ventilation naturelle constitue un système passif essentiel pour assurer le renouvellement de l'air et le rafraîchissement des espaces.

Elle s'appuie sur :

- **Ventilation traversante** par ouvertures opposées
- **Effet de tirage thermique** (différence de hauteur entre entrées et sorties d'air)
- **Patios et cours intérieures**, agissant comme régulateurs climatiques
- **Ouvertures hautes et basses**, favorisant la circulation de l'air

Ces dispositifs permettent de réduire les besoins en climatisation tout en améliorant la qualité de l'air intérieur (Allard & Santamouris, 1998).

3. Dispositifs d'inertie thermique:

L'inertie thermique repose sur l'utilisation de matériaux capables de stocker la chaleur et de la restituer progressivement.

Les dispositifs incluent :

- **Murs épais en terre, pierre ou béton**
- **Dalles massives**
- **Enveloppes à forte capacité thermique**

Ils permettent de stabiliser les températures intérieures et de limiter les variations thermiques entre le jour et la nuit (Givoni, 1998).

4. Dispositifs d'enveloppe performante:

L'enveloppe du bâtiment constitue une interface déterminante dans les échanges thermiques.

Les dispositifs innovants comprennent :

- **Façade ventilée**, intégrant une lame d'air régulatrice
- **Double peau**, jouant un rôle de filtre climatique
- **Isolation thermique renforcée**
- **Menuiseries performantes**

Ces systèmes améliorent l'efficacité énergétique globale et le confort intérieur (ADEME, 2020).

5. Dispositifs de production d'énergie renouvelable:

L'intégration des énergies renouvelables permet de réduire la dépendance aux ressources conventionnelles.

Les dispositifs principaux sont :

- **Panneaux photovoltaïques**, assurant la production d'électricité
- **Chauffe-eau solaire**, pour la production d'eau chaude sanitaire
- **Micro-éoliennes**, exploitant l'énergie du vent lorsque les conditions le permettent



Photo 10:panneau solaire et chauffe-eau solaire source : Solvari.fr

Ces dispositifs contribuent à la réduction des émissions et à l'autonomie énergétique du bâtiment (ADEME, 2020 ; Szokolay, 2014).

6.Dispositifs de toiture végétalisée :

La toiture végétalisée constitue un dispositif bioclimatique multifonctionnel.

Elle permet :

- De limiter les gains thermiques en été
- D'améliorer l'isolation en hiver
- De retenir les eaux pluviales

Composée d'une superposition de couches techniques (étanchéité, drainage, substrat, végétation), elle contribue également à l'intégration paysagère du bâtiment (ADEME, 2020).

7. Dispositifs de gestion de l'eau :

La gestion de l'eau repose sur des dispositifs visant à optimiser son utilisation :

- **Récupération des eaux pluviales** pour l'irrigation
- **Systèmes de drainage contrôlé**
- **Réutilisation des eaux pour usages secondaires**

Ces solutions permettent de réduire la consommation

d'eau potable et d'améliorer la gestion des ressources.

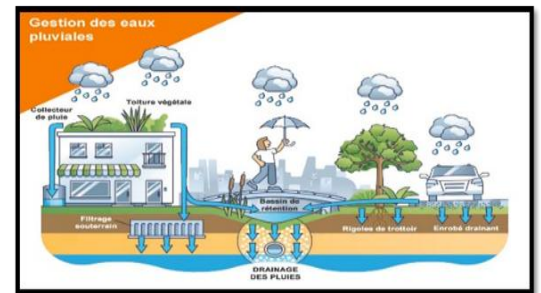


Figure 14:gestion eau pluviales
source :
www.alteaenvironnement.com

8. Dispositifs de gestion des déchets

La gestion des déchets s'appuie sur une organisation spatiale intégrée :

- **Points de tri à la source** dans les différentes entités
- **Local de tri centralisé**, ventilé et accessible
- **Circuits de collecte séparés**

Ces dispositifs permettent d'assurer une gestion efficace, hygiénique et durable des déchets (ADEME, 2020).

9. Dispositifs paysagers et microclimatiques

Les aménagements extérieurs participent à la régulation climatique du projet. Ils incluent :

- **Végétation d'ombrage**
- **Espaces verts et jardins**
- **Plans d'eau favorisant le rafraîchissement par évaporation**

Ces dispositifs contribuent à la création d'un microclimat favorable et à l'amélioration du confort thermique extérieur (Szokolay, 2014).

En conclusion, les matériaux locaux et les systèmes constructifs innovants constituent des leviers essentiels pour le développement d'une architecture durable, résiliente et adaptée aux spécificités environnementales, climatiques et socioéconomiques des territoires.

Leur intégration dans le processus de conception permet non seulement de valoriser les ressources et les savoir-faire locaux, mais également de réduire l'empreinte écologique des

bâtiments à travers la diminution des coûts énergétiques, des émissions liées au transport et de la consommation des ressources non renouvelables.

Par ailleurs, les systèmes constructifs innovants contribuent à améliorer les performances thermiques, énergétiques et structurelles des projets architecturaux tout en offrant une meilleure qualité de confort pour les usagers. Ils favorisent également une architecture plus flexible, efficace et capable de répondre aux enjeux contemporains liés au changement climatique et au développement durable.

Ainsi, l'association entre matériaux locaux et innovation constructive représente une approche pertinente pour concevoir des espaces à la fois fonctionnels, économiques, écologiques et en harmonie avec leur contexte naturel et culturel.



Chapitre 3 :

AUTISME, ET ARCHITECTURE

SENSORIELLE



Introduction

L'autisme est un trouble du développement qui influence la manière dont l'enfant perçoit son environnement, communique et interagit avec les autres. Les enfants atteints de TSA présentent souvent des sensibilités particulières aux sons, à la lumière, aux textures, aux couleurs ou encore à l'organisation de l'espace.

Dans ce contexte, l'architecture ne doit pas être pensée uniquement comme un simple cadre bâti, mais comme un véritable support d'accompagnement. Une architecture sensorielle permet de créer des espaces plus calmes, lisibles et sécurisants, capables de réduire le stress, de favoriser le bien-être et d'aider l'enfant à évoluer progressivement dans son environnement.

1. Compréhension du Trouble du Spectre de l'Autisme (TSA)

1. Définition du TSA

Le Trouble du Spectre de l'Autisme (TSA) est un trouble neurodéveloppemental qui affecte principalement la communication, les interactions sociales ainsi que le comportement. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, l'autisme apparaît dès la petite enfance et accompagne généralement la personne tout au long de sa vie. Il se caractérise par des difficultés dans les échanges sociaux, des intérêts restreints ainsi que des comportements répétitifs (*World Health Statistics 2022, 2022*).

Le terme « spectre » traduit la grande diversité des profils autistiques. Chaque individu présente des capacités, des besoins et des niveaux d'autonomie différents. Certaines personnes peuvent développer une autonomie importante, tandis que d'autres nécessitent un accompagnement quotidien et des soins spécialisés.

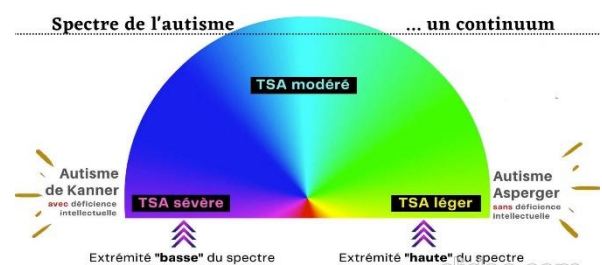


Figure 15: niveau TSA source : www.autismedekanner.com

Le guide *Autisme & Sensorialité* souligne également que l'autisme ne se limite pas à une difficulté comportementale, mais implique une manière différente de percevoir et d'interpréter l'environnement sensoriel. Cette particularité explique l'importance de l'environnement

architectural dans la qualité de vie et le bien-être des personnes avec TSA.(*AUTISME_SENSORIALITE_Guide_pedagogique_et_technique.pdf*, s. d.)

2. Caractéristiques générales de l'autisme

Les manifestations du TSA varient selon les individus, mais plusieurs caractéristiques générales sont fréquemment observées.

Les difficultés de communication constituent l'un des principaux signes de l'autisme. Certains enfants présentent un retard de langage, tandis que d'autres possèdent des capacités verbales développées mais rencontrent des difficultés dans les échanges sociaux et la compréhension implicite.

Les interactions sociales peuvent également être altérées. Les enfants avec TSA éprouvent parfois des difficultés à maintenir le contact visuel, à interpréter les émotions ou à comprendre les codes sociaux.

Par ailleurs, des comportements répétitifs ou restreints sont souvent observés :

- Répétition de gestes
- Intérêt spécifique intense
- Attachement aux routines
- Difficulté face au changement

Le guide *Autisme & Sensorialité* met également en évidence l'importance des particularités sensorielles dans le comportement des personnes autistes. Les réactions excessives à certains stimuli sonores, lumineux ou tactiles peuvent provoquer stress, agitation ou isolement.

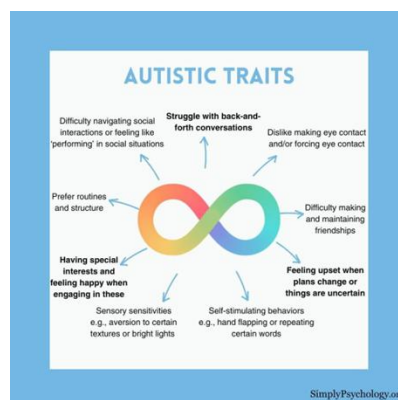


Figure 16: Traits autistiques, source : Simple Psychologue.org visité le 8/05/2026

Ces caractéristiques influencent directement la manière dont les enfants interagissent avec les espaces construits, ce qui renforce le rôle de l'architecture dans l'accompagnement du TSA.

3. Niveaux et variabilité des profils :

Le Trouble du Spectre de l'Autisme présente une grande variabilité de profils. Le DSM-5 (Crocq & Guelfi, 2015) distingue trois niveaux selon l'intensité du soutien nécessaire.

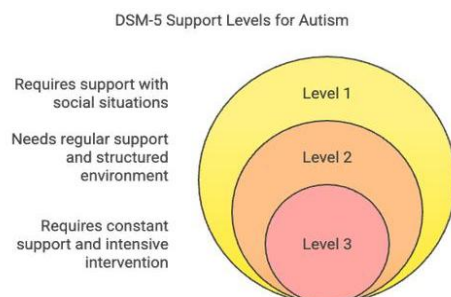


Figure 17: Niveaux des profils de l'autisme, source : DSM-5

Niveau	Caractéristiques	Besoin d'accompagnement
Niveau 1	Difficultés modérées de communication et d'adaptation	Soutien léger
Niveau 2	Difficultés importantes dans les interactions sociales	Soutien important
Niveau 3	Altérations sévères de la communication et du comportement	Soutien très important

Tableau 9: Niveaux du TSA selon le DSM-5

Source : autrices

Cette classification met en évidence la nécessité de proposer des environnements flexibles et adaptés à différents profils sensoriels et comportementaux.

Les recherches montrent également que certains troubles peuvent être associés au TSA :

- Troubles anxieux
- Épilepsie
- Hyperactivité (TDAH)
- Déficience intellectuelle
- Troubles du sommeil

La diversité des profils implique donc une approche individualisée de l'accompagnement thérapeutique et de la conception architecturale. Les espaces doivent être capables de répondre à des besoins variés en matière de calme, de stimulation, de sécurité et d'autonomie. (*AUTISME_SENSORIALITE_Guide_pedagogique_et_technique.pdf*, s. d.)

4. Particularités sensorielles et perception de l'environnement:

Les particularités sensorielles constituent l'un des aspects fondamentaux du TSA. Les enfants autistes présentent souvent des difficultés dans le traitement des stimuli sensoriels provenant de leur environnement.

Selon Magda Mostafa, l'environnement sensoriel influence directement le comportement, l'attention et les capacités d'apprentissage des personnes autistes. ((PDF) *Architecture for autism: Autism aspectssTM in school design*, s. d.)

Les troubles sensoriels peuvent prendre différentes formes :

Type de perception	Manifestations
Hypersensibilité	Gêne excessive au bruit, lumière, textures
Hyposensibilité	Recherche de stimulation intense
Traitement monosensoriel	Difficulté à gérer plusieurs stimuli simultanément

Tableau 10: Type de perception sensorielle, selon L'OMS

Source: autrices

Les stimuli environnementaux tels que :

- Les bruits brusques
- L'éclairage agressif
- Les espaces encombrés

Peuvent provoquer : anxiété, agitation, comportements de retrait, crises comportementales

Ainsi, l'espace architectural devient un facteur essentiel dans la régulation sensorielle.



Figure 18 Fig. : système sensorielle, source : neurodivergent insights:

5. Besoins fondamentaux des enfants avec TSA:

Les besoins des enfants avec TSA peuvent être regroupés en plusieurs catégories : sensoriels, spatiaux et sociaux. L'environnement doit répondre à ces besoins de manière cohérente et structurée. ((PDF) *Architecture for autism: Autism aspectsTM in school design*, s. d.)

Besoins	Réponses architecturales
Calme	Espaces de retrait (salle de mise au calme)
Sécurité	Organisation claire et lisible
Repères	Signalétique et structuration spatiale
Contrôle sensoriel	Gestion de la lumière et du bruit
Isolement	Espaces individuels
Socialisation	Espaces inclusifs

Tableau 11: Type de besoins sensorielle, selon ASPECTSS

Source ; autrices

Ces éléments permettent de créer un environnement prévisible, sécurisant et adapté aux capacités de l'enfant.

Les recherches montrent que la structuration spatiale constitue un élément essentiel dans la réduction de l'anxiété. Les espaces doivent être prévisibles, hiérarchisés et facilement compréhensibles par l'utilisateur. (*Archnet > Publication > Architecture for Autism*, s. d.-a; Gaines, s. d.)

6. Soins et thérapies:

La prise en charge du TSA repose sur une approche pluridisciplinaire coordonnée (HAS, 2018 ; INSERM, 2010).

6.1. Thérapies principales

- Orthophonie (communication)
- Ergothérapie (autonomie)
- Psychomotricité (coordination)
- Psychologie (émotions)
- ABA (comportement)
- TEACCH (structuration spatiale)

6.2. Thérapies complémentaires:

- Musicothérapie (amélioration de la communication et réduction de l'anxiété)
- Art-thérapie (expression émotionnelle)
- Snoezelen (stimulation sensorielle contrôlée)
- Thérapie assistée par l'animal

Ces approches contribuent au développement global de l'enfant et à l'amélioration de sa qualité de vie ((*World health statistics 2022*, s. d.); (*Haute autorité de santé Rapport d'activité 2018 | vie-publique.fr*, 2019)).

Étude des thérapies :

Thérapie	Norme de surface recommandée	Définition / Fonction	Exigences architecturales	Références réglementaires
Floortime	Min. 25 m² · Idéal 36–40 m² (≥ 4 m² / enfant + thérapeute)	Thérapie développementale basée sur le jeu au sol ; l'enfant mène l'interaction, le thérapeute suit. Stimule communication et liens sociaux affectifs.	• Sol souple continu (linoléum épais ou mousse) • Éclairage naturel tamisable, lumière indirecte • Baie vitrée occultable (observation parentale) • Accès direct salle d'attente • Hauteur libre ≥ 2,80 m, aucun obstacle au sol	Recommandations HAS 2012 (TSA) Circulaire DGAS/3B 2002-411 Norme NF S61-940 (accessibilité)
Ergothérapie	Min. 20 m² · Recommandé 30–40 m² (≥ 6 m² zone de travail actif)	Améliore l'autonomie dans les activités quotidiennes (motricité fine, habillage, alimentation) par des exercices sensori-moteurs adaptés.	• Plan de travail réglable en hauteur (PMR) • Rangements muraux encastrés • Miroir mural de 0,60 à 1,80 m • Sol antidérapant, surfaces lessivables • Éclairage LED 500 lux, gradable	ANFE (norme cabinets ergo) Arrêté du 25/04/2022 (ERP accessibilité) Recommandation ANESM 2010
Hypostimulation	Min. 20 m² · Recommandé 30–40 m² (isolation acoustique prioritaire sur surface)	Espace de décompression sensorielle : réduit les sur-stimulations auditives, visuelles et tactiles pour apaiser les enfants hypersensibles.	• Isolation acoustique renforcée ($R_w \geq 45$ dB) • Murs et sol matelassés, couleurs neutres froides • Éclairage très tamisable (0 à 100 lux) • Ventilation silencieuse (≤ 25 dB) • Occultation totale	HAS — Recommandation autisme 2012 NF EN ISO 9241 (ergonomie env.) Circulaire DHOS/E4 2002 (acoustique)
Snoezelen	Min. 40 m² · Recommandé 50–70 m² (encombrement équipements fixes ≈ 30 %)	Salle multisensorielle contrôlée (lumières LED, projections, sons, textures, arômes) pour relaxation et exploration sensorielle libre.	• Colonnes à bulles, fibre optique sol/plafond • Projecteur d'effets lumineux motorisé • Sol et murs rembourrés + dalles tactiles • Diffuseur aromatique avec extraction ventilée • Tableau de commande centralisé • Accès PMR, sol antidérapant R10	ISNA-MSE (International Snoezelen Assoc.) Recommandations APEPA / Snoezelen-MSE NF P 01-012 (sécurité ERP)
Balnéothérapie — vestiaires	Min. 0,80 m²/usager · Recommandé 1,20 m²/usager (cabine PMR ≥ 2,10 m²)	Vestiaires dédiés avec séparation filles/garçons, douches et équipements PMR avant et après la séance aquatique.	• Revêtement antidérapant R11, siphons de sol • Cabines PMR (largeur ≥ 0,90 m) • Douches à l'italienne, VMC hygro renforcée • Température de l'air maintenue 24–26 °C	Arrêté du 25/04/2022 (accessibilité PMR) Code du sport — Art. L. 322-1 NF P 90-201 (équipements aquatiques)
Balnéothérapie — piscine	Min. 100 m² · Recommandé 150–300 m² (bassin ≥ 6×4 m · plage ≥ 2 m tout autour)	Thérapie aquatique facilitant motricité globale, relaxation et interactions sociales grâce à la résistance et à la chaleur de l'eau.	• Eau chauffée à 32–34 °C (PAC + solaire) • Accès PMR : rampe inclinée + lève-personne sur rail • Mosaïque antidérapante, fond à contraste visuel • Déshumidification active ($HR \leq 60$ %) • Hauteur sous plafond ≥ 4,50 m • Hublots d'observation subaquatiques	Code du sport — R. 322-13 à R. 322-18 NF P 90-308 (piscines thérapeutiques) Arrêté du 07/04/1981 modifié (surveillance) Guide COTITA piscines thérapeutiques
Balnéothérapie — salle	Min. 20 m² · Recommandé 30–40 m² (≥ 4 m² par couchette/chaise longue)	Salle de préparation et récupération attenante à la piscine : séchage, repos, bilan post-séance et habillage assisté.	• Sol chaud (résine ou bois composite) • Couchettes de repos, chaises longues • VMC, température stable 24 °C • Liaison directe vestiaires et bassin	Recommandations COTITA Circulaire DGAS/3B 2002-411 (IME) NF EN 13569 (équipements médicaux)

Kinésithérapie	Min. 30 m² · Recommandé 40–50 m² (table + zone de rééducation libre ≥ 15 m²)	Rééducation motrice et posturale : tonus musculaire, équilibre, coordination et gestion de la douleur par techniques manuelles et instrumentales.	• Table de massage ergonomique réglable • Espace libre central ≥ 20 m² (barres parallèles) • Sol semi-rigide (vinyle sport) • Accrochages muraux (élastiques, sangles) • Lumière naturelle + stores occultants • Point d'eau attenant	Conseil National de l'Ordre des MK Norme NF EN 1970 (tables de soins) Circulaire DHOS/O1 2004 (cabinets MK) Arrêté du 25/04/2022 (PMR)
Exercice sportif	Min. 30 m² · Recommandé 40–60 m² (hauteur libre ≥ 3,50 m obligatoire)	Salle d'activité physique adaptée (APA) pour améliorer motricité globale, endurance et réguler les comportements par l'effort physique structuré.	• Sol sportif amortissant (parquet ou vinyle épais) • Murs protégés par pare-chocs à 1,20 m • Équipements ancrés (trampoline, portique, barres) • Ventilation mécanique renforcée • Hauteur libre ≥ 3,50 m	Norme NF EN 14904 (sols sportifs) Code du sport — L. 322-1 Fédération Française de Sport Adapté Recommandation ANESM 2010
Musicothérapie	Min. 30 m² · Recommandé 40–55 m² (isolation Rw ≥ 50 dB — contrainte principale)	Utilisation thérapeutique de la musique et des sons pour développer communication, expression émotionnelle et régulation sensorielle.	• Isolation phonique haute performance (Rw ≥ 50 dB) • Traitement acoustique absorbant (panneaux, plafond) • Rangements instruments intégrés (encastrés) • Sol souple (moquette ou liège) • Prises réseau et audio multinlex	Fédération Française de Musicothérapie NF EN ISO 717-1 (isolement acoustique) Circulaire DGAS/3B 2002-411 Recommandations HAS 2012 (TSA)
Packing	Min. 20 m² · Recommandé 25–35 m² (table soins + bac trempage + dégagement ≥ 1,50 m)	Technique d'enveloppement corporel dans des linges froids puis réchauffés, visant à améliorer la conscience du schéma corporel et la régulation émotionnelle.	• Point d'eau chaud/froid + bac de trempage • Table de soins réglable en hauteur • Chauffage d'appoint ou radiants infrarouges • Revêtement intégral lessivable (murs + sol) • Confidentialité visuelle totale, porte pleine • Crochets et patères pour linges	Recommandations HAS 2012 (TSA) Avis CCNE n°102 (éthique du soin) Circulaire DGAS/3B 2002-411 Norme NF EN 1970 (tables de soins)
Jardin sensoriel	Min. 150 m² · Recommandé 300–600 m² (≥ 5 zones distinctes · cheminement ≥ 1,40 m)	Espace extérieur thérapeutique structuré en zones sensorielles distinctes (olfactif, tactile, visuel, auditif, vestibulaire) permettant l'exploration sensorielle en plein air, la régulation émotionnelle et le développement de l'autonomie dans un environnement naturel	• Clôture sécurisée ≥ 2,00 m, sans aspérités • Cheminement PMR : largeur ≥ 1,40 m, pente ≤ 5 % • Revêtements variés : herbe, gravier, bois, sable, dalle • Zone ombre obligatoire (pergola, arbres à feuilles caduques) • Mobilier ancré, arrondi, sans arête vive • Éclairage extérieur doux (≤ 50 lux) pour usage	Recommandations HAS 2012 (TSA) ANESM — Qualité de vie en ESMS 2013 Arrêté du 25/04/2022 (accessibilité PMR) Norme NF P 90-112 (aires de jeux sécurité) Guide UNAPEI — Espaces verts thérapeutiques Charte jardins thérapeutiques — FFTH

Tableau 12:étude des Thérapies source : autrices

7. Accompagnement des parents:

La prise en charge du TSA implique également la famille. La Haute Autorité de Santé insiste sur l'importance de la guidance parentale dans l'accompagnement de l'enfant (HAS, 2018).

Les parents participent :

- À la continuité des soins
- À la stabilité émotionnelle
- À la compréhension des besoins

L'absence de coordination entre les services peut affecter la qualité de vie des familles (Roman & Dworkin, 2017).

8. Inclusion sociale des enfants avec TSA:

L'inclusion sociale constitue un enjeu majeur dans la prise en charge de l'autisme. Les structures traditionnelles sont souvent isolées, limitant les interactions sociales.

Selon l'OMS, l'inclusion permet :

- Le développement des compétences sociales
- L'amélioration de l'autonomie
- Une meilleure qualité de vie

L'architecture peut jouer un rôle clé en favorisant des espaces partagés et inclusifs.

9. Démarche de diagnostic:

Le diagnostic du TSA repose sur une évaluation pluridisciplinaire précoce. Il comprend :

1. Observation
2. Consultation médicale
3. Évaluation spécialisée (ADOS, ADI-R)
4. Diagnostic

Le guide(*AUTISME_SENSORIALITE_Guide_pedagogique_et_technique.pdf*, s. d.) souligne que la précocité du diagnostic améliore significativement les capacités cognitives et langagières

2. Architecture sensorielle :

1. Définition :

L'architecture sensorielle est une approche de conception qui organise la lumière, les sons, les matières, les couleurs et les ambiances pour créer des espaces mieux perçus, plus confortables et adaptés aux besoins sensoriels des usagers (« Part Two », 2024). Elle vise à adapter les espaces aux particularités perceptives des usagers. Elle repose sur plusieurs principes fondamentaux :

- Maîtrise de l'éclairage
- Organisation claire des espaces
- Réduction des nuisances sonores
- Transitions progressives
- Choix de matériaux adaptés

Le guide (*AUTISME_SENSORIALITE_Guide_pedagogique_et_technique.pdf*, s. d.) met en évidence l'importance de limiter les stimuli perturbateurs et d'organiser l'environnement de manière lisible afin de faciliter la compréhension de l'espace par l'enfant.

Des espaces spécifiques peuvent être intégrés :

- Salles multisensorielles
- Salles de mise au calme
- Jardins sensoriels

Ces dispositifs contribuent à améliorer le bien-être et à réduire les troubles comportementaux.

2. Lien avec l'architecture régénérative :

L'architecture régénérative renforce l'approche sensorielle en intégrant (Mang & Reed, 2012)

- Nature
- Matériaux locaux
- Ventilation

Ces éléments contribuent à :

- Réduire le stress
- Renforcer le lien avec l'environnement
- Améliorer le bien-être

3. Recommandations professionnelles:

Plusieurs approches encadrent la conception des espaces adaptés :

- HAS recommandations autisme : diagnostic et prise en charge
- ASPECTSS : critères architecturaux sensoriels
- TEACCH : structuration de l'espace

Ces recommandations insistent sur : Structuration spatiale, Réduction des stimuli,

Individualisation des espaces.

3. Prise en charge de l'autisme en Algérie : état des lieux et cadre réglementaire :

1. Données du taux de l'autisme disponibles

En Algérie, les statistiques précises sur le trouble du spectre de l'autisme (TSA) restent limitées. Selon les estimations communiquées par le ministère de la Santé en 2019, environ 60 000 enfants seraient concernés par le TSA, bien que ce chiffre soit probablement sous-évalué en raison de l'absence de dépistage systématique et de référentiels diagnostiques unifiés (ministère de la Santé, 2019). Le manque de registres nationaux et de recherches approfondies rend difficile l'élaboration de politiques publiques ciblées.

2. Dispositifs actuels de prise en charge

La prise en charge des enfants autistes repose principalement sur :

- Quelques centres spécialisés relevant du secteur public,
- Des associations de parents et d'enfants autistes,
- Des structures privées, souvent coûteuses et inaccessibles à la majorité des familles.

En 2018, le décret exécutif n°18-221 a fixé les conditions de création et de fonctionnement des établissements privés d'éducation spécialisée pour enfants handicapés mentaux, y compris les TSA. Il a été modifié par le décret exécutif n°21-130, afin d'améliorer le suivi pédagogique et la qualification du personnel (Journal officiel de la République algérienne démocratique et populaire, 2021).

3. Besoins non couverts et manque d'infrastructures adaptées

Malgré ces dispositifs, les défis restent nombreux :

- Pénurie de professionnels formés (orthophonistes, psychologues, éducateurs spécialisés),
- Centres surchargés ou inadaptés aux besoins sensoriels des enfants TSA,
- Inégalités géographiques dans l'accès aux soins et au diagnostic.

L'étude du décret exécutif n°06-455 (Journal officiel de la République algérienne démocratique et populaire, 2006), fixant les modalités d'accessibilité des personnes handicapées à l'environnement physique et social, montre des lacunes dans son application concrète dans les bâtiments publics.

4. Problématique architecturale : vers une conception régénérative

En l'absence de normes algériennes spécifiques pour les structures accueillant des enfants autistes, l'architecture régénérative offre une perspective innovante. Elle permet de penser des environnements :

- Inclusifs,
- Adaptés aux besoins spécifiques des enfants TSA.
- Apaisants sensoriellement,

La loi n°25-01 du 20 février 2025 (Journal officiel de la République algérienne démocratique et populaire, 2025) remplace l'ancienne loi n°02-09 de 2002 et introduit la notion de « besoins spécifiques », une avancée pour une reconnaissance plus large des troubles neurodéveloppementaux dans les politiques publiques. Cependant, la majorité des structures existantes reste issue de bâtiments reconvertis, souvent inadaptés aux besoins spécifiques des enfants avec TSA. Cette situation met en évidence un manque d'infrastructures spécialisées et une absence d'intégration des principes architecturaux sensoriels.

Les enjeux actuels portent sur :

- Le développement de structures dédiées
- L'intégration d'approches architecturales adaptées
- L'amélioration des conditions d'accueil

4.État des structures de prise en charge de l'autisme à Tlemcen :La prise en charge des enfants atteints de Trouble du Spectre de l'Autisme (TSA) à Tlemcen repose principalement sur des associations, des structures hospitalières et des cabinets spécialisés. Ces infrastructures jouent un rôle important dans le diagnostic, le suivi thérapeutique et l'accompagnement éducatif des enfants autistes.

Parmi les structures existantes, on retrouve :

Structure	Type	Services proposés	Limites observées
Association Ahmed	Association	Accompagnement et soutien des enfants TSA et des familles	Locaux réadaptés et manque d'espaces spécialisés
Association Autisme Tlemcen	Association	Activités éducatives et suivi psychopédagogique	Absence d'architecture sensorielle adaptée
CHU Dr Tidjani Damerdjil – Département de Psychiatrie	Structure hospitalière	Diagnostic, psychiatrie et suivi médical	Approche principalement médicale
Cabinets privés spécialisés	Rééducation	Orthophonie, psychologie, psychomotricité	Manque d'espaces thérapeutiques adaptés

Tableau 13:structure autisme a Tlemcen source : autrices

En conclusion, malgré l'existence de certaines structures dédiées à la prise en charge des enfants atteints de TSA, la majorité fonctionne dans des bâtiments réadaptés, non conçus à l'origine pour répondre à leurs besoins sensoriels, cognitifs et comportementaux. L'absence d'espaces spécialisés, tels que les salles sensorielles, les jardins thérapeutiques, les quiet rooms ou les parcours adaptés, limite la qualité de l'accompagnement, du bien-être et du développement des enfants.

Cette situation montre la nécessité de concevoir à Tlemcen un centre spécialisé, pensé dès le départ selon les principes de l'architecture sensorielle et régénérative. Un tel projet offrirait un cadre inclusif, apaisant et thérapeutique, favorisant l'épanouissement des enfants TSA, le soutien des familles et de meilleures conditions de travail pour les professionnels spécialisés (Thèses-Algérie, s. d.; DSpace Angular :: Accueil, s. d.).



Partie II : Approche Analytique





Chapitre 4 :
Analyse Thématique



Introduction :

Ce chapitre présente l'analyse de trois exemples thématiques similaire afin de mieux comprendre les caractéristiques des établissements destinés aux personnes atteintes de troubles du spectre de l'autisme (TSA). Ces exemples ont été sélectionnés selon plusieurs critères essentiels, notamment la richesse du programme architectural et sa capacité à répondre aux besoins spécifiques des usagers, l'implantation du projet dans son environnement, ainsi que son intégration urbaine garantissant une meilleure accessibilité et une bonne visibilité.

Le choix s'est également porté sur des projets présentant des solutions structurelles adaptées aux exigences fonctionnelles et spatiales de ce type d'équipement spécialisé.

1.Analyse des exemples :

1^{er} exemple : CENTRE PSYCHO-PÉDAGOGIQUE DE MAGHNIA

2ème exemple : l'éveil du scarabée

3ème exemple : Hazel Wood school, Glasgow

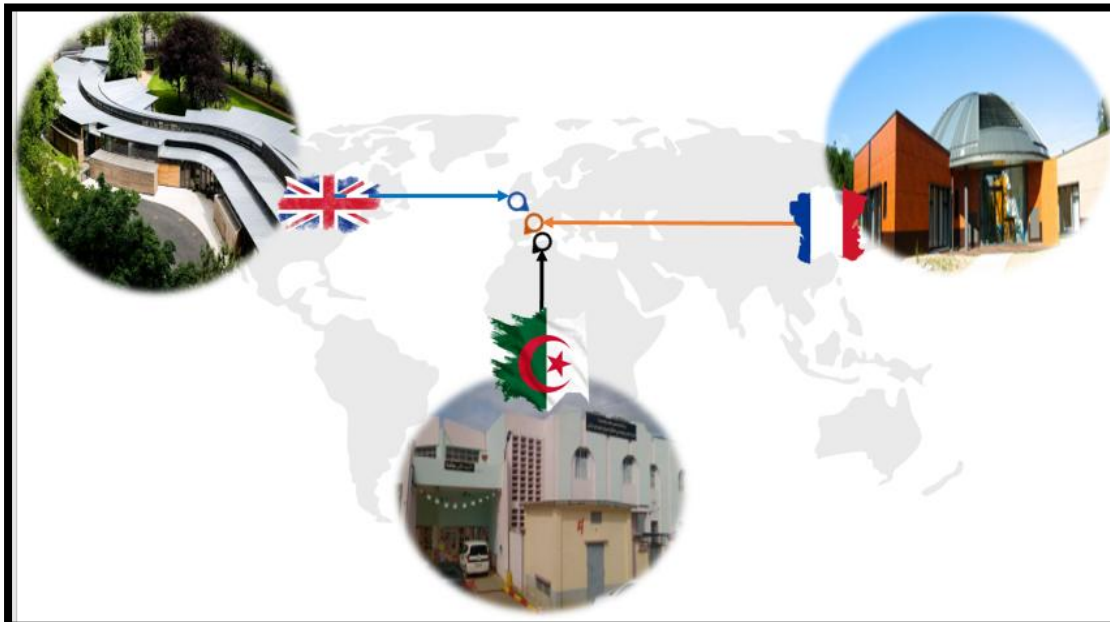


Figure 19:situation des exemples étudiés source : autrices

1.Exemple 01 nationale : CENTRE PSYCHO-PÉDAGOGIQUE DE MAGHNIA**Architect : Far d'Hebb****-Date d'ouverture : 2003****Surface :****Capacité d'accueil : 20 autistes adultes****Catégorie d'enfants : filles et garçons****L'âge : de 3 et demi à 14 ans****Photo 11:le projet nationale****source :<https://docteur360.com.dz/viewdoctor/42208>**

Le Centre psychopédagogique de Maghnia constitue une structure essentielle dédiée à la prise en charge, à l'accompagnement et au développement des enfants présentant des troubles du comportement, des difficultés d'apprentissage ou des besoins éducatifs particuliers. Conçu comme un établissement spécialisé à vocation éducative, thérapeutique et sociale, il répond à une nécessité locale réelle dans la wilaya de Tlemcen, où l'offre en structures adaptées reste limitée.

La réalisation d'un tel centre s'inscrit dans une démarche d'amélioration de la qualité de vie des enfants et de soutien aux familles, en offrant un cadre structuré, sécurisé et stimulant. L'objectif fondamental est de fournir des conditions optimales d'accueil et de prise en charge, en réunissant au sein d'un même espace les services éducatifs, psychologiques, paramédicaux et sociaux indispensables au développement global de l'enfant.

Le centre assure ainsi plusieurs fonctions complémentaires : des activités d'évaluation et de diagnostic menées par des psychologues et orthophonistes ; des ateliers d'apprentissage visant le développement cognitif, linguistique et moteur ; des espaces thérapeutiques pour le suivi psychologique individuel ou en groupe ; ainsi que des zones pédagogiques dédiées à la socialisation, à l'autonomie et à l'inclusion progressive des enfants. La mission du centre est également d'accompagner les familles à travers des séances d'orientation, de sensibilisation et de soutien parental. Par cette organisation fonctionnelle et pluridisciplinaire.

1.1Situation et point de repère :

- Le centre psycho pédagogique localisé à MAGHNIA, dans la wilaya de TLEMCEN.
Le terrain a deux accès vers le projet.



Figure 21:les exemples choisis
Source : l’auteur



Figure 20:le projet
Source : Google earth

Légen
de :
Le projet

Route
N7

- Situé à proximité
de la RN7, dans un
tissu urbain semi-
résidentiel.

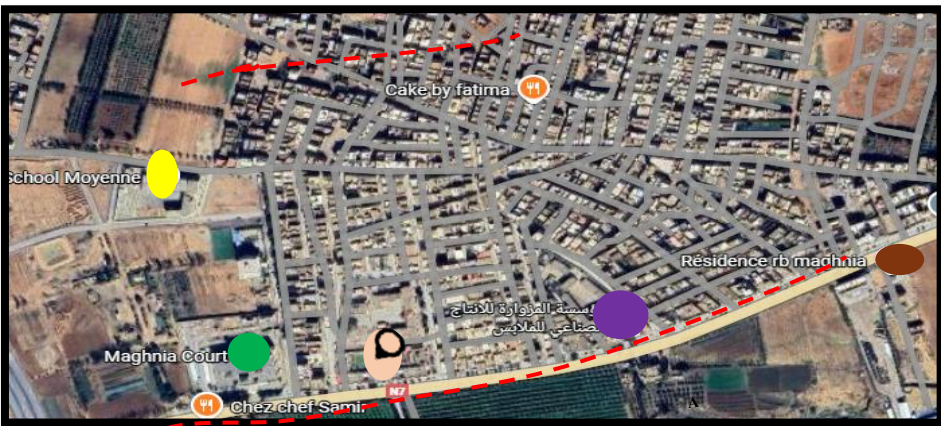


Figure 5 : point de repère
Source : Google earth

Légende :

- Le projet
- Cem
- Tribunal
- Établissement
(production de vêtements
industriels Al-Mazwara)
Résidence Maghnia

1.4Volumétrie

Le bâtiment est composé de 3 types de blocs (A.B.C) d'un diffèrent niveaux (RDC. R+1), qui prend une simple forme U.



Figure 24:volumétrie du projet

Source : l’auteur

1.2 L’accessibilité :

Accès principale, Accès de service

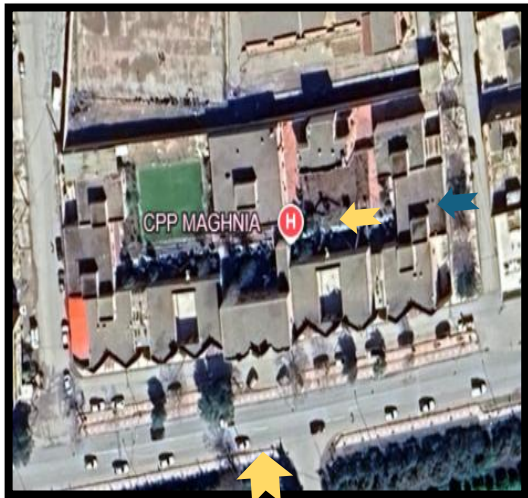


Figure 22:accessibilité au centre
Source : Google earth
Analyse de façade :

1.3 Plan de masse :

Les bâtiments apparaissent en **blocs de différentes formes**, chacun correspondant à une

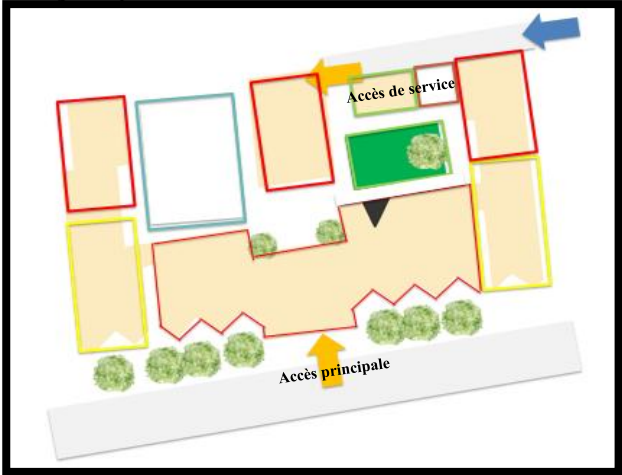


Figure 23:plan de masse
Source : l’auteur

- Légende :
- Le projet
 - Accès piéton
 - Accès mécanique
 - élevage
 - Parking
 - Potager+serre
 - Zone de jeux
 - Maison
 - Lieu de vie



Élément analysé	Description détaillée
Style architectural	Architecture institutionnelle moderne simple. Formes géométriques (rectangles, volumes arrondis). Absence d’ornements complexes.
Composition générale	Façade linéaire mais rythmée par des avancées et retraits. Une entrée centrale marquée par un arc arrondi.
Volumes	Alternance de volumes bas (RDC) et de volumes légèrement plus élevés. Un bloc d’angle plus haut crée un point focal. L’entrée forme un volume concave (voûte).
Ouvertures (fenêtres et portes)	Fenêtres rectangulaires simples. Porte principale monumentale avec arc plein cintre. Peu de vitrages, donnant un aspect massif.
Traitement de l’entrée	Entrée centrale très accentuée : arc arrondi, retrait du mur, grande hauteur, enseigne en façade. Crée l’identité du bâtiment.
Couleurs u	rouges apportent
Matériaux visibles	L'édifice possède des murs en maçonnerie traditionnelle, des portes et fenêtres en bois et en fer forgé. Des lampadaires muraux sont installés en façade.

Tableau 14:synthèse de l’exemple1 source : auteur

1.5 Analyse de plan :

L'organisation fonctionnelle du bâtiment montre que l'intégralité des espaces ouverts au public est implantée au rez-de-chaussée, alors que les fonctions administratives sont délibérément regroupées au niveau supérieur, afin d'assurer une séparation claire entre les zones d'accueil et les espaces de gestion interne

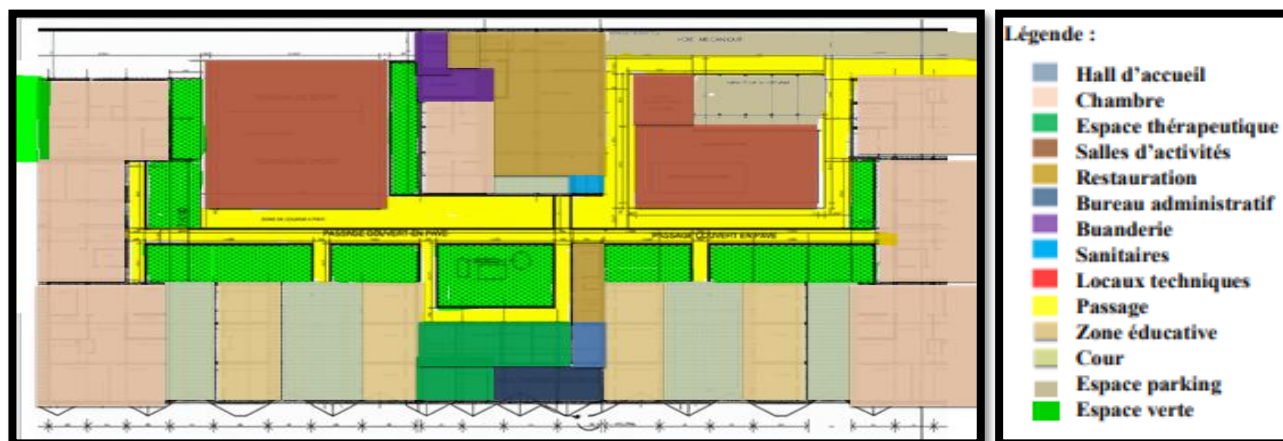


Figure 26: plan RDC Source : l'auteur

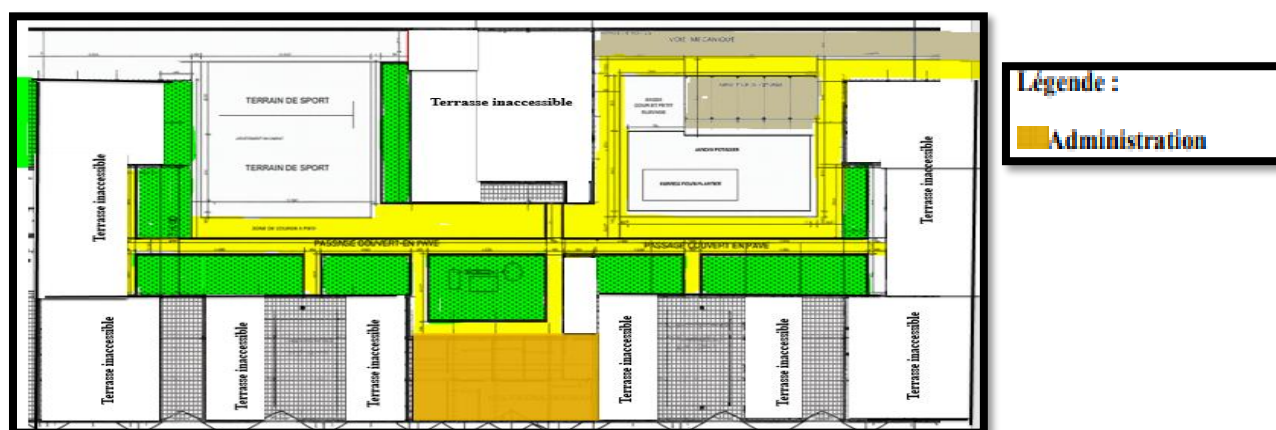
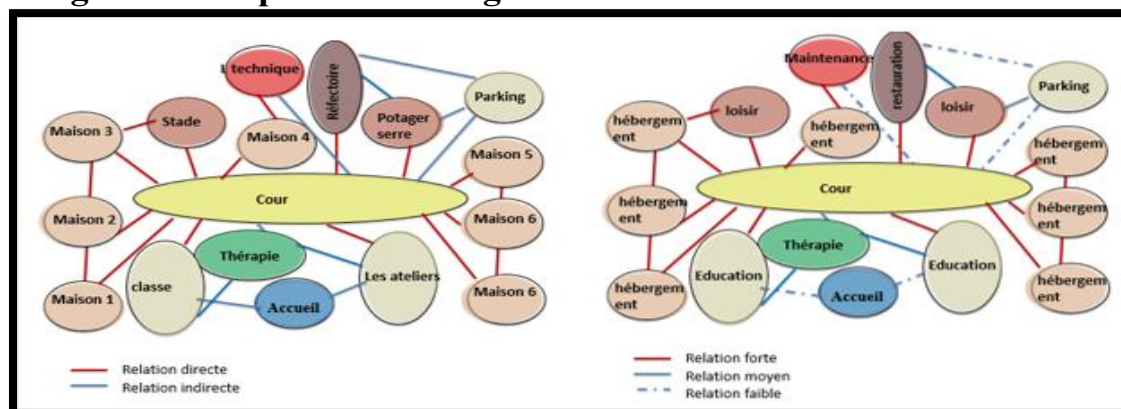
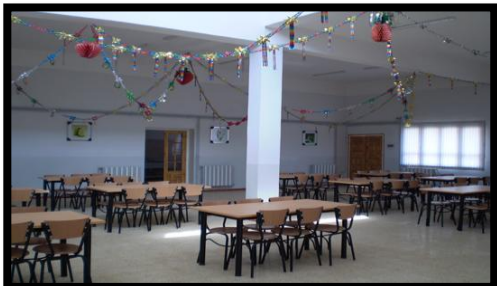
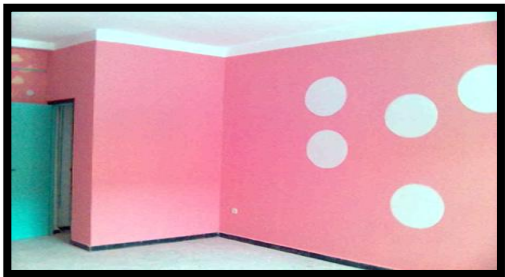


Figure 25: plan 1er Source : l'auteur

L'organisation spatiale et L'organisation fonctionnelle :



L'entrée principale : 	Une entrée en arc, un petit escalier et un auvent qui protège l'accès. L'architecture est simple et accueillante, avec des formes géométriques et des volumes bien définis.
Les zones de détente : 	Une grande salle lumineuse grâce aux fenêtres situées en hauteur. Les murs sont peints dans des tons doux, et l'espace semble conçu pour le repos ou les activités calmes. L'aménagement est minimaliste, offrant une atmosphère sereine et agréable.
Réfectoire : 	Réfectoire avec de nombreuses tables et chaises disposées de manière ordonnée. Le plafond est décoré de petites suspensions, et la pièce est bien éclairée. C'est un espace spacieux conçu pour accueillir un grand nombre de personnes pour les repas.
Les atelier : 	Une salle colorée aux tons vifs, notamment le rose, agrémentée de motifs circulaires décoratifs. L'atmosphère dynamique et stimulante reflète un espace dédié aux activités manuelles, artistiques ou pédagogiques, favorisant la créativité et l'expression
Chambre individuel : 	Une chambre équipée de plusieurs lits simples, chacun recouvert d'une literie colorée à motifs floraux. La pièce est lumineuse grâce à une grande fenêtre qui laisse entrer abondamment la lumière naturelle. L'aménagement est simple mais ordonné, offrant un espace propre et fonctionnel, adapté au repos et au confort des occupants.

Cour intérieure :

La cour intérieure montre un espace central conçu pour favoriser la circulation, la convivialité et l'éclairage naturel des bâtiments environnants.

- Cet espace central agit ainsi comme un lieu de transition, de rencontre et de détente, favorisant à la fois l'appropriation des lieux par les usagers et la cohérence spatiale de l'infrastructure.



Photo 12: cour intérieure source : Architect du projet

Aire de jeux :

Constitue un espace extérieur spécifiquement aménagé pour les activités ludiques et physiques des enfants.

Une vue élargie de l'aire extérieure environnante, intégrant des allées pavées, des zones végétalisées et l'architecture harmonieuse des bâtiments adjacents.

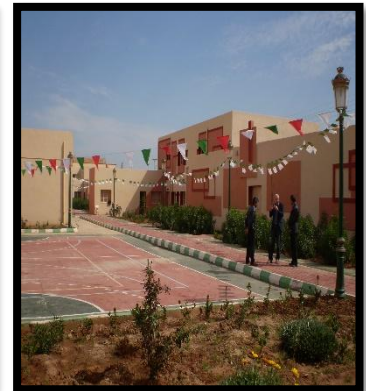


Photo 13: cour Aire de jeux : Architect du projet

Technique de construction :

- Mise en place de la structure porteuse
- Élévation des murs en maçonnerie (la construction des murs périphériques et de refend, réalisés à partir de blocs de béton ou de briques creuses).
- Application des enduits et travaux

de finition



Photo 14: chantier source : Architect du projet

2.Exemple 02 : L'ÉVEIL DU SCARABÉE *UNE AVENTURE ARCHITECTURALE AU SERVICE DES PERSONNES AUTISTES (archidaily)*

Présentation du projet :

Architecte : Emmanuel Negroni

Surface : Total SHON 1530 m²

Unité de vie 1350 m²

Unité de travail 180 m²

Capacité d'accueil : 20 autistes adultes

Date de réalisation : 20 Juin 2014

Coût de travaux : 3 150 000 M €.

Durée total de l'opération : 7 ans



Photo 15:l'éveil du scarabée

source :<https://www.muuz.com/magazine/rubriques/architecture/4187-negroni-archivision-l%E2%80%99%C3%A9veil-du-scarab%C3%A9e.html>

(durée révisiionnelle 3ans).

Le projet a pour objectif de concevoir un bâtiment adapté aux besoins spécifiques des personnes autistes, aussi bien sur le plan volumétrique que sensoriel et visuel. La lumière, l'espace, la couleur, les matériaux et le son constituent les principales lignes directrices de la conception. Le projet cherche ainsi à associer une écriture architecturale classique à une approche plus progressive et adaptée.

Il se compose de plusieurs entités : une unité de vie, une unité de travail, une grange destinée aux animaux ainsi qu'un espace de stationnement.

L'unité de vie c'est l'unité où l'enfant passe la majorité du temps. L'architecte dans sa conception a pensé à supprimer le concept médical de cette unité tout en gardant les fonctions exigées par la maîtrise d'ouvrage de ce fait il a organisé le projet autour d'un centre.

Le lieu de vie contient tous les services techniques et administratifs (infirmierie, soin à la personne, salle de couture, salle informatique, salle de réunion du personnel et bureaux). Leurs dispositions et leurs surfaces vitrées permettent également une surveillance discrète sur l'ensemble du bâtiment, sans que les occupants en ressentent de stress, Afin de donner l'impression aux occupants d'être chez eux.(*archdaily*, s. d.)

1.Situation et point de repère :

Le bâtiment « L'éveil du Scarabée » se situe dans la commune de Champcevrains l'Yonne à 170 Kms



Figure28 : situation de projet
Source : Google earth

Figure 27 : point de repère
Source : Google earth

4.L'idée du projet :

“L’Éveil du Scarabée” s’inspire de la symbolique du scarabée, emblème de renaissance, d’évolution et d’énergie vitale. Le projet repose sur l’idée que **l’espace bâti peut accompagner l’individu dans un processus de transformation positive**, en particulier les enfants ayant besoin d’un environnement apaisant, structurant et régénératif.

La volumétrie générale du bâtiment met en avant une voûte protectrice en zinc de forme elliptique. Cette voûte engage une notion de douceur et s'intègre parfaitement à l’environnement.

L’ellipse permet au bâtiment d’être moins imposant et moins « écrasant » pour ses occupants donnant aussi un maximum de volume intérieur. Tel un cocon familial, cet espace unique regroupe plusieurs fonctions : maisons bois pour les chambres, espaces de vie, services administratifs et techniques.

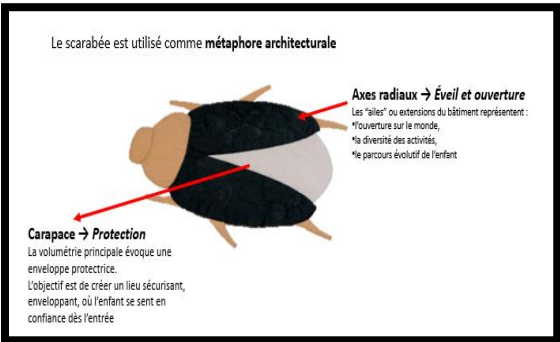


Figure 32:idée du projet source : l’auteur



Figure 31:la volumétrie
source : https://www.24presse.com/ImgUsers/14/14733/doc/Dossier_de_presse.pdf

2.L’accessibilité :

Le terrain a deux accès vers le projet :

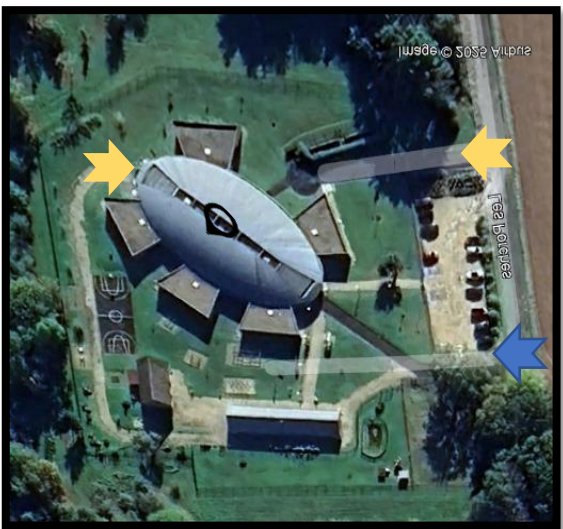


Figure 29:l’accessibilité du projet Source : Google earth

3.Plan de masse :

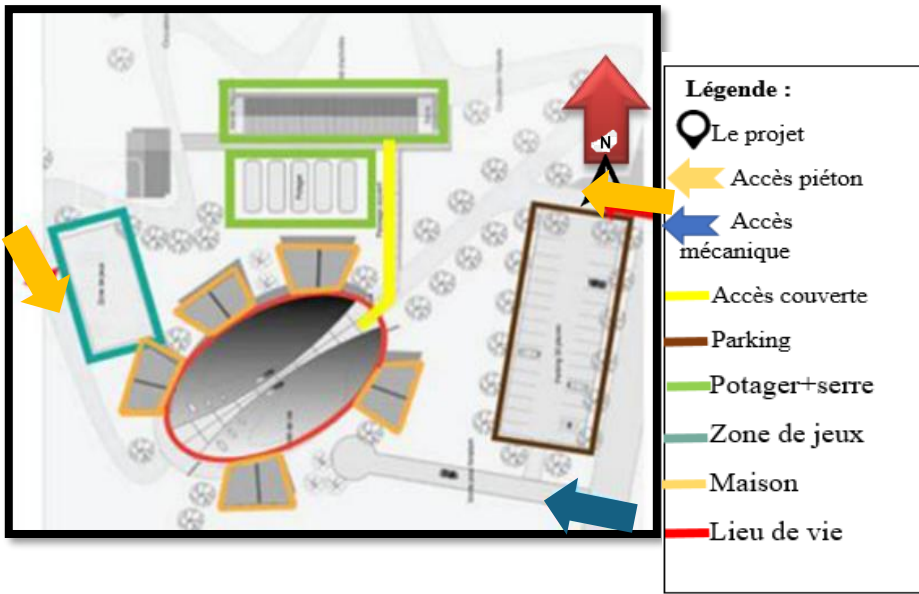


Figure 30:plan de masse

5.Analyse de façade



Critère	Analyse académique
Composition générale	La façade se compose de volumes rectangulaires bas disposés de manière répétitive, créant une horizontalité marquée. En arrière-plan, une grande structure courbe de teinte blanche introduit une seconde échelle beaucoup plus monumentale.
Morphologie	Les modules sont simples, à géométrie orthogonale, tandis que la structure arrière adopte une forme organique ou technologique. Le contraste volumétrique renforce la dynamique visuelle du projet.
Ouvertures	Chaque module possède une baie vitrée centrale de grande largeur, offrant une transparence importante et favorisant l’apport lumineux. Ces ouvertures sont encadrées par des bandeaux géométriques qui structurent la façade.
Matérialité	Le revêtement bois (ou effet bois) confère chaleur et caractère naturel. L’arrière-plan blanc, lisse et lumineux évoque un matériau technique (membrane, métal, composite), affirmant une image contemporaine et futuriste.
Rythme et proportions	La répétition régulière des modules crée un rythme architectural constant et une lecture ordonnée. La faible hauteur renforce l’échelle humaine et l’intégration paysagère.
Expression architecturale	Dialogue entre naturalité (bois, végétation) et modernité (dôme blanc). L’ensemble reflète une architecture hybride où la proximité humaine coexiste avec une dimension institutionnelle ou collective.
Fonctionnalité	La façade est pensée pour maximiser la lumière naturelle et proposer un rapport visuel direct entre intérieur et extérieur. Elle suggère des espaces accueillants, ouverts et adaptés à des usages publics.
Lecture symbolique	Les volumes bas évoquent l’intimité, l’accessibilité et la modularité ; la structure courbe évoque un espace plus vaste, central ou iconique. L’ensemble construit une identité forte fondée sur le contraste.

Analyse de plan :

Éviter la création d'un ensemble uniforme distribué par de nombreux couloirs menant aux chambres et aux différents locaux était impératif.

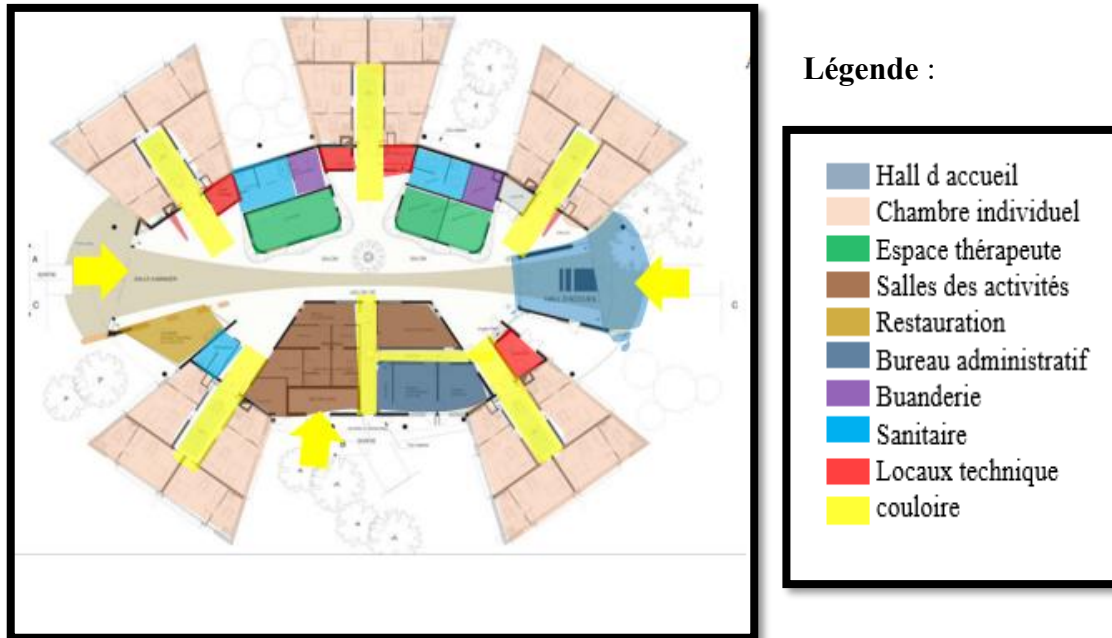


Figure 33: plan du centre de l'exemple 2

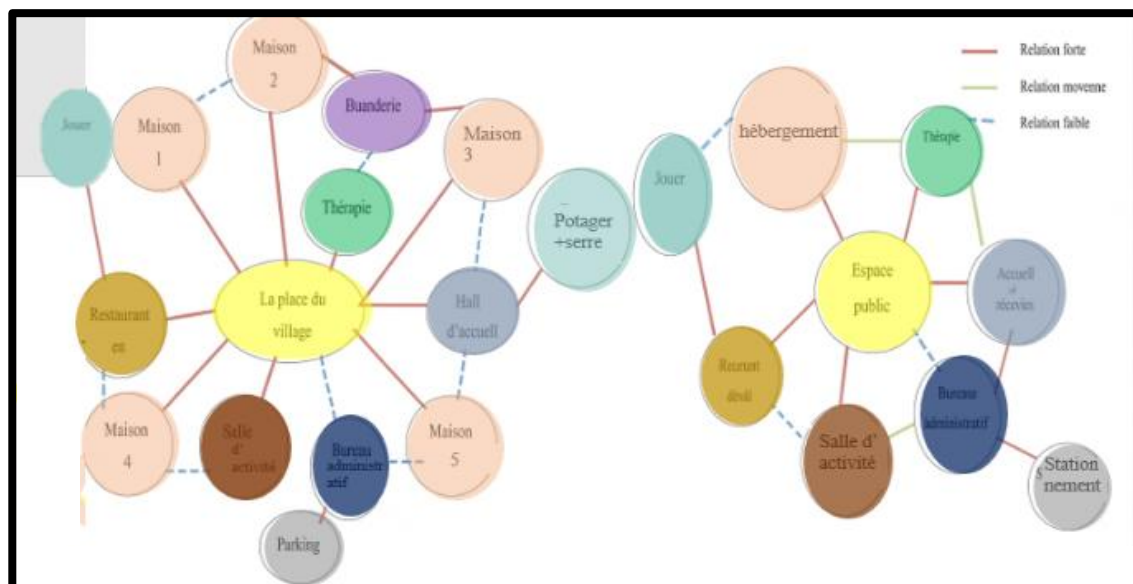
L'organisation spatiale et L'organisation fonctionnelle :

Figure 34: L'organisation spatiale et fonctionnelle de l'exemple 2

1. Unité de vie : Leurs dispositions et leurs surfaces vitrées permettent également une surveillance discrète sur l'ensemble du bâtiment.



Photo 21: intérieur de unité de vie
source : <https://www.negroni-archivision.com/l--veil-du-scarab-e>



Photo 20: l'entrée principale du centre
rubriques/architecture/4187-negroni-archivision-l%E2%80%99%C3%A9veil-du-scarab%C3%A9.html

La Place du Village :	 Photo 16: plavu du village source : https://www.francebleu.fr/infos/s-ante-sciences/dans-l-yonne-un-havre-de-paix-pour-les-adultes-autistes-1459529867	Donné l'hypersensibilité et la perception particulière des autistes, Au cœur du Scarabée, on trouve l'Arbre, symbole d'un épanouissement durable et d'une force tranquille
Les zones de détente :	 Photo 17: zone de détente source : https://www.negroni-archivision.com/l--veil-du-scarab-e	On retrouve différentes zones de détentes permettant aux occupants de choisir entre plusieurs niveaux d'intimités (être vu ou pas).
Restaurant	 Photo 18: le restaurant photo : source : https://www.negroni-archivision.com/l--veil-du-scarab-e	Est un lieu de retrouvailles en prise directe avec la nature. Sa lumière naturelle est tamisée par des brise-soleil
La Cuisine pédagogique	 Photo 19: la cuisine pédagogique SOURCE : https://www.negroni-archivision.com/l--veil-du-scarab-e	donne directement sur un petit jardin paysager pour plus de convivialité.

2. Maison :

Autour de l'arbre, rayonnent cinq petites « maisons-bois » composées chacune de quatre chambres d'une surface de 25 m² chacune.



Photo 22:les maisons

source : <https://www.negroni-archivision.com/l--veil-du-scarab-e>

Les chambres

- ☐ À l'intérieur, chaque chambre possède sa propre ambiance (couleurs des murs et essences de bois au sol).
- ☐ Les portes des chambres sont personnalisables grâce à l'adjonction d'un panneau décoratif qui permet, si l'occupant le souhaite, d'y indiquer son nom et / ou une photographie de son univers.



Photo 23:l'entrée de la chambre

source : <https://www.negroni-archivision.com/l--veil-du-scarab-e>

L'unité de travail et la grange :

- ✓ L'unité de travail est construite sur les anciennes fondations de la longère des Porchers.
- ✓ La grange elle participera de façon pédagogique au développement des occupants et pourra permettre aux écoliers de la région de venir découvrir l'univers des autistes



Photo 25:l'unité de travail

source : <https://www.negroni-archivision.com/l--veil-du-scarab-e?lightbox=dataItem-ido50k482>



Photo 24:le grange

source : <https://www.negroni-archivision.com/l--veil-du-scarab-e?lightbox=dataItem-ido50k482>

Ambiance intérieure :

La lumière naturelle :

- ✓ Il y a toujours une vue sur l'environnement verdoyant ou sur le ciel.
- ✓ Le bâtiment est traversé dans sa longueur par des verrières et des puits de lumière, ce qui permet à la course du soleil d'éclairer ponctuellement certaines zones intérieures.

L'utilisation des moucharabiehs pour tamiser et diffuser la lumière lorsque le soleil est trop présent.

La lumière artificielle :

- ✓ La lumière artificielle est douce, le plus souvent indirecte et parfois colorée (couleurs chaudes et tamisées le soir, couleurs dynamiques et stimulantes la journée).

Couleurs et Matières :

- ✓ Les couleurs et les matières choisies vont permettre de se repérer et d'identifier les espaces.

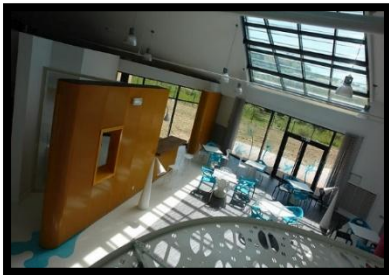


Photo 28:vue de puits de lumières à l'intérieur



Photo 26:l'utilisation des moucharabiehs.



Photo 27:lumière artificielle dans la place centrale

Source : <https://www.negroni-archivision.com/l--veil-du-scarab-e?lightbox=dataItem-ido50k482>

- ✓ Personnalisation du cloisonnement des chambres par des tonalités de dominantes pastel pour ne pas agresser, ni opprimer.
- ✓ Extérieurement chaque maison est constituée d'une essence de bois différente autorisant à chacun l'appropriation d'un environnement collectif.

Le son :

- ✓ Des études ont été réalisées pour réduire au maximum l'effet d'écho
- ✓ Les murs colorés en tôle perforée sont doublés d'isolant acoustique de type Sonebel pour casser les échos.



Photo 29:mur acoustique source : <https://www.negroni-archivision.com/l--veil-du-scarab-e?lightbox=dataItem-ido50k482>

Techniques :

Cette construction fait appel à des techniques d'énergies renouvelables optimisant les économies d'énergie

1. Un système de ventilation à double flux avec récupérateur d'énergie.

2. Une installation d'une pompe à chaleur réversible eau-eau par capteur pour la géothermie :

L'unité de vie est équipée d'une installation de chauffage et rafraîchissement par le sol associant un plancher chauffant /rafraîchissant et une pompe à chaleur réversible sur capteur enterré géothermique.

→ Une production d'eau chaude sanitaire alimentée par des panneaux solaires.

→ Les circulations, le hall et les chambres sont traités par plancher chauffant rafraîchissant à eau avec appoint par unités terminales de traitement d'air type ventilo-convecteur.

→ La structure de toits est en bois et la couverture en zinc .



Photo 33:Un système de ventilation à double flux avec récupérateur d'énergie.



Photo 30:Une installation d'une pompe à chaleur réversible eau-eau par capteur pour la géothermie



Photo 31:La structure de toits



Photo 32:photo :la couverture en zinc

3.Exemple 03 : hazelwood school, Glasgow (*archdaily*, s. d.; Hesham et al., 2024)

Présentation du projet :

Architectes : Gardon Murray, Alan Dunlop, Stacy Philips et Fergal Feeny

Surface : 2 666 m²

Capacité d'accueil : 54 élèves âgés de 2 à 19 ans Déficients visuels, auditifs, moteurs ou cognitifs, ils sont tous atteints d'autisme

Date de réalisation : 2007



Photo 34:hazelwood school, glasgow (uk)

:
source :<https://architizer.com/projects/hazelwood-school/>

L'école Hazelwood :

destinée aux enfants et aux jeunes âgés de 2 à 17 ans, aveugles et sourds, présentant des déficiences cognitives ainsi que des handicaps physiques. Ces élèves font partie des enfants les plus lourdement handicapés d'Écosse. Ils ne pourront jamais vivre de manière totalement autonome et auront besoin d'un accompagnement tout au long de leur vie. Le projet a été remporté par l'architecte Alan Dunlop à la suite d'un concours, puis réalisé selon une démarche classique associant mission d'architecte et contrat de construction.

Le bâtiment s'organise autour de hêtres matures et s'intègre en bordure d'un grand parc public voisin. Les salles de classe sont implantées le long de la limite nord du terrain, plus calme, afin de profiter au maximum de la lumière naturelle et d'offrir des vues sur des espaces de jeux végétalisés. Vers le sud, l'école se développe en gradins et en formes courbes, créant une succession de jardins pédagogiques paysagers, sécurisés et stimulants.

Ces espaces extérieurs occupent une place essentielle dans la pédagogie de l'école. L'accès à un environnement extérieur permet aux enfants de respirer l'air frais, d'entendre le vent dans les arbres et de ressentir la pluie. Ces expériences sensorielles, souvent considérées comme ordinaires, constituent pourtant un élément fondamental dans l'apprentissage et le développement des élèves.

3.1Situation et point de repère :

L'école se située dans une banlieue verdoyante au Sud de Glasgow au Royaume-Uni .

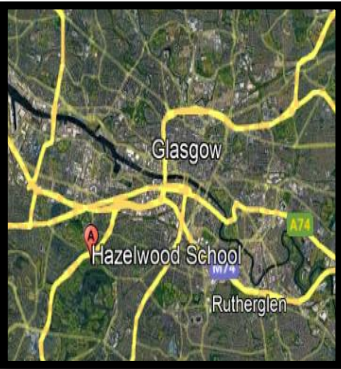


Figure 36:situation du projet

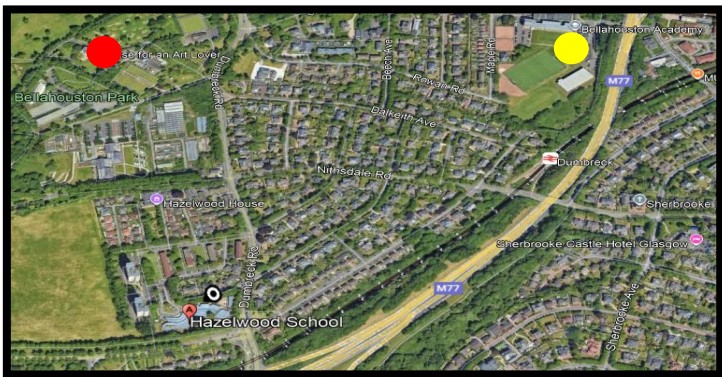


Figure 35:point de repère

Légende :

Le projet

Complexe

Bellahouston

House for an art lover

3.5L'idée du projet :

Le bâtiment « serpente » autour des arbres existants sur le terrain — l'architecture s'adapte au paysage existant, englobant les arbres plutôt que de les sacrifier.

L'architecture évite les lignes droites rigides et les formes trop standardisées — le plan est fluide, organique, ce qui donne variété, humanité, intimité et intérêt spatial, tout en conservant une échelle humaine adaptée aux enfants.

Source : Google earth

3.6 Analyse de façade :

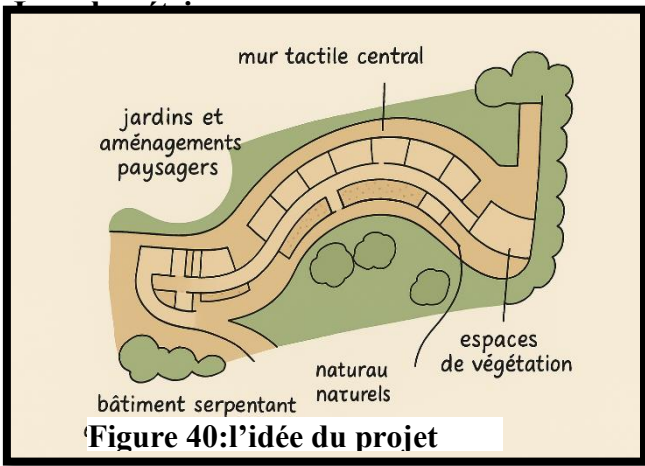


Figure 40:l'idée du projet

Source : l'auteur

La forme courbe signifie que l'intérieur et l'extérieur du bâtiment sont divisés en espaces gérables. Sa forme crée une série de petits jardins adaptés aux petites classes et maximise l'opportunité d'expériences d'enseignement et d'apprentissage plus intimes en plein air.



Figure 39:: la volumétrie du projet

3.2 L'accessibilité :

Le terrain a un seul accès vers le projet

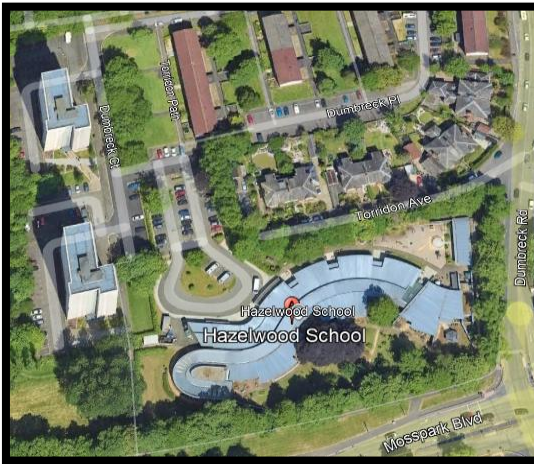


Figure 38:accessibilité au projet

3.4Plan de masse :

Implanté dans un parc.



Figure 37:plan de masse

Légende :

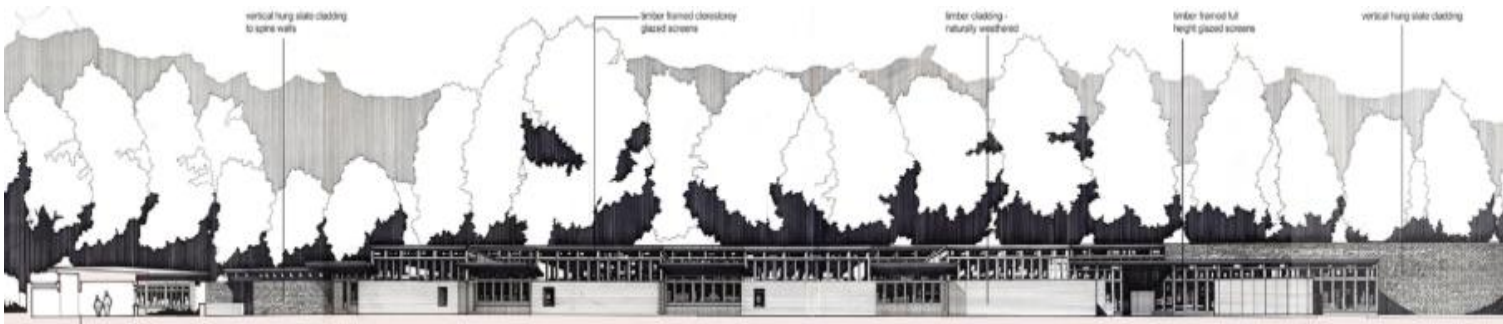
Le projet

Accès piéton

Accès mécanique

Zone de jeux

Parking



Éléments analysés	Description / Observation	Intention architecturale
1. Contexte paysager	Façade entièrement intégrée à une lisière boisée dense. Les arbres forment un fond vertical régulier.	Assurer une immersion dans la nature , calmer l'environnement sensoriel, créer une transition douce entre bâtiment et paysage.
2. Ligne horizontale générale	Façade longue, étirée, très horizontale.	Donner une stabilité visuelle , réduire l'échelle du bâtiment pour les enfants à besoins spécifiques.
3. Fragmentation en modules	Succession de petits volumes reliés.	Créer une échelle humaine , améliorer l'orientation spatiale.
4. Matériaux naturels	Bois, ardoise verticale, pierre courbe.	Offrir une texture riche , apaisante, sensoriellement douce, non institutionnelle.
5. Vitrages continus	Bandeaux vitrés horizontaux, cléristories sur la toiture.	Apporter une lumière diffuse sans éblouissement pour les élèves hypersensibles.
6. Variation des toitures	Toitures en gradins, alternance de hauteurs.	Introduire du rythme , éviter la monotonie tout en conservant une lecture fluide.
7. Façade courbe / ondulante	Morphologie fluide, aucun axe strictement rectiligne.	Éviter les géométries agressives, renforcer une ambiance organique et protectrice .
8. Zones fonctionnelles visibles	Salles d'enseignement, circulations, espaces sensoriels.	Assurer une lisibilité fonctionnelle , clarifier l'usage des espaces.
9. Façade basse	Hauteur contrôlée, bâtiment encastré dans le paysage.	Favoriser un sentiment de sécurité et

Tableau 15:Tableau d'analyse de l'exemple source :auteur

photo source :<https://architizer.com/projects/hazel-wood-school/>

3.7 Analyse de plan :

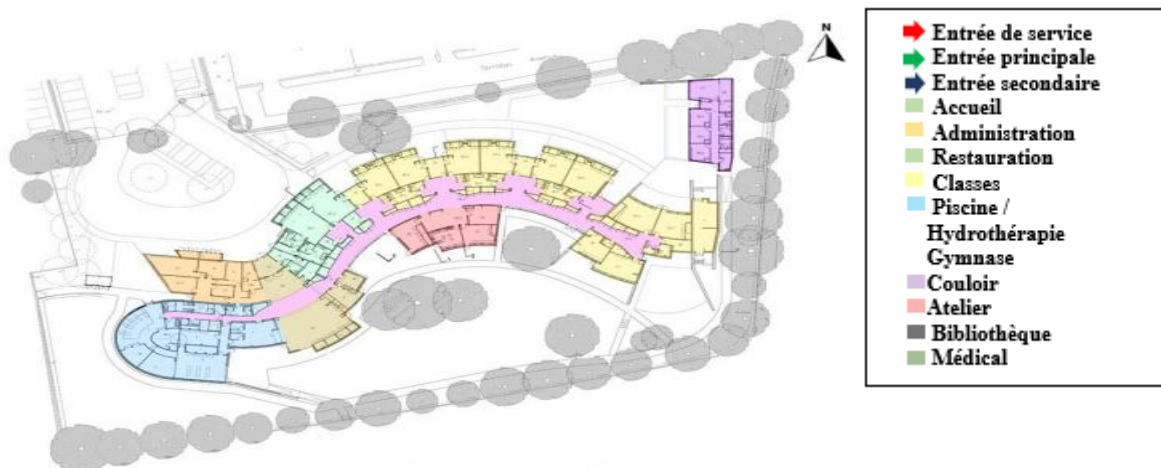


Figure 41 : plan

source : <https://www.hrpub.org/download/20240530/CEA16-14836958.pdf>

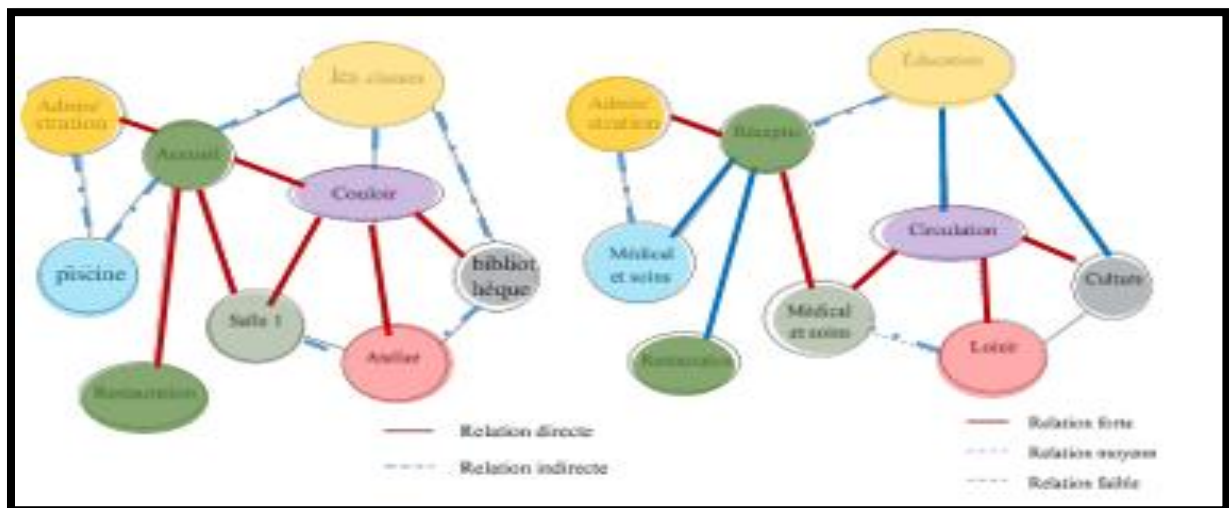


Figure 42: L'organisation spatiale L'organisation fonctionnelle Source : l'auteur

L'organisation spatiale et L'organisation fonctionnelle

L'école contient onze (11) salles de classe dans une structure d'un seul étage, fournissant une garderie à travers l'enseignement secondaire.

Les différents espaces s'organisent autour d'un large couloir central qui donne une épaisseur au projet.

- ✓ La zone d'entrée de l'école a été conçue comme un système de boucle pour permettre aux véhicules de s'installer dans une zone de dépôt dédiée.
- ✓ Grandes salles de classe avec un grand espace de stockage et des zones adaptables entre les salles de classe.

- ✓ Couloirs de l'école, sont conçus comme des rues, ce qui facilite également l'orientation et la mobilité
- ✓ Les principaux espaces d'enseignement sont situés à la limite nord du site afin d'échapper à la lumière directe du soleil.

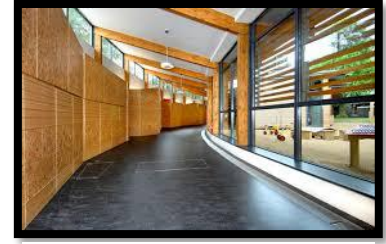


Photo 35:le couloir

Source : <https://www.ads.org.uk/case-study/hazelwood-school>

3.8 Ambiance intérieur :

- Chaque baie de la paroi du sentier sensoriel est formée individuellement. Cela aide les enfants à déterminer la longueur de l'espace de circulation dans l'école.
 - Utilisation de couleurs contrastantes et neutres comme indicateurs visuels des espaces de transition et de stockage.
 - Les salles sont éclairées en hauteur, à claire voie, par des vitrages en dessous desquels sont glissées de grosses boîtes de ran
- La conception de la salle de jeux, de la zone de trampoline et du bassin d'hydrothérapie a permis aux enfants d'explorer, d'étendre leurs compétences et de gagner en confiance en participant à des activités relativement indépendantes

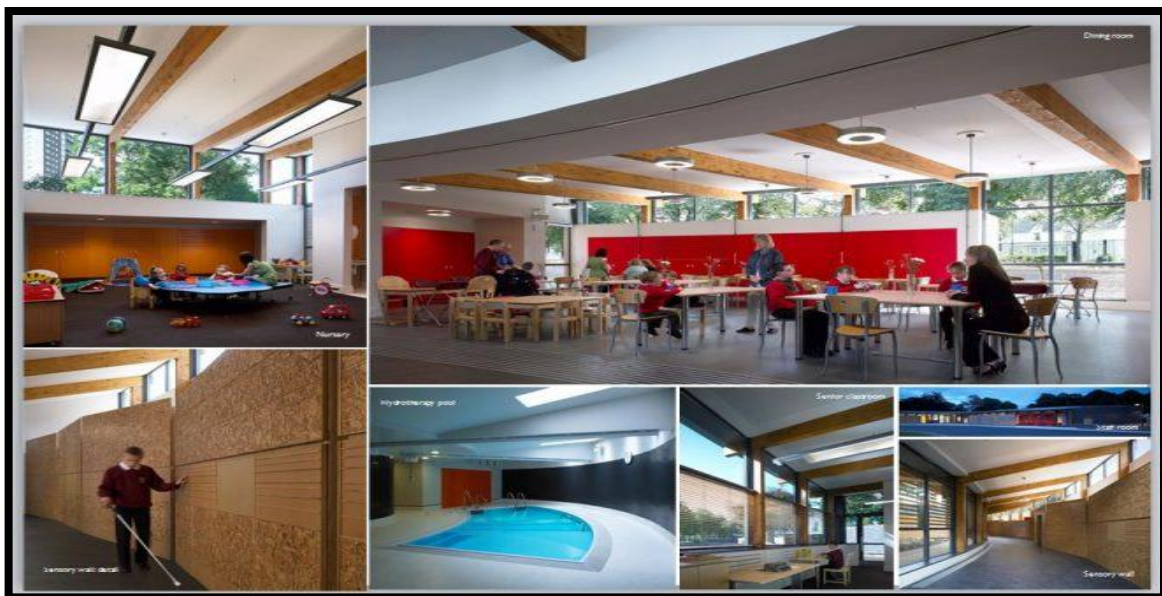


Figure 43 : ambiance intérieur source : <https://www.alandunloparchitects.com/work/selected-work/hazelwood-school>

3.9 Matériaux et technique de construction :

- ✓ La conception du bâtiment était basée sur la ventilation naturelle tout au long.
- ✓ La profondeur des boîtes de stockage permet d'installer un plénum d'air frais acoustique atténué au lieu d'ouvrir les fenêtres.
- ✓ Les plafonds acoustiques sont détaillés dans tous les espaces d'enseignement pour réduire la réverbération de volume plus élevé.
- ✓ Un mur extérieur en ardoise protège le site des bruits de la circulation.

3.10 Principe constructif :

- ✓ Le projet est construit avec un système poteau/poutre bois apparent.
- ✓ La charpente structurale en bois lamellé-collé.
- ✓ Menuiserie en aluminium.
- ✓ Structure rayonnante qui permet la courbe.



Photo 36: enveloppe du bâti en bois

source : <https://www.ads.org.uk/case-study/hazelwood-school>

Synthèse : La comparaison entre 3 exemples analysés : VOIR ANNEXE 2

4. Programme de base :

Fonction	Espace
Accueil / réception	Hall + orientation + espace d'attente.
Thérapeutique	Salle de soins + salle d'orthophoniste + bureau de psychologue + salle de consultation + salle d'attente + sanitaires.
Sport et loisirs	Salle de sport + salle de jeux de réflexion + salle activité artistique + salle polyvalente + atelier cuisine + sanitaires.
Education	Salle de cours + bibliothèque.
Restauration	Stockage + réfectoire + coin préparation
Administration	Bureau directeur + secrétariat + salle de réunion + réception + attente + sanitaire + bureau comptable.
Technique	Les locaux techniques (chaufferie + climatisation + groupe électrogène).
Stationnement	Parking en plein air.

Tableau 16: Tableau de programme de base source : autrices

Ce programme de base constitue une première traduction spatiale des besoins thérapeutiques, sensoriels et éducatifs des enfants avec TSA. Il permet d'assurer un environnement inclusif, apaisant et adapté au contexte du projet architectural.

CONCLUSION ;

L'analyse des exemples similaires constitue une étape essentielle dans la compréhension du sujet traité, car elle permet d'identifier les principes architecturaux, fonctionnels et environnementaux les plus adaptés aux besoins des enfants atteints de troubles du spectre de l'autisme (TSA). À travers l'étude de projets de référence, il devient possible de mieux comprendre les solutions spatiales, sensorielles et organisationnelles mises en œuvre afin de créer des environnements favorisant le bien-être, l'autonomie et l'intégration des usagers. Cette démarche analytique permet également de tirer des enseignements concernant l'implantation des projets, la gestion des circulations, le traitement des ambiances et l'intégration des espaces thérapeutiques et paysagers.

L'analyse thématique souligne l'importance d'un environnement architectural apaisant, sécurisé et adapté aux besoins sensoriels des enfants avec TSA. Le choix du terrain doit privilégier un site calme, éloigné des nuisances urbaines afin de limiter le stress et les surcharges sensorielles. De plus, l'intégration d'espaces verts et de jardins thérapeutiques joue un rôle essentiel dans la régulation sensorielle, le bien-être et le développement des activités éducatives et thérapeutiques.

Ainsi, un environnement naturel bien intégré favorise la création d'un espace inclusif et propice à l'épanouissement des enfants avec TSA.



Chapitre 5 :

Analyse urbaine et analyse du site



Introduction :

Dans le cadre de ce mémoire, il est nécessaire de comprendre le contexte territorial et urbain de la ville de Tlemcen avant d'aborder l'analyse urbaine du site d'intervention. Cette étape permet d'identifier les caractéristiques géographiques, climatiques, historiques et socio-économiques qui influencent directement l'implantation et la conception du projet architectural.

Surnommée « la perle du Maghreb », Tlemcen est reconnue pour son patrimoine historique, son paysage naturel et son importance culturelle à l'échelle nationale. Grâce à sa position stratégique, son cadre environnemental relativement préservé ainsi que son développement urbain progressif, la ville présente un potentiel favorable pour l'implantation d'équipements spécialisés à vocation sociale, éducative et thérapeutique.

1.Analyse de la ville de Tlemcen :

1. Situation géographique et accessibilité

La wilaya de Tlemcen est située au nord-ouest de l'Algérie, à proximité de la frontière marocaine et à environ 50 km de la mer Méditerranée. Elle couvre une superficie d'environ 9 017 km² et comprend plusieurs daïras et communes réparties sur un territoire caractérisé par une importante diversité géographique.

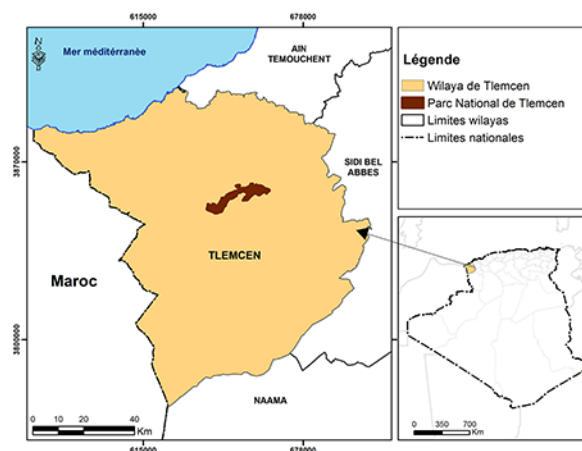


Figure 44:CARTE DE SITUATION DE TLEMCCEN
SOURCE:(CARTE DE TLEMCCEN, s. d.)

La ville de Tlemcen occupe une position stratégique reliant les grandes villes de l'ouest algérien. Elle bénéficie d'un réseau d'accessibilité relativement développé grâce à plusieurs La ville de Tlemcen compte environ **140 000 à 173 000 habitants** selon les sources et les années de référence. Le recensement officiel de 2008 indique environ **140 158 habitants** pour la commune de Tlemcen.

Infrastructures de transport :

- la route nationale RN7 reliant la ville à Sidi Bel Abbès et à la frontière marocaine ;

- la route nationale RN22 reliant Tlemcen à Oran ;
- le réseau ferroviaire traversant la partie est de la ville ;
- l'autoroute Est-Ouest ;
- l'aéroport international de Zenata.

Cette accessibilité représente un facteur important dans l'implantation d'équipements spécialisés, notamment les structures sanitaires et éducatives nécessitant une desserte facilitée

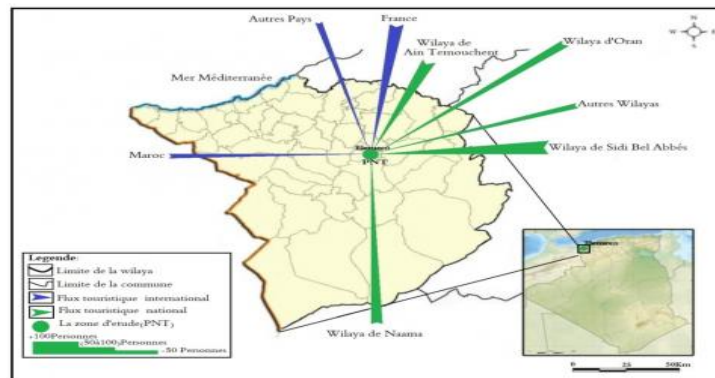


Figure 45: Carte des accès de Tlemcen source : [Tlemcen: données géospatiales et cartes — couches vectorielles et raster, projets SIG prêts à l'emploi pour QGIS, ArcGIS Pro, ArcMap, MapInfo](#)

pour les usagers et les familles. (Pdeau de Tlemcen)

(carte des accès et infrastructures tlemcen, s. d.)

2. Analyse géographique et climatologique

La ville est implantée sur un replat calcaire situé à environ 800 mètres d'altitude, au sud du plateau de Lalla Setti. Elle domine les plaines de la Tafna et présente une topographie marquée par une succession de reliefs et d'ensembles naturels variés.

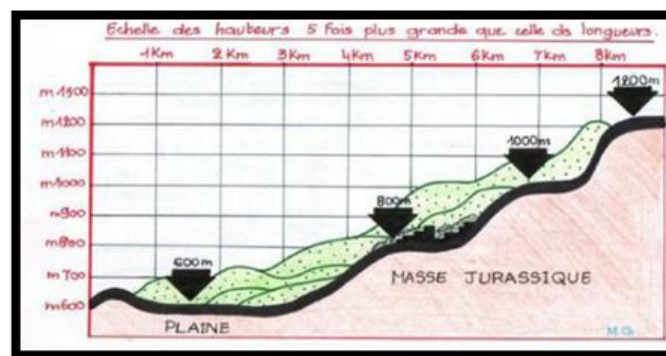


Figure 46: Carte du relief de Tlemcen

Source : ANAT 2017

Le territoire est caractérisé par :

- Une barrière naturelle formée par le plateau de Lalla Setti ;
- Une couronne de reliefs rocheux entourant la ville ;

- une forte déclivité du terrain ;
- une diversité paysagère importante.

Cette configuration géographique contribue à la richesse environnementale de la ville et influence fortement son développement urbain.

Sur le plan climatique, Tlemcen bénéficie d'un climat méditerranéen marqué par deux saisons principales :

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	sep- tembre	octobre	novembre	décembre
Température moyenne (°C)	7.1	7.9	10.6	13.2	16.8	21.5	25.2	25.3	21	17.1	11	8.2
Température minimale °C	2.5	2.9	5.2	7.4	10.6	14.8	18.3	18.7	15.2	11.7	6.5	3.9
Température maximale °C	13	13.7	16.8	19.5	23.2	28.1	32.2	32.3	27.5	23.5	16.5	13.9
Précipitations / Pluie mm	62	52	59	55	38	11	2	5	23	41	61	45
Humidité(%)	69%	69%	67%	65%	61%	55%	48%	50%	59%	63%	67%	70%
Jours pluvieux (d)	7	6	5	6	4	1	0	1	3	5	6	6
Heures d'ensoleillement moyennes (heures)	7.0	7.6	8.5	9.5	10.6	11.9	12.3	11.5	10.0	9.0	7.4	7.0

Tableau 17:climatique de Tlemcen source : Weatherbase, statistiques sur 12 ans

- une saison sèche et chaude allant de juin à septembre ;
- une saison humide et relativement fraîche d'octobre à mai. (*Météo Tlemcen 14 jours - Meteored France, s. d.*)

La ville bénéficie également d'une pluviométrie relativement importante comparativement à plusieurs régions algériennes, favorisant la présence d'une couverture végétale et d'espaces naturels plus développés. Les conditions climatiques de Tlemcen permettent ainsi l'intégration de stratégies bioclimatiques dans la conception architecturale, notamment :

- La ventilation naturelle ;
- L'exploitation de la lumière naturelle
- L'intégration des espaces verts ;
- La création d'espaces extérieurs thérapeutiques et sensoriel

Dans une approche d'architecture régénérative et sensorielle, ces caractéristiques environnementales représentent un atout majeur pour la conception d'espaces favorisant le confort et le bien-être des usagers.

3. Évolution historique et développement urbain(Necissa & Chabbi Chemrouk, 2020)

L'évolution urbaine de Tlemcen résulte de plusieurs périodes historiques ayant profondément marqué l'organisation de la ville et son identité architecturale. Trois principales périodes peuvent être distinguées : la période précoloniale, coloniale et postcoloniale.

Période précoloniale

Le développement initial de Tlemcen remonte à l'époque romaine avec l'implantation d'une garnison militaire sur un site stratégique proche des ressources en eau. Par la suite, les

influences arabo-musulmanes ont contribué à l'expansion de la ville et à la structuration du tissu urbain traditionnel.

Période coloniale

Durant la période coloniale, les premières interventions urbaines se sont concentrées à l'intérieur des remparts puis progressivement vers les périphéries. L'ouverture de nouveaux axes et l'apparition de quartiers périphériques ont marqué l'évolution spatiale de la ville. Cette phase a également entraîné l'apparition de nouvelles centralités urbaines ainsi qu'une extension progressive vers l'est et l'ouest.

Période postcoloniale

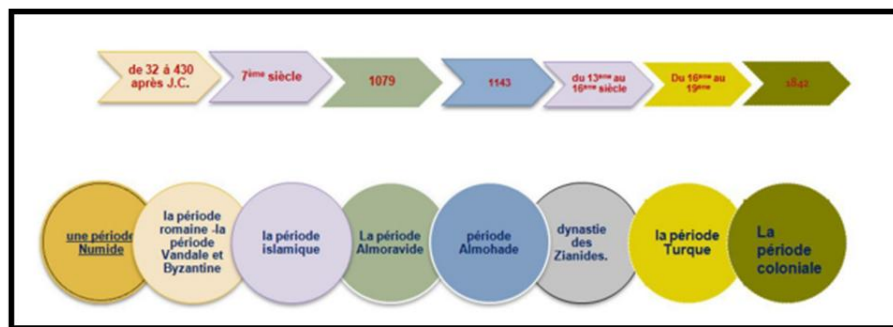


Figure 47:Schema de l'évolution historique de Tlemcen source : auteur

Après l'indépendance, la ville a connu une croissance démographique importante accompagnée d'une urbanisation accélérée. L'extension urbaine a cependant été limitée par plusieurs contraintes naturelles et patrimoniales telles que :

- Le plateau de Lalla Setti ;
- Les zones patrimoniales classées ;
- La ligne ferroviaire ;
- Les terrains agricoles périphériques.

Cette évolution a conduit à la création de nouveaux pôles urbains périphériques afin de réduire la pression exercée sur le centre-ville historique.

4. Lecture socio-économique et infrastructures

La ville de Tlemcen possède une dynamique démographique marquée par une forte proportion de jeunes, les moins de 15 ans représentant environ 26 % de la population. Cette structure démographique constitue un élément important dans les besoins futurs en équipements éducatifs, sociaux et sanitaires.

L'économie locale repose principalement sur trois secteurs :

- le secteur industriel ;
- Le secteur agricole ;

- Le secteur commercial.

Par ailleurs, la wilaya dispose d'infrastructures de base relativement développées :

- Un réseau routier d'environ 4 188 km ;
- Un port mixte à Ghazaouet ;
- Un aéroport international ;
- Hôpital CHU Tlemcen
- un taux d'électrification élevé ;
- un réseau énergétique relativement développé.

Ces infrastructures renforcent l'attractivité territoriale de Tlemcen et facilitent l'implantation de projets à vocation régionale. (pdeau de tlemcen)

5. Relation entre le contexte de Tlemcen et le projet architectural

Le choix de Tlemcen comme territoire d'étude s'explique par plusieurs facteurs liés à ses caractéristiques urbaines, environnementales et sociales. La qualité paysagère de la ville, la présence d'espaces relativement calmes et végétalisés ainsi que son climat modéré offrent des conditions favorables à la conception d'un centre destiné aux enfants atteints de Trouble du Spectre de l'Autisme (TSA).

De plus, les potentialités environnementales de la ville permettent d'intégrer plusieurs principes d'architecture régénérative et sensorielle tels que :

- L'intégration de la nature dans le projet ;
- La création de jardins thérapeutiques ;
- L'exploitation des ambiances lumineuses naturelles ;
- L'utilisation de matériaux locaux ;
- La relation entre les espaces intérieurs et extérieurs.

Ainsi, le contexte urbain et naturel de Tlemcen constitue un support pertinent pour le développement d'un projet architectural favorisant le bien-être, l'apaisement sensoriel et l'inclusion sociale des usagers.

6. Choix du terrain d'intervention

Le choix du terrain constitue une étape fondamentale dans la démarche de conception architecturale, particulièrement dans le cadre d'un projet destiné aux enfants atteints de Trouble du Spectre de l'Autisme (TSA). Le site doit répondre à plusieurs critères liés à l'accessibilité, au calme, à la qualité environnementale ainsi qu'à l'intégration urbaine.

Après l'analyse des différents secteurs potentiels au niveau de la ville de Tlemcen, un seul terrain a présenté des caractéristiques répondant de manière cohérente aux besoins du projet : le terrain situé au niveau du plateau de Lalla Setti.

Ce choix s'explique par plusieurs éléments favorables :

- Un environnement relativement calme et éloigné de la forte nuisance urbaine ;
- La présence importante de végétation et d'espaces naturels ;
- Une qualité paysagère offrant des vues dégagées et apaisantes ;
- Un cadre favorable aux approches thérapeutiques et sensorielles ;
- Une bonne accessibilité grâce aux axes routiers et aux transports ;
- Une localisation stratégique intégrée à un secteur dynamique et touristique.



Figure 48: Situation du terrain par rapport à Tlemcen source : Autrices

Le site de Lalla Setti présente également un fort potentiel pour le développement d'une architecture régénérative et sensorielle grâce à ses caractéristiques naturelles et topographiques. La présence du relief, de la végétation et des espaces ouverts permet d'envisager une relation directe entre l'architecture et la nature, élément essentiel dans la conception d'espaces adaptés aux besoins sensoriels des enfants avec TSA.

Ainsi, le terrain de Lalla Setti apparaît comme le site le plus approprié pour accueillir le projet, en offrant un équilibre entre accessibilité, qualité environnementale, calme et intégration paysagère.

2. Analyse du site d'intervention :

1. Analyse du site (tissu urbain) :

1.1 Situation du site :

À l'échelle de la ville, le site de Plateau Lalla Setti se situe sur

les hauteurs de Tlemcen, en position de

belvédère et de transition entre

le tissu urbain et le massif forestier,

ce qui lui confère une forte valeur



Figure 49:carte de situation commune : google maps

paysagère et un rôle d'équipement métropolitain. Sa connexion au centre-ville

s'organise principalement par deux modalités complémentaires :d'une part, la télécabine reliant directement le centre (au niveau du Grand Bassin) au plateau ; d'autre part, un accès routier via la RN22 (Route nationale 22) en direction de Mansourah, puis une route de montée vers le plateau.



Figure 50:carte de situation source : autrices

2. Délimitation du fragment :

Nous avons fait en sorte de suivre les voies Structurantes et les point de repères Pertinents pour délimiter notre zone d'étude.



Figure 51:Carte de délimitation du fragment, source autrices

3. Accessibilité et points de repères :

Le site se trouve dans les hauts plateaux de Tlemcen on y retrouve :

- Au nord, le plateau de Lalla Setti qui donne sur une vue panoramique de Tlemcen, Au **nord-est**, Birouana ;À l'**ouest**, la route lala Setti qui mène à **Mansourah**, Au **sud**, se trouve la route

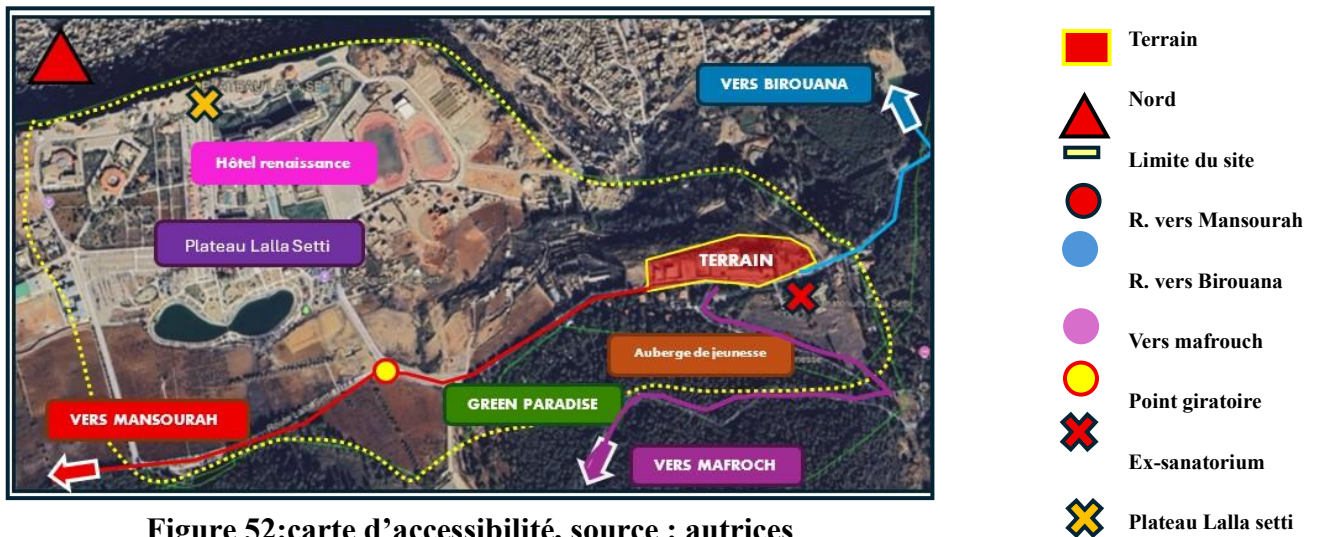


Figure 52:carte d'accessibilité, source : autrices

Le site est situé dans les **hauts plateaux de Tlemcen**, le site bénéficie d'une **position stratégique** à proximité du plateau de Lalla Setti, des axes menant vers Mansourah, Birouana et Mafrouch. Cette localisation offre une **bonne accessibilité** tout en profitant d'un **environnement relativement calme, verdoyant et éloigné des fortes nuisances urbaines**, ce qui représente un **cadre favorable** pour l'implantation du projet.

4.Trame urbaine et voirie :

La trame urbaine du site s'organise autour des axes structurants reliant le plateau de Lalla Setti aux secteurs voisins. Elle suit principalement la topographie du terrain, avec des voies

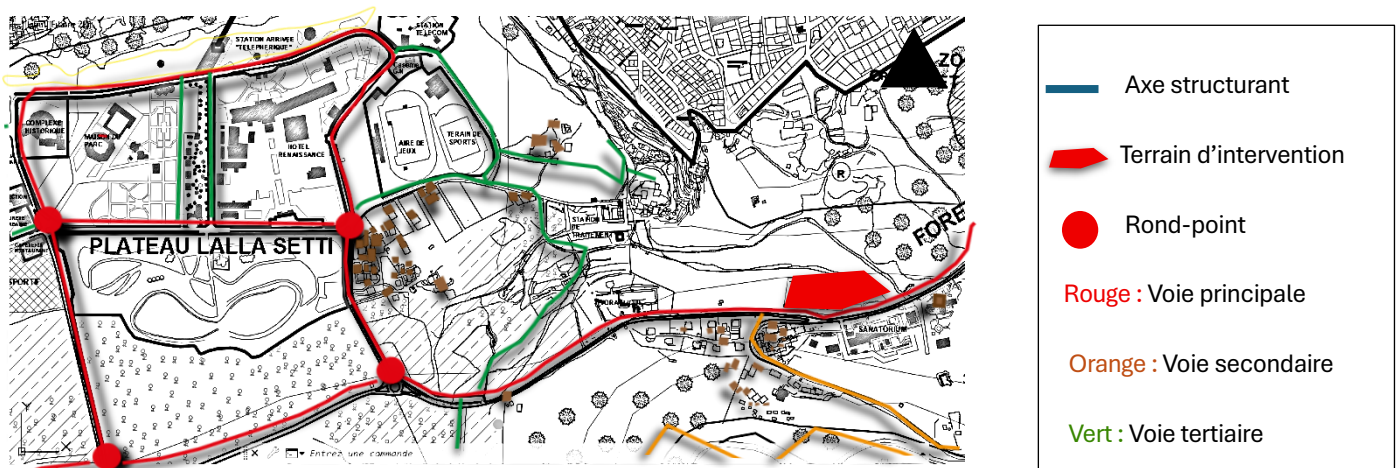


Figure 53:carte de la trame urbaine, source : autrices

Principales assurant l'accessibilité et des voies secondaires desservant les espaces environnants. Cette organisation permet une bonne connexion du terrain avec son environnement urbain et paysager.

5. cartes du réseau viaire et réseaux divers :

5.1. Réseau viaire :

Selon la définition de **Géo Influence**, le **réseau viaire** constitue l'un des trois éléments fondamentaux de l'urbain, aux côtés du **parcellaire** et du **bâti**. Il regroupe l'ensemble des voies de circulation — des plus importantes telles que les boulevards et avenues, jusqu'aux plus modestes comme les rues résidentielles, impasses ou voies privées. Son emprise au sol varie en fonction de la morphologie des villes et de leur densité, reflétant les choix historiques et fonctionnels qui structurent le territoire.

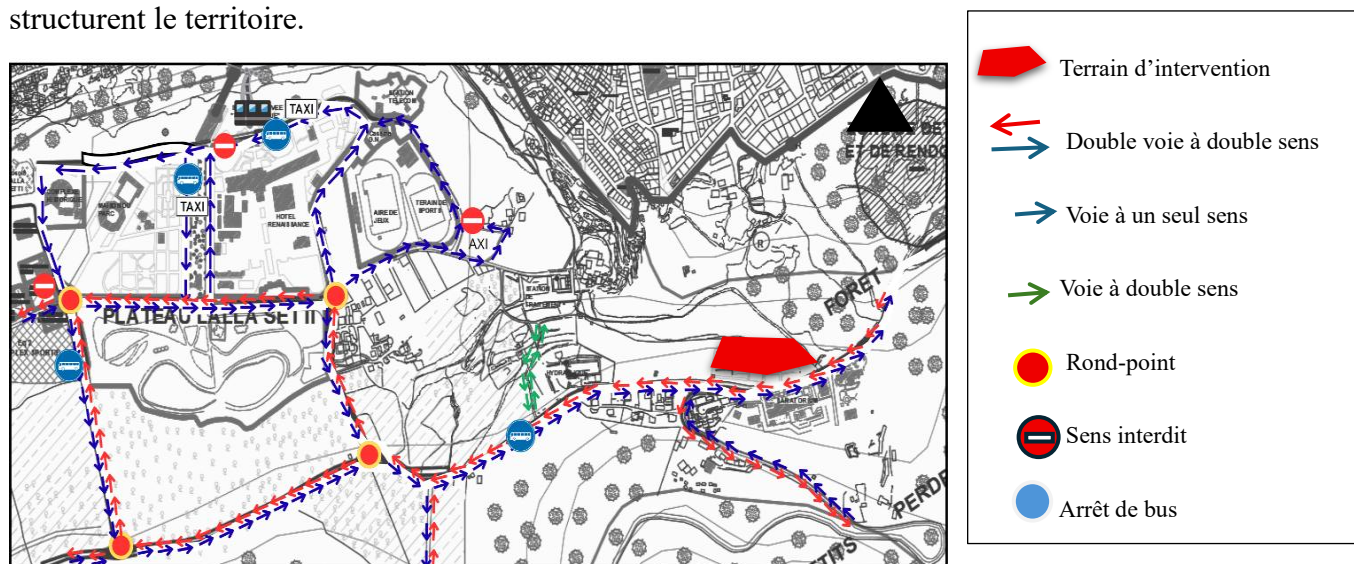


Figure 54: Carte réseau viaire, source : autrices

Dans le fragment étudié de Lalla Setti, le réseau viaire est structuré par un axe principal qui traverse le secteur et relie les différents équipements touristiques et de loisirs. La carte met en évidence plusieurs sens de circulation, points d'arrêt et accès qui organisent les déplacements à l'intérieur du plateau. On remarque également une connexion directe entre le terrain d'intervention et les voies principales du site, assurant une bonne accessibilité et une circulation fluide. Cette organisation favorise l'intégration du projet dans son environnement immédiat. Elle facilite l'arrivée des différents usagers depuis les axes principaux du plateau. Elle permet également de distinguer les accès piétons, mécaniques et de service. Ainsi, le terrain bénéficie d'une accessibilité claire, fonctionnelle et adaptée à la nature du projet.

5.2. Réseaux divers :

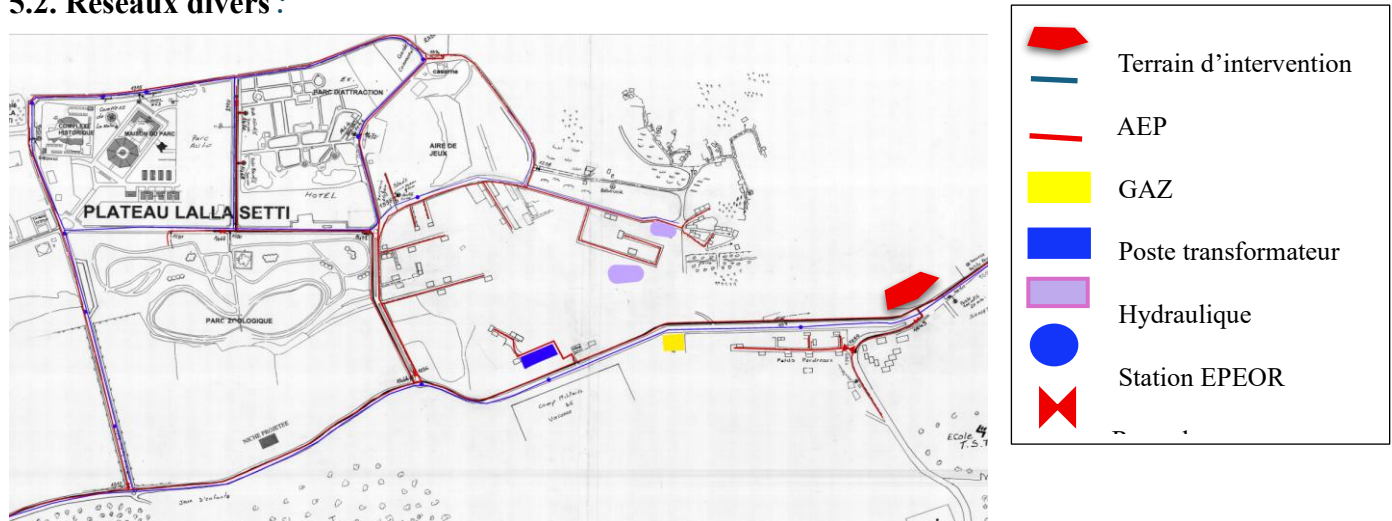


Figure 55: Carte Réseaux divers, source : autrices

La carte des réseaux divers met en évidence les principales infrastructures techniques desservant le site, notamment le réseau d'alimentation en eau potable (AEP), le réseau de gaz ainsi que les équipements électriques et hydrauliques. Ces réseaux sont principalement implantés le long des voies de circulation afin de faciliter leur distribution et leur maintenance.

Les différentes barres représentées sur la carte correspondent aux conduites des réseaux et indiquent leurs diamètres. En milieu urbain, les conduites de grand diamètre servent généralement aux réseaux principaux assurant l'alimentation générale du secteur, tandis que les conduites de plus petit diamètre permettent la distribution locale vers les équipements et habitations.

Le poste transformateur est un équipement électrique permettant de transformer la moyenne tension en basse tension afin d'alimenter les bâtiments et installations du secteur. La station EPEOR correspond à un ouvrage technique lié à la gestion du réseau hydraulique et à la distribution des eaux. La présence de regards et de vannes d'arrêt permet également le contrôle, la maintenance et la sécurisation des différents réseaux.

L'ensemble de ces équipements traduit une bonne desserte technique du site et facilite son raccordement aux infrastructures urbaines existantes. Cette disponibilité des réseaux constitue un atout important pour l'implantation du projet. Elle permet de limiter les travaux lourds de raccordement et de faciliter la mise en service du futur équipement. La proximité des infrastructures techniques assure également une meilleure gestion des besoins en eau, en énergie et en sécurité. Toutefois, une vérification précise de la capacité des réseaux reste nécessaire avant la phase de réalisation. Ainsi, le terrain présente des conditions favorables pour accueillir un équipement public fonctionnel et bien intégré.

6. Typologie du bâti :

Sur la carte on remarque une dominance d'équipement recevant du public et espace vert:

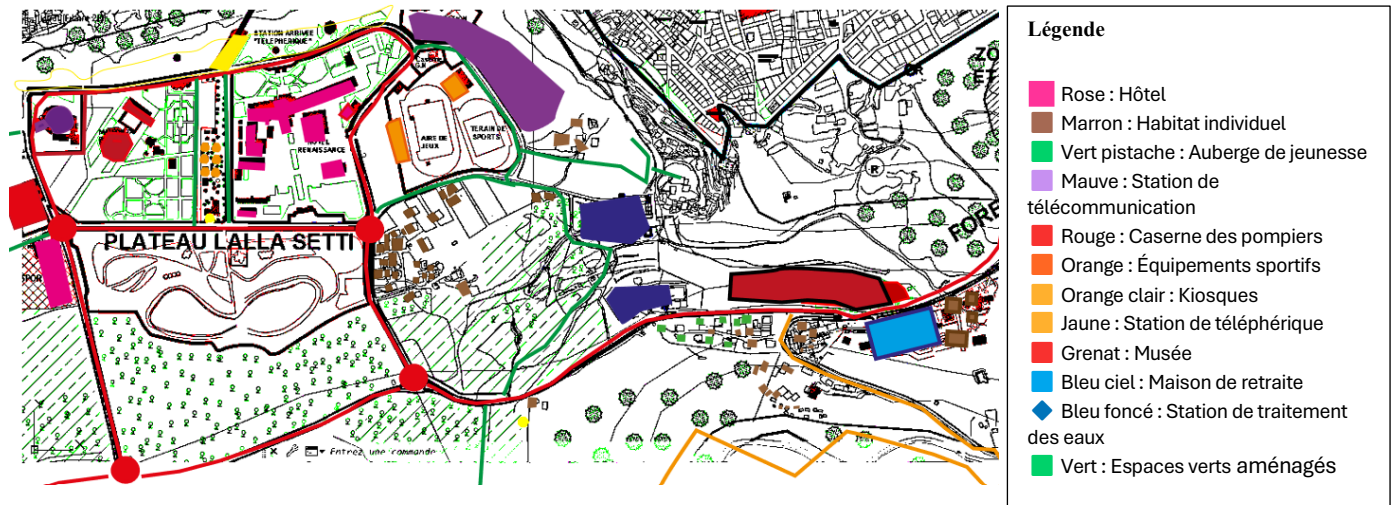


Figure 56: Carte typologie du bâti, source : autrices

La carte met en évidence la diversité des équipements présents autour du plateau de Lalla Setti, notamment les infrastructures touristiques, sportives, techniques et de loisirs. La présence d'espaces verts aménagés et d'une voirie structurante renforce l'attractivité et l'accessibilité du secteur

7. Carte de la problématique urbaine :

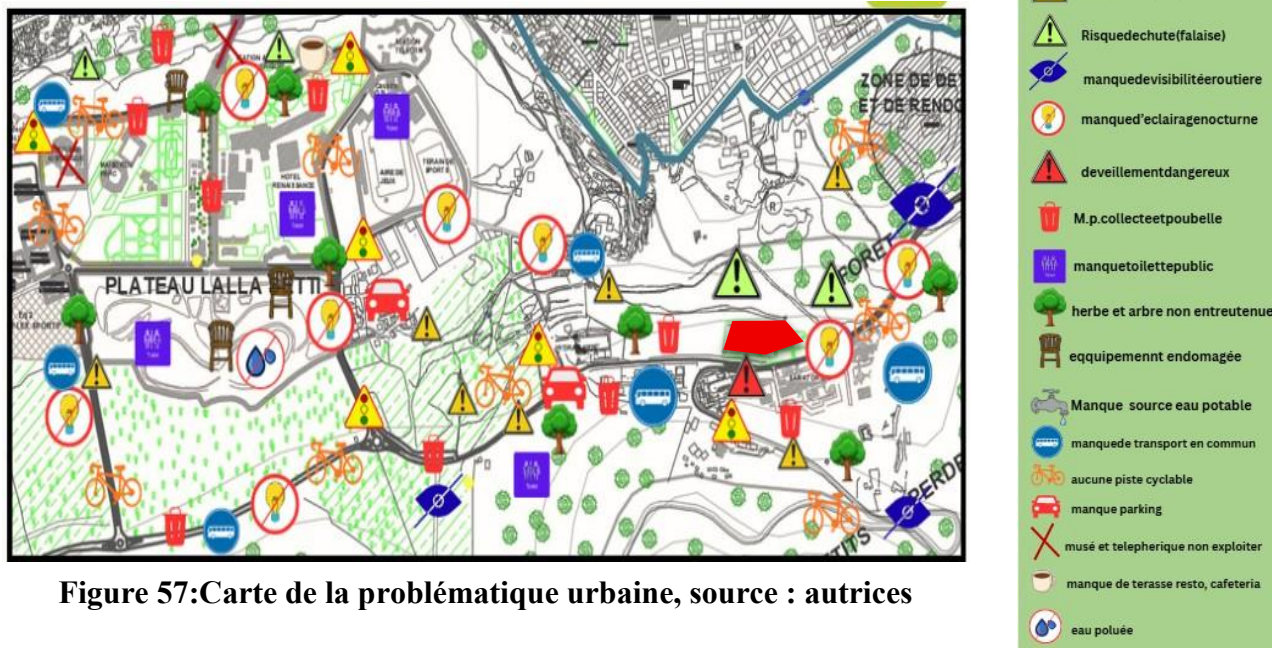


Figure 57: Carte de la problématique urbaine, source : autrices

Cette carte permet d'identifier les principales contraintes et dysfonctionnements présents dans la zone d'étude. Elle met en évidence les problèmes liés à la sécurité, aux équipements, à la mobilité, à l'éclairage et à l'entretien des espaces publics. L'objectif est de comprendre les insuffisances du site afin de mieux orienter les interventions urbaines futures.

8 .cartes des stratégies d'interventions :

La carte ci-dessous propose une série d'interventions ciblées pour améliorer le fonctionnement du secteur autour du terrain d'étude (en rouge).

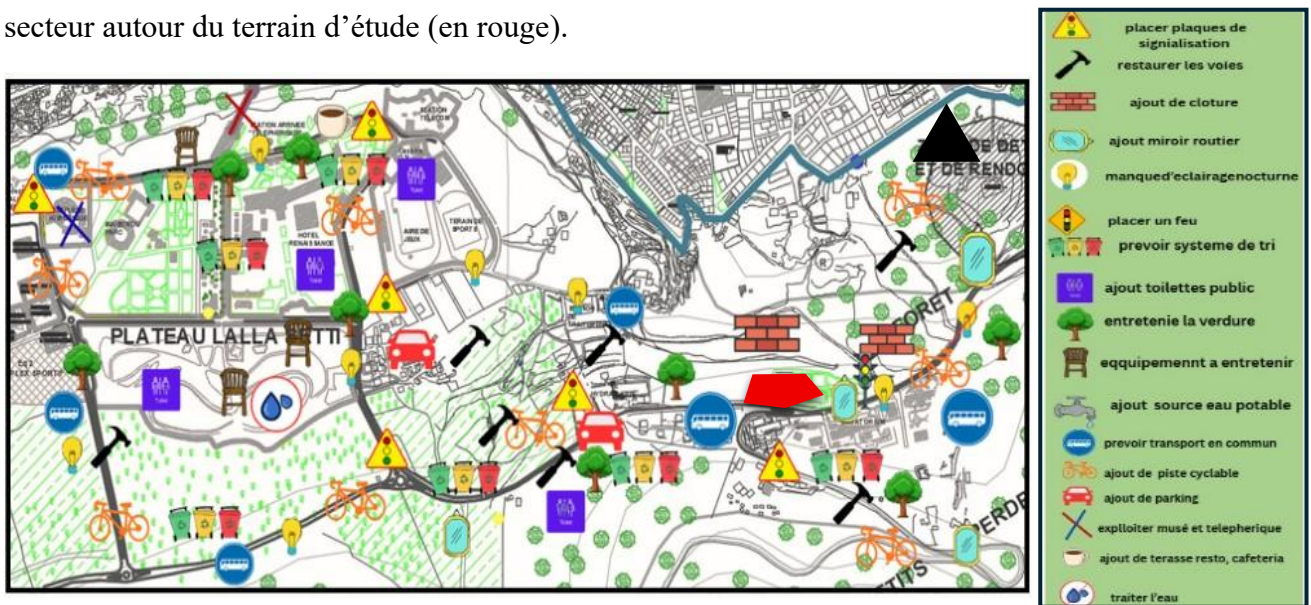


Figure 58: Carte des stratégies d'intervention, source : autrices

Elle met en évidence des actions liées à la mobilité, à la sécurité, aux équipements urbains, à l'entretien des espaces publics et au renforcement des services existants.

L'objectif est de rendre le quartier plus accessible, mieux organisé et plus confortable pour les usagers à travers des interventions ciblées adaptées aux besoins du site.

Analyse SWOT :

S : position qui favorise l'influence régionale

W : Voies mécanique dégradées

O : Potentiel pour une architecture sensorielle et régénérative

T : Contraintes climatiques

3. Analyse du terrain D'intervention :

1. Délimitation et morphologie du terrain et environnement immédiat :

Le terrain présente une forme polygonale irrégulière composée de segments géométriques simples.

Il est délimité :

- **Au nord** par une forêt espaces boisés,
- **À l'ouest** par une auberge et des terrains ouverts,
- **Au sud** par une voie mécanique et l'ex-sanatorium,
- **À l'est** par des habitats individuels et des voies d'accès.

La **surface du terrain**, estimée à environ **14 000 m²**, offre un espace suffisamment vaste pour accueillir le projet et assurer une bonne intégration avec les équipements et aménagements environnants



Figure 59:carte de délimitation et environnement immédiat, env. immédiat 1 source : autrices

2. Voirie et flux de circulation :

L'organisation des voies et des flux autour du terrain montre une accessibilité variée et hiérarchisée :

- Au sud : une voie principale à flux mécanique fort assurant la liaison entre les différents secteurs.
- À l'ouest : une voie secondaire à flux moyen reliant les équipements voisins.
- Au nord : une voie piétonne destinée principalement aux randonnées et aux déplacements doux.
- L'accès principal au terrain ainsi qu'aux terrains voisins se fait par la voie verte située au sud du site.

Cette configuration permet une bonne accessibilité du terrain tout en maintenant des zones plus calmes favorables à l'implantation du projet.

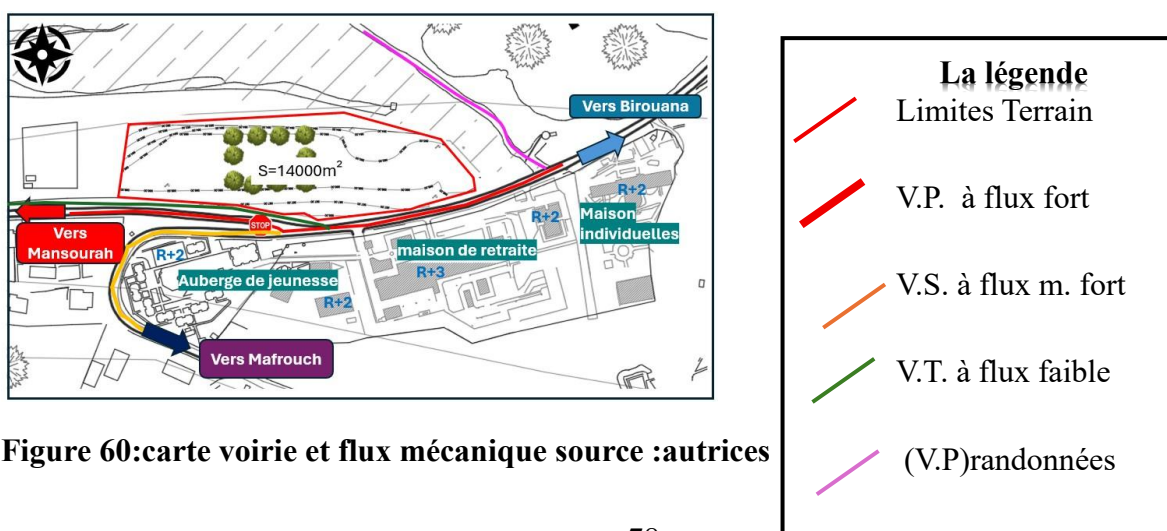


Figure 60:carte voirie et flux mécanique source : autrices

3. Orientation et gabarits :

Cette carte met en évidence les caractéristiques climatiques du terrain à travers l'orientation, l'ensoleillement et les vents dominants. Le terrain bénéficie d'une bonne exposition solaire, notamment sur la façade sud, ce qui favorise l'éclairage naturel et l'apport thermique.

Les vents dominants provenant du nord-ouest assurent une ventilation naturelle du site, tandis que la présence des arbres participe à la création d'un microclimat plus agréable et à l'amélioration du confort environnemental du terrain.

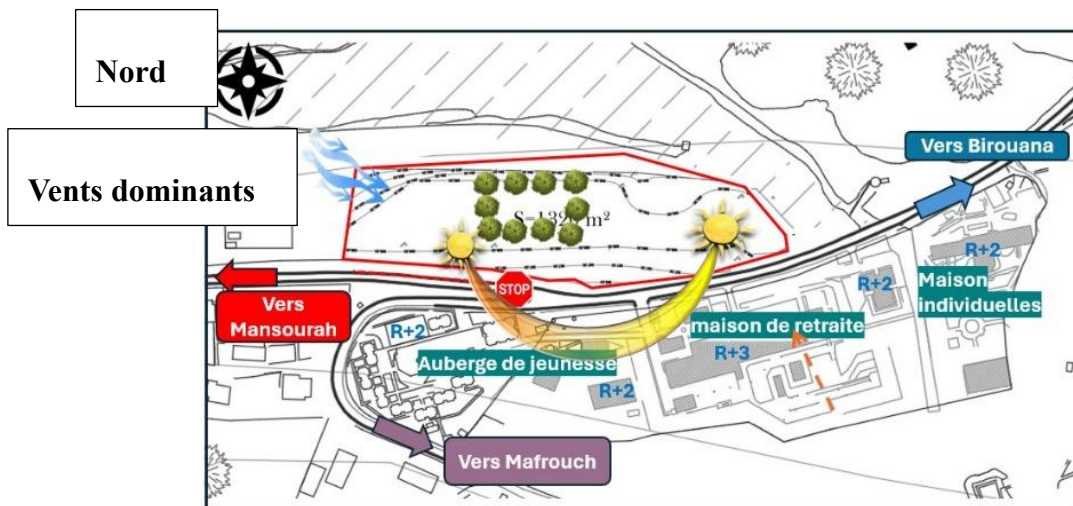


Figure 62: Carte Orientation et gabarits source : autrices

4. Voirie et réseaux divers (VRD) :

Terrain bien viabilisé, avec une légère pente

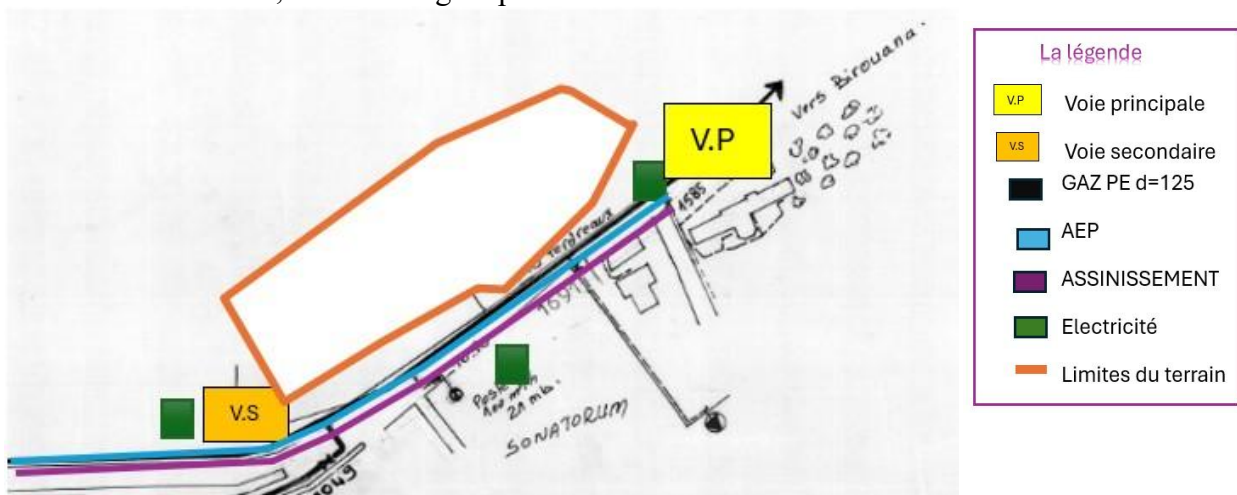


Figure 63: Carte voirie et réseaux diverse source : autrices

5. Etat des lieux et nuisance sonores et percés visuelles :

Sur ce dernier on trouve quelque arbre et 2 ou 3 palmiers

Deux poteaux d'électricité sur les extrémités.

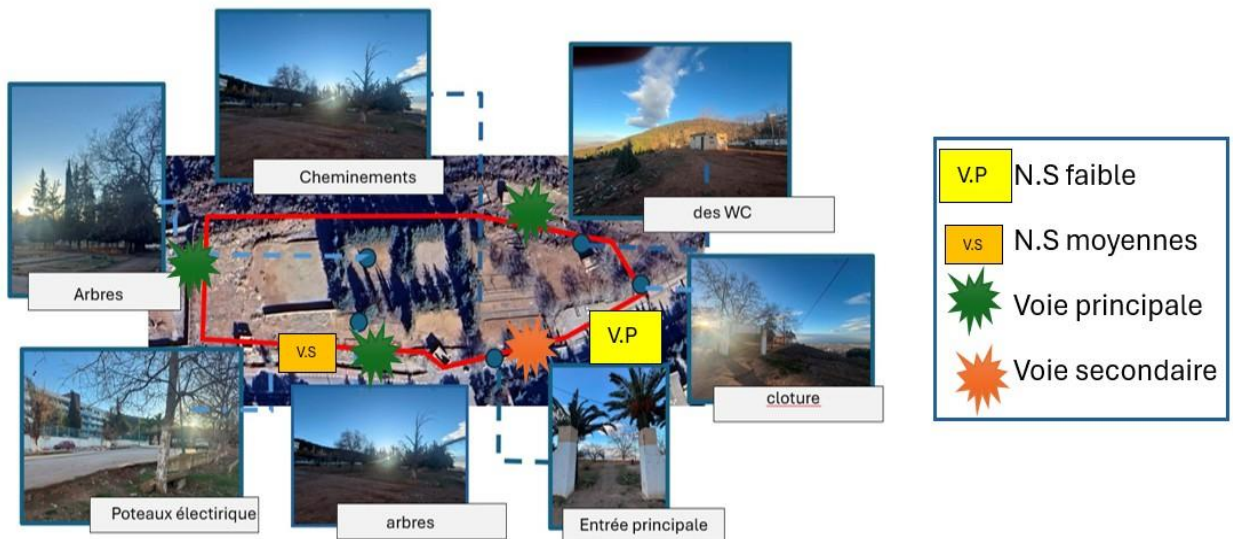
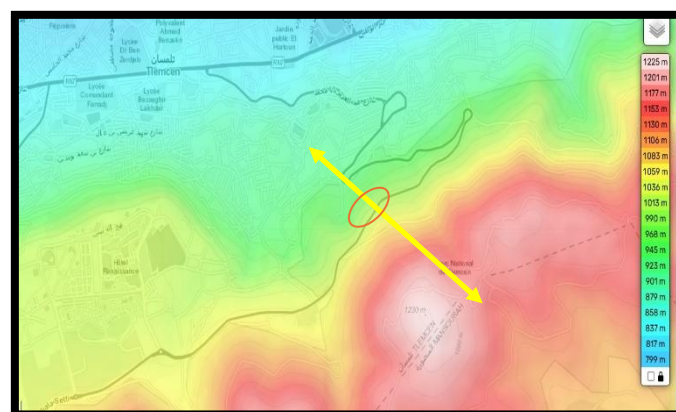


Figure 61:Existant sur terrain 1,source: autrices.



Figure 62:environnement architecturale. 1 source : autrices

6. Topographie et nature du sol :

Figure 63:Carte topographique source : www.topographietlemcen.dz

Le terrain d'intervention se trouve dans la zone verte il est l'égerment en pente et donne directement sur une falaise du coté nord

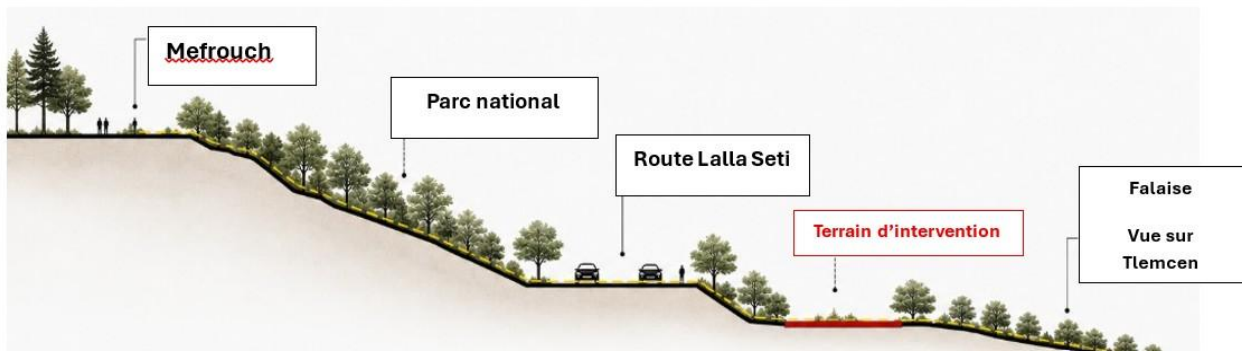


Figure 64:Coupe schématique A-A source : autrices

Pour plus de précision nous avons fait appel a un topographe pour une étude topographique :



Photo 37:Plan de topographie auteur : topographe



Photo 38:prise lors de la prise des points du relevé

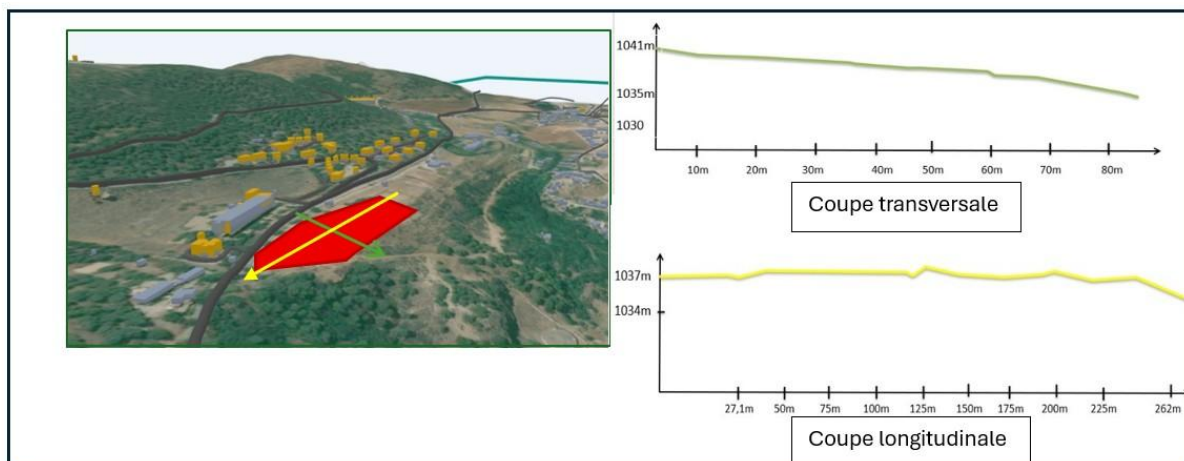


Photo 39:Profils topographiques source : autrices

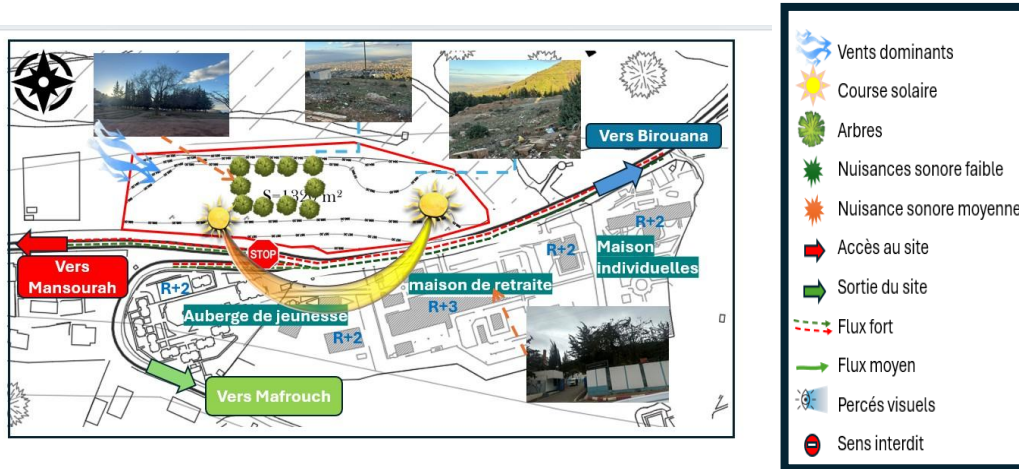
L'analyse topographique du terrain montre une implantation sur une pente naturelle modérée. La coupe longitudinale présente une variation altimétrique d'environ 3 m entre 1037 m et 1034 m sur une longueur approximative de 262 m, ce qui correspond à une pente moyenne d'environ 1,1 %, traduisant un relief relativement doux et exploitable.

La coupe transversale révèle quant à elle une variation d'environ 6 m entre 1041 m et 1035 m, indiquant une pente plus marquée estimée à près de 4 à 5 %, liée au relief naturel du site.

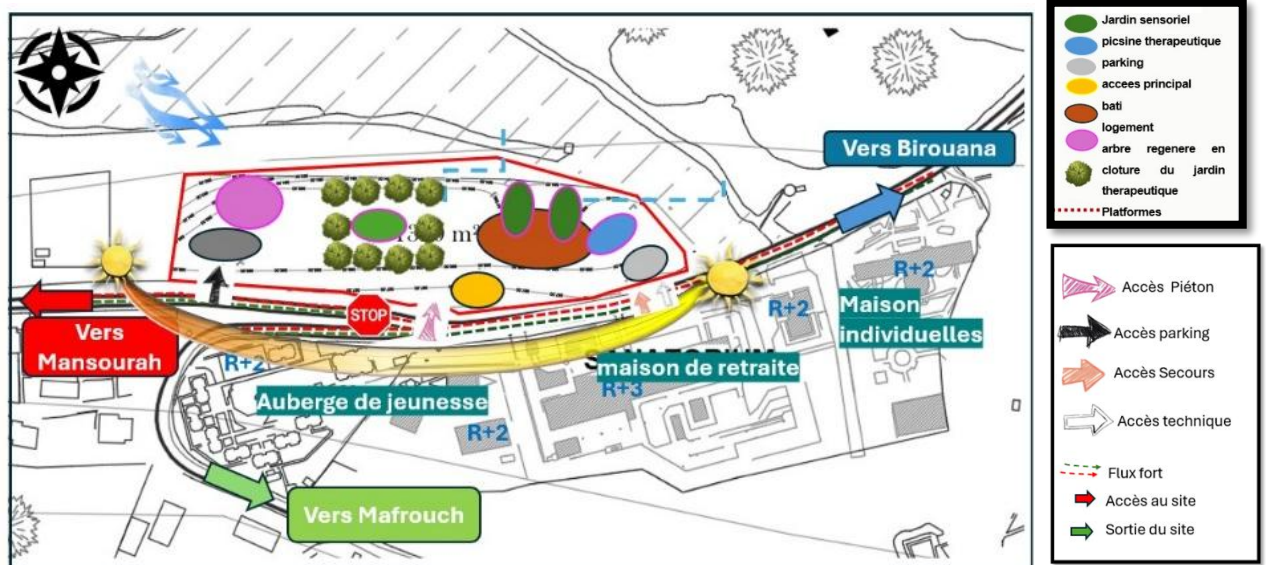
Cette topographie constitue un atout pour le projet, permettant une intégration progressive dans le

paysage, l'aménagement de terrasses végétalisées, ainsi qu'une meilleure valorisation des vues panoramiques et des espaces extérieurs.

7. Synthèse :



8. Décisions préliminaires :



Les décisions préliminaires du zoning reposent sur une organisation fonctionnelle et sensorielle adaptée aux enfants TSA. Le bâti est implanté de manière à créer une séparation claire entre les espaces thérapeutiques, les accès techniques et les zones extérieures afin d'assurer un environnement lisible, calme et sécurisé. Le jardin sensoriel est placé dans la partie la plus calme du terrain, en relation avec la végétation existante, tandis que les accès sont hiérarchisés pour assurer une circulation fluide et éviter les conflits entre piétons, véhicules et services. L'implantation suit également la pente naturelle du site afin de mieux intégrer le projet dans le paysage de Lalla Setti.

Conclusion :

En somme, l'analyse de la ville de Tlemcen, du site et du terrain a permis de mettre en évidence leurs différentes potentialités urbaines, paysagères, environnementales et fonctionnelles.

Cette étude a révélé que les caractéristiques du terrain répondent de manière pertinente aux exigences d'un équipement destiné aux enfants atteints de troubles du spectre de l'autisme (TSA), notamment en matière de confort, de sécurité et de qualité environnementale.

Le calme du site, son éloignement relatif des nuisances urbaines ainsi que la présence importante de végétation constituent des éléments favorables à la création d'un environnement apaisant et propice au bien-être des usagers.

De plus, l'accessibilité du terrain et son intégration dans le tissu urbain facilitent les déplacements et garantissent une meilleure connexion avec les différents équipements et services environnants. Par ailleurs, les qualités paysagères et climatiques du site offrent des opportunités intéressantes pour développer des espaces extérieurs thérapeutiques, éducatifs et récréatifs adaptés aux besoins sensoriels et comportementaux des enfants avec TSA.

Ainsi, l'ensemble de ces atouts confère au terrain un fort potentiel pour l'implantation d'un centre inclusif, fonctionnel et durable, favorisant l'épanouissement, l'autonomie et l'intégration sociale des enfants et de leurs familles.



Partie réponse architectural





Chapitre 6 : programmation



Introduction

La programmation architecturale est le processus préalable à la conception qui définit les objectifs et les besoins fonctionnels d'un projet via des études pré-opérationnelles (préprogramme, faisabilité) et opérationnelles (rédaction du programme, suivi). Elle constitue le document contractuel — le cahier des charges — énumérant surfaces, flux, équipements et contraintes. (*Définition et rôle du programme*, s. d.; Nawal, s. d.)

Pour un centre TSA, chaque espace, transition et seuil est pensé comme une réponse directe aux besoins sensoriels, cognitifs et émotionnels des usagers. La HAS rappelle que les profils sensoriels des enfants TSA — hyper- ou hypo-sensibilités aux stimuli visuels, sonores, olfactifs et tactiles — rendent l'environnement bâti ordinaire souvent inadapté, voire anxiogène. Le bâtiment doit être conçu non comme un contenant neutre, mais comme un dispositif actif de régulation sensorielle. (*Haute Autorité de Santé - Trouble du spectre de l'autisme : interventions et parcours de vie du nourrisson, de l'enfant et de l'adolescent*, s. d.)

L'approche retenue s'appuie sur l'Evidence Based Design (EBD)(*Evidence-Based Design for Multiple Building Types* | Wiley, s. d.) , les recommandations du CRA Alsace (*CRA Alsace | Autisme et sensorialité*, s. d.), les normes de Neufert (Neufert, 2019) et des Time Saver Standards (Joseph De Chiara, 1990), ainsi que l'ASPECTSS Design Index de Mostafa (*Archnet > Publication > Architecture for Autism*, s. d.-b). Le programme est structuré selon le principe de progressivité sensorielle : du plus calme (diagnostic, accueil) au plus stimulant (thérapie active, extérieurs).

1. Les Cinq Questions Fondamentales de la Programmation

1. Quoi ? — Nature du projet: Un Centre d'Accompagnement Sanitaire, Thérapeutique et d'Intégration des enfants atteints de Troubles du Spectre de l'Autisme (TSA), implanté à Lalla Setti, Tlemcen. Il regroupe en un seul site : un pôle de diagnostic médical spécialisé (9 cabinets + IRM + laboratoire), un pôle thérapeutique multi-interventions (11 salles dont piscine thérapeutique 260 m²), un pôle d'autonomie au RDC (6 ateliers + bibliothèque), des ateliers thérapeutiques à l'étage (6 ateliers + salle multisensorielle + Quiet Room + sieste), un pôle d'inclusion sociale (3 classes de langues mixtes TSA/neurotypiques), ainsi que 2 jardins sensoriels de 320 m² chacun et une ferme pédagogique de 2 000 m².

2 Pourquoi ? — Justification du besoin: La prévalence du TSA est d'environ 1 enfant sur 66 (OMS, 2023), en hausse constante. La wilaya de Tlemcen ne dispose d'aucun équipement dédié et spécialisé pour la prise en charge globale de ces enfants, contraignant les familles à des déplacements coûteux

vers Oran ou Alger. Sur le plan Architectural, l'ASPECTSS Design Index de Mostafa (2014) démontre que des choix bâtis adaptés — acoustique, séquentialité sensorielle, transitions — réduisent significativement les comportements d'agitation et améliorent les résultats thérapeutiques. (*Archnet > Publication > Architecture for Autism*, s. d.-b)

3. Pour qui ? — Les usagers : Le centre accueille plusieurs catégories d'usagers aux besoins et aux pratiques distincts :

Catégorie	Type d'utilisateur	Âge	Rôle	Fréquentation
Usagers principaux	Enfants TSA	3–15 ans	Thérapie, éducation, intégration sociale	Quotidienne
Personnel médical	Médecins, psychiatres, pédiatres, dentiste, ORL	30–60 ans	Diagnostic, soins médicaux	Temps plein
Personnel thérapeutique	Psychologues, orthophonistes, kinésithérapeutes, ergothérapeutes	25–55 ans	Interventions spécialisées TSA	Temps plein
Personnel éducatif	Éducateurs spécialisés, enseignants de langues	25–50 ans	Encadrement, apprentissage de l'autonomie	Temps plein
Familles & associations	Parents, fratrie, accompagnants	25–60 ans	Guidance parentale, visites	Ponctuelle
Enfants neurotypiques	Élèves des classes de langues ouvertes	6–15 ans	Inclusion sociale réciproque	3–5 j/semaine
Administration	Direction, secrétariat, comptabilité	25–60 ans	Gestion, coordination	Temps plein
Technique	Maintenance, entretien, sécurité	25–55 ans	Fonctionnement du bâtiment	Temps plein

Tableau 18: Tableau des usagers

Source : Autrices ; HAS (2023) ; Von Meiss, P. De la forme au lieu. PPUR.

4 Combien ? — Capacité d'accueil : Sur la base de l'analyse des exemples internationaux et du ratio HAS (1 thérapeute pour 5 enfants minimum), le centre est dimensionné pour 100 enfants autistes répartis en 10 groupes homogènes par tranche d'âge, sous la supervision de 20 éducateurs spécialisés.

Phase	Tranche d'âge	Groupes	Enfants	Éducateurs
Phase 1	5–6 ans	2 groupes	20 enfants	4 éducateurs
Phase 2	7–8 ans	2 groupes	20 enfants	4 éducateurs
Phase 3	9–10 ans	2 groupes	20 enfants	4 éducateurs
Phase 4	11–12 ans	2 groupes	20 enfants	4 éducateurs
Phase 5	13–15 ans	2 groupes	20 enfants	4 éducateurs
TOTAL	5–15 ans	10 groupes	100 enfants	20 éducateurs

Tableau 19:Tableau de la capacité d'accueil Source : Autrices, d'après OMS (2023) ; HAS (2023).

5 Où ? — Localisation et site: Lalla Setti, Tlemcen — altitude 900 m, forêt classée, terrain de 14 000 m² (CES = 0,26 pour le RDC). Qualités thérapeutiques exceptionnelles : niveau sonore ambiant < 45 dB(A), végétation dense mobilisable en Nature-Based Therapy (Kaplan & Kaplan, 1989), ensoleillement doux atténué par la canopée.

6. Comment ? — Principes organisateurs

6.1.Progressivité sensorielle : chaque transition est signalée par un changement de matériau de sol, de température de couleur lumineuse et de palette chromatique, permettant à l'enfant d'anticiper le changement d'environnement. (*Archnet > Publication > Architecture for Autism*, s. d.-b)

6.2Lisibilité et prévisibilité spatiale : circulation en peigne — une rue intérieure centrale calme dessert indépendamment chaque pôle. Aucun espace de thérapie ne génère de trafic de transit. Signalétique pictographique 100% PECS. (*AUTISME_SENSORIALITE_Guide_pedagogique_et_technique.pdf*, s. d.)

6.3.Contrôle sensoriel différencié : prescription acoustique, lumineuse et chromatique précise pour chaque zone, définie selon la nature des activités et le profil sensoriel des usagers qui la fréquentent. (*Archnet > Publication > Architecture for Autism*, s. d.-b)

2. Programme Surfacing Détaillé:

Le programme surfacing ci-dessous est établi à partir des surfaces exactes du projet, vérifiées par rapport aux ratios normatifs de Neufert et des Time Saver Standards (Joseph De Chiara, 1990). Chaque local est accompagné de sa surface unitaire exacte, de sa quantité, de sa surface totale, de sa prescription d'ambiance sensorielle et de son orientation recommandée.

Pôle / Entité	Sous-espace / Local	S. unit (m²)	Nb	Total (m²)	Ambiance & prescription sensorielle	Orient.	Normes et illustration	Matrice	Pôle / Entité	Sous-espace / Local	S. unit (m²)	Nb	Total (m²)	Ambiance & prescription sensorielle	Orien. t.	Normes et illustration	Matrice	
ACCUEIL & ORIENTATION (RDC)	Réception	30	1	30	Décompression douce, PECS, beige/sauge, LED filtrée	Sud Est		Espace d'accueil	DIAGNOSTIC & CONSULTATION (RDC)	Salle d'interview / anamnèse	23	1	23	Domestique, lumière indirecte, plantes, confidentiel	Nord Est		S de psychologie	
Accueil	Bureau d'inscription	16	1	16	Fonctionnel, semi-privatif	—		orientation	Diagnostic	Cabinet d'orthophonie	24	1	24	Acoustique Rw>45dB, miroir articulatoire, neutre	Nord		S de psychiatrie	
	Bureau de prise de RDV médical	26	1	26	Calme, confidentiel, acoustique	—		Salle d'attente		Cabinet de psychiatrie	25	1	25	Doux, indirect, flexible, mobilier mixte	Nord		Salle d'imagerie	
	Salle d'attente	28	1	28	Neutre, mobilier arrondi, coussins lestage	—		Atrium		Cabinet de pédiatrie	34	1	34	Sécurisant, coin jeux, LED 3000K, PMR	Nord-Est		Salle d'attente	
	Salle de prière	21	1	21	Calme, recueillement	Est		Poste police		Cabinet de psychologie	25	1	25	Neutre, lumière filtrée, couleurs non saturées	Nord		Cde consultation	
	Infirmierie	25	1	25	Médical, PMR, lumière médicale	RDC central		Coin de prière		Salle IRM + sas préparation	55	1	55	Très calme, cage Faraday, projection lumineuse douce	Isolé		B du médecin	
	Sanitaires / WC PMR	25	1	25	Pictogrammes, sol R10, clair	—		sanitaire	Laboratoire d'analyses	35	1	35	Technique, aseptique, ventilé, accès soignants	Nord		Coin d'enfant		
Sous-total — Accueil & Orientation				350 m²						Cabinet de consultation générale	32	1	32	Médical, LED 3000K, PMR, flexible	Est		sanitaire	
	Cabinet de consultation générale	32	1	32	Médical, LED 3000K, PMR, flexible	Est				Cabinet dentaire	27	1	27	Isolation phonique, lumière indirecte, casque audio	Est			
ADMINISTRATION (RDC)	Bureau de gestion des inscriptions	22	1	22	Fonctionnel, éclairage homogène 400 lux	Nord		Bureau du chef	Sous-total — Diagnostic & Consultation				430 m²					
Administration	Archives	22	1	22	Fonctionnel, rayonnages, sec	Nord		B de pédagogie	PROJECTION & SENSIBILISATION (RDC)	Salle de projection / conférence (120 pl.)	128	1	128	TR<0.6s, Rw>50dB, laser 4K, boucle magnétique	—		Projection/conférence	
	Bureau des associations	23	1	23	Sobre, professionnel, accès familles	Nord		Archives	Projection	Salle de réunion adjacente	28	1	28	Professionnel, sobre, modulable	—		Salle réunion	
	Bureau pédagogique	22	1	22	Calme, concentration, documentation	Nord		B secrétariat		Pièce technique / régie	23	1	23	Technique, ventilé, équipements AV	—		Régie technique	
	Bureau du comptable	22	1	22	Fonctionnel, confidentiel	Nord		B association		Vestiaires	20	1	20	Fonctionnel, bien ventilé	—		Vestiaires	
	Salle de réunion	40	1	40	Professionnel, acoustique, vidéoproj.	Nord-Est		B comptable		Coin café	25	1	25	Convivial, bois clair, vue nature	—		Coin café	
	Bureau du chef de service	26	1	26	Représentatif, calme, vue extérieure	Est		Salle de réunion		Sanitaires / WC	21	1	21	Clair, PMR	—			
	Secrétariat	17	1	17	Dynamique, accès direct réception	—		S de conférence		Sous-total — Projection				280 m²				
	Service de surveillance	21	1	21	Visuel sur entrée et flux	Entrée		sanitaire										
	Sanitaires / WC	20	1	20	Clair, PMR	—												
Sous-total — Administration				316 m²														
PÔLE THÉRAPEUTIQUE (RDC)	Salle Floortime / DIR	36	1	36	Sol matelassé, non-directif, lumineux, tapis	Sud			PÔLE AUTONOMIE (RDC)				420 m²					
Thérapie	Salle d'ergothérapie	36	1	36	Atelier structuré, plans réglables, pictogrammes	Sud			Autonomie	Atelier parent-enfant	27,91	1	28	Résidentiel, convivial, vue patio végétalisé	Sud			
	Salle d'hypostimulation	36	1	36	Blanc mat, silencieux Rw>50dB, lumière très basse	Nord				Atelier de mathématiques	23,63	1	24	Calme, structuré, lumière 300 lux, anti-reflet	Nord			
	Salle Snoezelen	56	1	56	Immersif, fibres optiques, Rw>52dB, dalles LED RGB	Nord				Atelier de jardinage	44,96	1	45	Naturel, humide, ouvre directement sur jardin	Sud-Ouest			
	Bainothérapie — Piscine thérapeutique	260	1	260	Eau 33-35°C, carrelage R11, PMR, ouvre sur espace vert	Sud-Est				Atelier cuisine & alimentation	49,19	1	49	Induction sécurisée, pictogrammes, VMC double flux	Nord			
	Bainothérapie — Salle de soins	36	1	36	Technique humide, VMC renforcée, chaleureux	—				Atelier dessin & art	39,92	1	40	Lumière zonithale côté nord, sol résistant taches	Nord			
	Bainothérapie — Vestiaires	25	1	25	Fonctionnel, humide, ventilé, PMR	—				Bibliothèque & atelier de lecture	98,8	1	99	Cosy, 300 lux max, livres tactiles, coussins PECS	Nord			
	Salle de kinésithérapie	44	1	44	Sol souple antichoc, éclairage naturel, dégagé	Sud				Quiet Waiting Room	35,8	1	36	Rw>50dB, indirect 50-300 lux, coussins lestés	Nord			
	Salle d'exercices sportifs	42	1	42	h>3m, parquet sportif flottant, phonosorbant	Sud				Sanitaires / WC PMR	30	1	30	PMR, pictogrammes, sol R10	—			
	Salle de musicothérapie	47	1	47	Rw>52dB, porte acoustique, LED colorées, instruments	Nord				Vestiaires	28	1	28	Fonctionnel, aéré	—			
		Salle de packing / confinement	30	1	30	Sécurisant, thermostatique, matériaux doux	Nord				Sous-total — Pôle Autonomie (RDC)				420 m²			
Sous-total — Pôle Thérapeutique				670 m²					ATELIERS THÉRAPEUTIQUES (Étage)	Atelier domestique	55	1	55	Résidentiel, routines TEACCH, bois clair, sécurisé	Sud			
RESTAURATION (RDC)	Réfectoire intérieur	140	1	140	TR<0.6s, 4 pers./table max, pictogrammes menu	Sud			Ateliers Étage	Atelier d'hygiène	48	1	48	Domestique sécurisé, robinetterie thermo. 38°C, R10	Est			
Restauration	Salle à manger isolée (TSA)	32	1	32	Calme, ritualisée, lumière 3000K, transitions PECS	Sud				Atelier théâtre	54	1	54	Podium modulable, éclairage scénique dimmable	Ouest			
	Réfectoire extérieur couvert	245	1	245	Aéré, végétal, ombragé, pergola bois	Sud				Salle polyvalente	95	1	95	Grande hauteur, cloisons mobiles, polyvalente	Centra			
	Cuisine professionnelle (HACCP)	50	1	50	Norme HACCP, accès service indépendant	Nord				Atelier informatique	50	1	50	Anti-reflet, stores vénitiens, 300 lux, ergonomique	Nord			
	Buffet / distribution	24	1	24	Accessible, flux guidé, pictogrammes	—				Salle multisensorielle	100	1	100	Immersive, contrôle thérapeute, zones différenciées	Nord			
	Hall de liaison	28	1	28	Transition, pictogrammes, calme	—				Quiet Room	45	1	45	Rw>50dB, indirect 50-300 lux, mobilier proprioceptif	Nord			
	Stockage	20	1	20	Sec, technique, ventilé	Nord				2 Salles de sieste	35	2	70	Volets obscurcissants, matelas sol, silence <30dB	Nord			
	Vestiaires personnel	14	1	14	Fonctionnel	—				Sanitaires / WC	30	1	30	PMR, pictogrammes	—			
	Sanitaires / WC	23	1	23	PMR, clair, sol R10	—				Circulations / dégagements	—	—	—	88	Lisible, repères visuels chromatiques	—		
	Sous-total — Restauration				515 m²					Sous-total — Ateliers Thérapeutiques (Étage)				690 m²				
PÔLE INCLUSION SOCIALE (Étage — sur entrée principale)	3 Salles de langues étrangères	50	3	150	Flexible, inclusif, cloisons mobiles Rw>38dB	Nord-Est			LOGEMENTS DE FONCTION — RDC (F3 + Suite parentale F4)	Salon / Séjour	20	1	20	Chaleureux, bois clair, éclairage indirect 2700K	Sud			
Inclusion	Salle des professeurs	45	1	45	Fonctionnel, calme, coordination péd.	Nord			2Logement F3 (RDC)+r+1	Cuisine	12	1	12	Fonctionnelle, équipée, VMC	Nord			
	Vestiaires	18	1	18	Fonctionnel	—				Chambre parentale	16	1	16	Acoustique renforcée, volets obscurcissants	Sud-Est			
	Cuisine pédagogique	40	1	40	Normes HACCP allégées, pédagogique	Nord				Chambre enfant	12	1	12	Calme, couleurs douces, rangements bas	Est			
	Réfectoire pôle inclusion	125	1	125	Calme, petits groupes (4), pictogrammes	Sud				Couloir de circulation	8	1	8	Lisible, éclairage indirect	—			
	Salle de pause + terrasse végétalisée	100	1	100	Convivial, nature, vue jardin thérapeutique	Sud-Ouest				Séchoir	4	1	4	Ventilé	—			
	Sanitaires / WC	20	1	20	PMR, clair	—				SDB / WC	6	1	6	Revêtement antidérapant, barres d'appui	—			
	Circulations / distribution	—	—	—	Lisible, repères chromatiques, PECS	—			Salon / Séjour	25	1	25	Convivial, matériaux bois, éclairage variable	Sud				
Sous-total — Pôle Inclusion (Étage)				770 m²					2Logement F4 — Suite parentale (RDC)+r+1	Cuisine	15	1	15	Équipée, VMC double flux	Nord			
LOCAUX TECHNIQUES (RDC — Zone arrière)	Poste de transformation électrique	12	1	12	Technique, ventilé, accès pompiers	Arrière				Suite parentale (chambre + SDB privative)	25	1	25	Intime, acoustique, volets, SDB attenante	Sud-Est			
Locaux techniques	Groupe électrogène	14	1	14	Insonorisé, ventilé, accès indépendant	Arrière				Chambre enfant n°1	14	1	14	Calme, couleurs douces	Est			
	Bâche d'eau (réserve incendie + usage)	16	1	16	Technique, enterrée ou semi-enterrée	Arrière				Chambre enfant n°2	12	1	12	Calme, couleurs douces	Est			
	Chaudière / chaudière	18	1	18	Ventilé, sécurisé, accès techniciens	Arrière				Couloir de circulation	10	1	10	Lisible, lumineux	—			
	Local CVC (climatisation / ventilation)	14	1	14	Technique, VMC, traitement d'air	Arrière				Séchoir	4	1	4	Ventilé	—			
	Récupération & gestion eaux pluviales	10	1	10	Cuve enterrée, regard de contrôle	Arrière			ESPACES EXTÉRIEURS THÉRAPEUTIQUES	Jardin sensoriel n°1	320	1	320	5 sens, végétal, parcours texturés, eau	Sud-Ouest		Jardin sensoriel 1	
	Gestion des déchets (poubelles triées)	12	1	12	Ventilé, accès camion voirie, séparé	Entrée arrière			Extérieur	Jardin sensoriel n°2	320	1	320	Proprioception, stepping stones, cailloux	Ouest		Jardin sensoriel 2	
	Dépôt matériel / stockage général	14	1	14	Sec, rayonnages, accès chariot	Arrière				Ferme pédagogique	2000	1	2000	Animaux, potager, grange, serre, enclos	Ouest		Ferme pédagogique	
	Local nettoyage & entretien	8	1	8	Point d'eau, rangement produits	—				Voie mécanique & parking	420	1	420	Flux séparé, sécurité, signalétique	Entrée		Parking à voie	
Sous-total — Locaux Techniques				~120 m²					Espaces verts libres	—	—	—	Végétal, ombragé, clôture végétale ≥1.8m	Pourto ur				
Surface totale du terrain													14 000 m²					

Tableau 20:programmation du centre source ; autrices

SURFACE BÂTIE RDC (3 340 m² programme + 260 m² circ.) : ≈ 3 600 m²	
SURFACE BÂTIE ÉTAGE (Ateliers 690 + Inclusion 770 + Logements 200 + circ.) : ≈ 1 780 m²	
LOGEMENTS RDC (F3 + F4) + LOGEMENTS ÉTAGE (F3 + F4) : 800 m²	
LOCAUX TECHNIQUES (zone arrière) : ~120 m²	

Tableau 21: SURFACE TOTALE TERRAIN : 14 000 m²

Source : Autrices ; Neufert & Neufert (2019) ; De Chiara & Callender (1990) ; HAS (2023) ; CRA Alsace (2018).

3. Prescription Sensorielle par Zone :

L'ensemble du programme est traversé par une logique de prescription sensorielle différenciée selon la nature de chaque zone. Le tableau ci-dessous synthétise les cibles à atteindre, conformément à l'ASPECTSS Design Index (*Archnet > Publication > Architecture for Autism*, s. d.-b), aux recommandations du CRA Alsace et à la norme NF S31-199.

Paramètre	Zone calme (Diagnostic / Quiet Room)	Zone thérapeutique (Thérapie / Ateliers)	Zone inclusive (Classes / Restauration)
Niveau sonore	< 35 dB(A)	35–50 dB(A)	< 55 dB(A)
Éclairage	50–150 lux, indirect	200–400 lux, diffus	300–500 lux, naturel
Température couleur	2 700–3 000 K	3 000–4 000 K	4 000 K
Couleurs murales	Blanc cassé, beige, sauge	Vert pâle, bleu doux	Tons variés, non saturés
Revêtement sol	Linoléum épais / moquette	Parquet flottant / PVC	Carrelage / linoléum
Mobilier	Mou, arrondi, coussins lestage	Modulable, robuste, antichoc	Standard adapté PMR
Isolation phonique	$R_w \geq 50$ dB	$R_w \geq 42$ dB	$R_w \geq 38$ dB
Signalétique	PECS haute densité	PECS + repères chromatiques	Mixte verbal / pictogramme

Tableau 22: perception sensorielle

source : CRA Alsace (2018) ; Mostafa, M. (2014) ASPECTSS Design Index ; norme NF S31-199 ; Auteur.

Chaque transition entre zones est signalée par un changement de matériau de sol, de température de couleur lumineuse et de palette chromatique murale — permettant à l'enfant TSA d'anticiper le changement d'environnement en amont et d'adapter son niveau de vigilance sensorielle. Ce

principe de continuité sensorielle est l'un des fondements de l'ASPECTSS Design Index (Mostafa, 2014). (Archnet > Publication > Architecture for Autism, s. d.-b)

4. Organigrammes :

4.1 Organisation spatiale générale : L'organisation spatiale traduit les relations fonctionnelles dans le bâtiment. Elle montre la répartition des pôles au RDC et au R+1 selon les accès, les flux, les zones calmes et les espaces extérieurs.

Au RDC, l'entrée mène vers l'accueil et le hall central, qui distribuent les usagers vers l'administration, le diagnostic, la thérapie, l'autonomie, la projection et la restauration. Les espaces sensibles sont orientés vers les jardins afin d'assurer un cadre plus calme.

Le R+1 accueille le pôle inclusion et une partie des ateliers. Les accès techniques et la livraison sont séparés du parcours public pour éviter les croisements de flux.

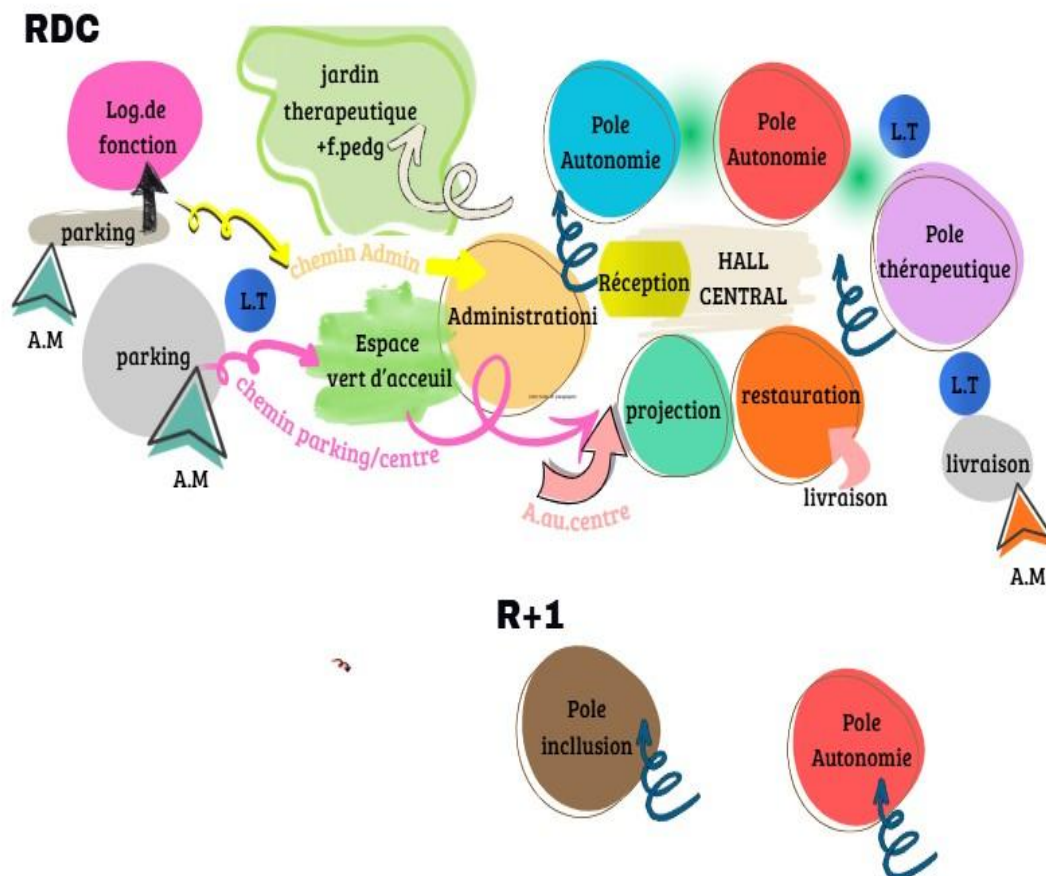


Figure 67: Organigramme spatial général du centre TSA source : autrices

4.2 Organigrammes Fonctionnels : Les organigrammes fonctionnels illustrent les relations hiérarchiques et les connexions entre les pôles du centre. Ils constituent un outil essentiel de la programmation architecturale permettant de visualiser l'organisation générale et de guider les décisions de positionnement spatial. (Nawal, s. d.)

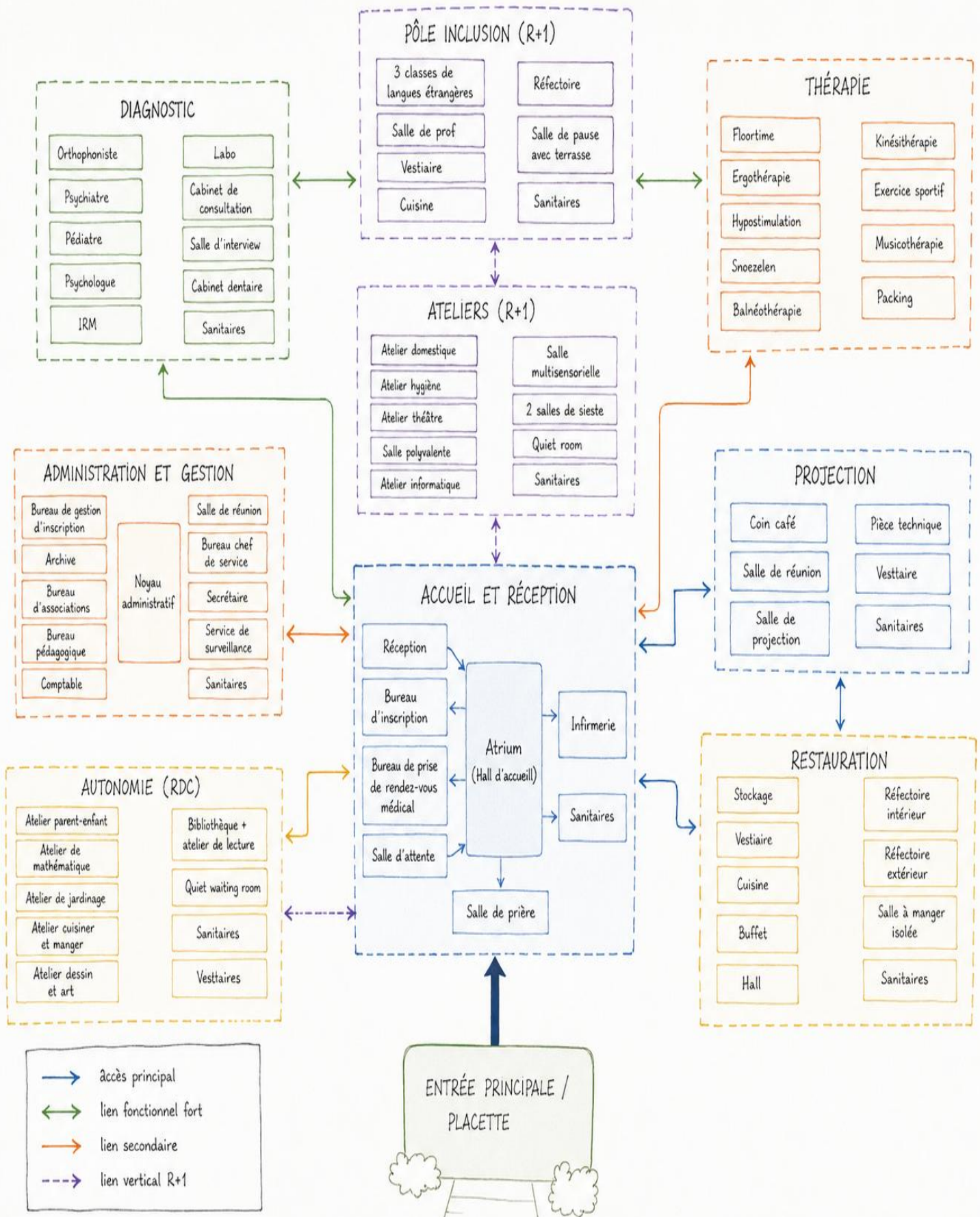


Figure 68: Organigramme fonctionnel général du Centre TSA — Lalla Setti, Tlemcen source : autrices

5. Matrices de Relations Fonctionnelles :

La matrice de relations est un outil de programmation permettant de quantifier et qualifier les liens entre les pôles du projet. Elle oriente les décisions de proximité spatiale, de séparation ou d'interconnexion. Quatre niveaux sont définis : Directe (adjacence physique obligatoire), Forte (proximité recommandée), Moyenne (liaison possible), Faible (séparation préférable). [2]

	Accueil	Diagnostic	Admin.	Projection	Thérapie	Restauration	Autonomie RDC	Ateliers Étage	Inclusion Étage	Logements	Extérieur jardins	Formes Pédag.
Accueil	•	Direct	Forte	Moy	Forte	Forte	Moy	Faible	Moy		Moy	Faible
Diagnostic	Direct	•	Moy	Faible	Direct	Moy	Moy	Faible	Faible		Faible	
Admin.	Forte	Moy	•	Moy	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible		
Projection	Moy	Faible	Moy	•	Faible	Moy	Faible	Faible	Moy		Faible	
Thérapie	Forte	Direct	Faible	Faible	•	Forte	Forte	Forte	Moy		Forte	Moy
Restauration	Forte	Moy	Faible	Moy	Forte	•	Moy	Moy	Forte	Faible	Moy	Faible
Autonomie RDC	Moy	Moy	Faible	Faible	Forte	Moy	•	Forte	Moy		Forte	Moy
Ateliers Étage	Faible	Faible	Faible	Faible	Forte	Moy	Forte	•	Moy		Moy	Faible
Inclusion Étage	Moy	Faible	Faible	Moy	Moy	Forte	Moy	Moy	•		Moy	Faible
Logements			Faible			Faible				•	Faible	
Extérieur jardins	Moy	Faible		Faible	Forte	Moy	Forte	Moy	Moy	Faible	•	Direct
Formes Pédag.	Faible				Moy	Faible	Moy	Faible	Faible		Direct	•

Légende :
 -
 Faible
 Moy
 Forte
 Direct

Figure 69: Matrice de relations fonctionnelles entre les pôles du Centre TSA source: autrices

les cases rouge foncé (Direct) indiquent une adjacence physique obligatoire — par exemple entre le Pôle Thérapeutique et le Diagnostic, ou entre l'Accueil et le Diagnostic. Les cases orange (Forte) signalent une proximité recommandée. Les cases vert pâle (Faible) indiquent une séparation souhaitable pour préserver la qualité acoustique et sensorielle des zones calmes.

En somme Ce chapitre a permis de définir les bases programmatiques du centre à travers l'identification des usagers, des besoins et des grands pôles fonctionnels. La programmation architecturale a ainsi organisé le projet autour de plusieurs entités complémentaires : accueil, diagnostic, administration, thérapie, autonomie, inclusion, restauration, projection et services. Cette étape a également permis de préciser les relations entre les différents pôles grâce à l'organigramme fonctionnel, à la matrice de relations et à l'organisation spatiale générale. Ces outils ont aidé à hiérarchiser les espaces, à séparer les flux publics et techniques, et à orienter les fonctions sensibles vers des zones plus calmes et en relation avec les jardins.

Ainsi, la programmation constitue une étape essentielle entre l'analyse théorique et la conception architecturale. Elle permet de traduire les besoins des enfants avec TSA, des familles et du personnel en choix spatiaux clairs, adaptés et cohérents avec les objectifs du projet : accompagnement, apaisement, autonomie et inclusion sociale.



Chapitre 7 : Idéation et conception



Introduction

Ce chapitre retrace la démarche de conception du Centre TSA de Lalla Setti, depuis les premières intentions architecturales jusqu'à la concrétisation spatiale et technique. Il regroupe la genèse du projet, le zoning fonctionnel, l'ensemble des documents graphiques, l'approche technique et l'intégration de l'architecture régénérative.

1. Genèse du Projet :

1. Idéation :

Le concept architectural repose sur une métaphore forte et cohérente avec la nature du TSA : le puzzle. Chaque enfant autiste est une pièce unique, irremplaçable, qui ne prend pleinement sens que dans sa relation aux autres. Le projet traduit cette idée en une architecture organique faite d'entités autonomes — les pôles — qui s'emboîtent harmonieusement pour former un tout lisible et sécurisant.

Cette métaphore organise simultanément la forme, les flux, les ambiances et la signalétique PECS. Elle est renforcée par le contexte naturel exceptionnel de Lalla Setti — forêt classée, altitude 900 m — qui impose une architecture inscrite dans son environnement plutôt qu'imposée à lui.



Figure 70: Idéation — concept puzzle et forêt de Lalla Setti

2. Les étapes de la genèse :

Étape 01 — Soustraction : à partir d'un volume de base, des soustractions volumiques dégagent les accès, créent les patios intérieurs et introduisent la lumière naturelle au cœur du bâtiment.

Étape 02 — Addition : des volumes spécifiques sont ajoutés pour les fonctions à haute valeur thérapeutique : balnéothérapie, Snoezelen, salle de projection.

Étape 03 — Mouvement : les volumes sont mis en mouvement par des translations et des glissements, générant des espaces interstitiels de transition et de respiration.

Étape 04 — Rotation : légère rotation des volumes pour s'inscrire dans la topographie du terrain en pente et optimiser les orientations solaires et les vues sur la forêt.

Étape 05 — Adoucissement : les angles sont adoucis pour obtenir la forme organique finale. Les courbes douces éliminent les coins abrupts — source d'anxiété pour les enfants TSA — et renforcent l'intégration paysagère.

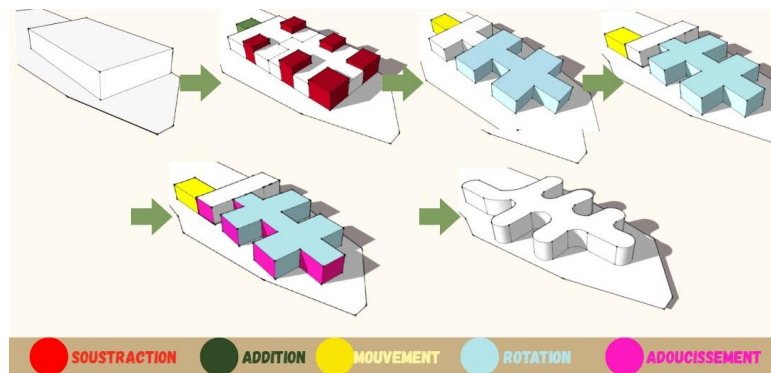


Figure 71: Genèse du projet — soustraction, addition, mouvement, rotation, adoucissement source: autrices

2. Zoning Fonctionnel :

Les pôles s'organisent en entités rayonnantes autour d'un noyau central d'accueil et d'orientation, accessible depuis les trois entrées du site. Les entités calmes — diagnostic, logements — sont protégées en retrait des flux. Les espaces thérapeutiques sont directement reliés aux jardins extérieurs.

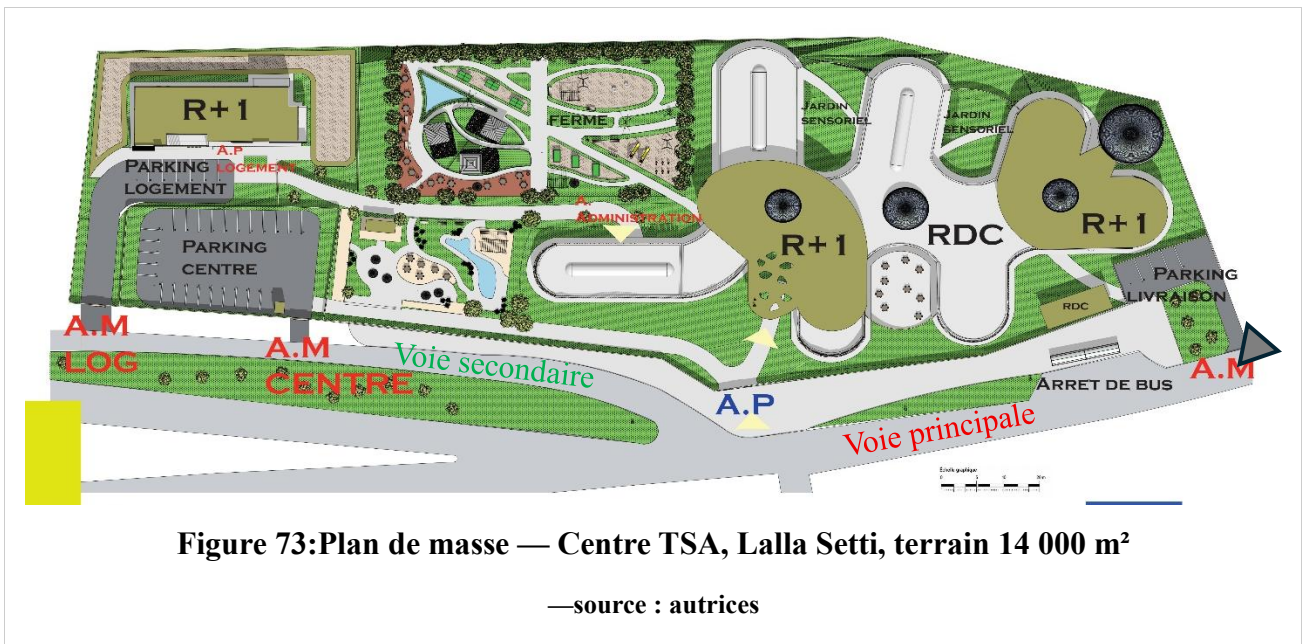


Figure 72: Zoning fonctionnel — organisation des pôles et des flux d'utilisateurs source : autrices

3. Description du Projet :

1. Plan de masse:

Le plan de masse inscrit la forme organique sur un terrain de 14 000 m² en pente. Il intègre trois accès distincts : l'entrée piétonne principale au centre-sud, l'accès mécanique à l'ouest et l'accès livraison cuisine à l'est. Les espaces extérieurs thérapeutiques — deux jardins sensoriels de 320 m² chacun, la ferme pédagogique (2 000 m²), les patios végétalisés — sont distribués en cohérence avec les pôles intérieurs qu'ils prolongent.



2. Approche fonctionnelle :

2.1. Plan assemblage ; rdc+ aménagement extérieur:



Le plan d'assemblage du RDC révèle une organisation claire et maîtrisée, où l'accueil joue le rôle de cœur distributeur entre les pôles de diagnostic, de thérapie, d'autonomie et de service.

L'aménagement extérieur prolonge cette logique en créant des jardins thérapeutiques et pédagogiques, pensés comme des espaces d'apaisement, de transition et d'apprentissage.

L'ensemble compose un projet fluide, sensible et vivant, où l'architecture accompagne l'enfant pas à pas, entre soin, autonomie, inclusion et contact avec la nature.

2.2. Plan du rez-de-chaussée

Le rez-de-chaussée regroupe l'accueil et l'orientation, le pôle diagnostic et consultation (430 m²), le pôle thérapeutique (670 m²), le pôle autonomie (420 m²), la restauration (315 m²), la projection et sensibilisation (280 m²), l'administration (316 m²) et les logements de fonction. Tous les pôles sont desservis depuis le noyau central de réception sans trafic de transit à travers les espaces thérapeutiques. La Quiet Waiting Room est positionnée en zone tampon entre l'accueil et le diagnostic.

La piscine thérapeutique (260 m²) est directement accessible depuis le couloir du pôle thérapeutique, avec un sas de douche obligatoire. Les ateliers de jardinage s'ouvrent directement sur le jardin sensoriel adjacent, conformément à la relation directe représentée sur le plan.



Figure 75: Plan du rez-de-chaussée — organisation fonctionnelle et flux source: autrices



2.3 Plan de l'étage (R+1)

L'étage abrite le pôle ateliers thérapeutiques (690 m²) et le pôle d'inclusion sociale (770 m²). Le plancher entre les deux niveaux est traité acoustiquement ($R_w \geq 52$ dB) pour garantir l'indépendance sensorielle des ateliers vis-à-vis des soins du RDC.

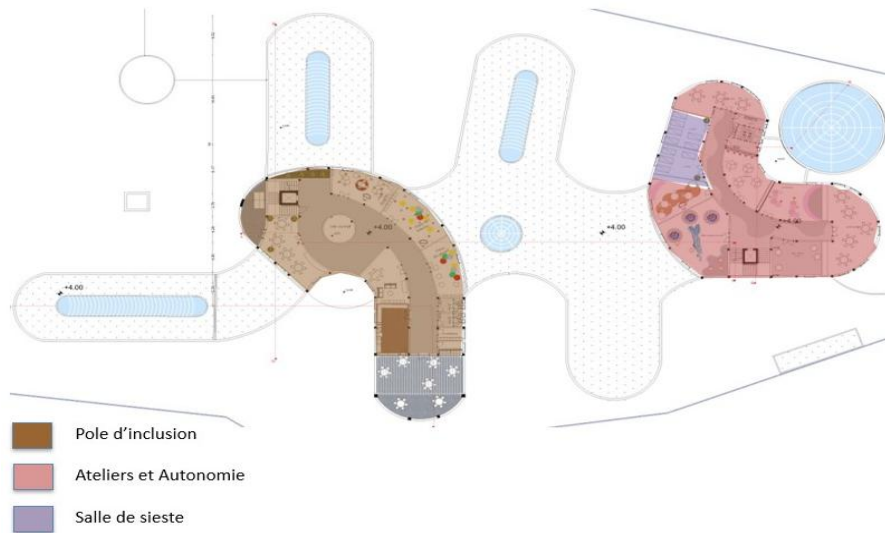


Figure 76: Plan de l'étage R+1 — pôle ateliers et pôle inclusion sociale source: autrices

2.4. Plans des logements de fonction:

Deux typologies assurent la présence permanente du personnel : un F3 (78 m²) et un F4 avec suite parentale (108 m²), déclinés au RDC (accès direct jardins privés) et à l'étage (vues sur la forêt de Lalla Setti). L'accès vertical des logements est strictement indépendant des circulations du centre avec une vue panoramique sur Tlemcen.

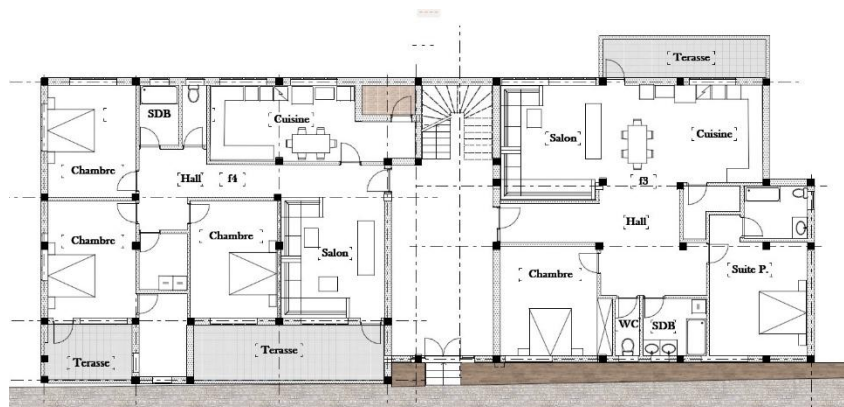


Figure 77: Plans des logements de fonction — F3 et F4 suite parentale (Rdc) source: autrices

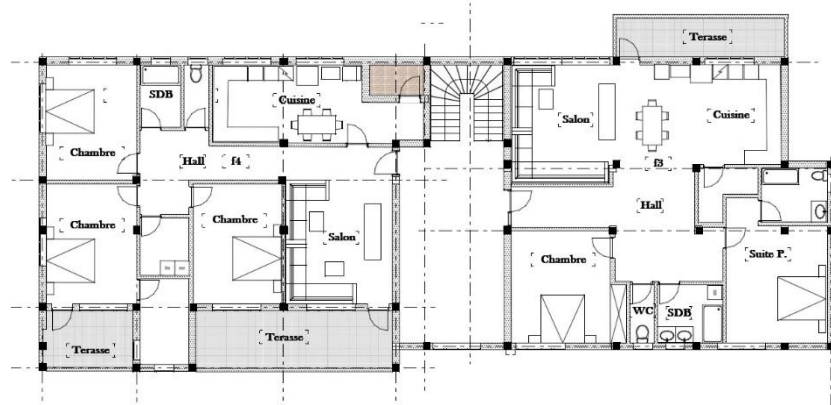


Figure 78: Plans des logements de fonction — F3 et F4 suite parentale (R+1) source: autrices

2.5. Plan de toiture :

La toiture conjugue toitures végétalisées extensives sur les volumes de soins, dômes géodésiques en acier et verre feuilleté acoustique sur les circulations centrales, et panneaux photovoltaïques orientés sud. Elle constitue une façade visible depuis les points hauts de la forêt. Contenant des panneaux solaire et chauffe-eau solaire.

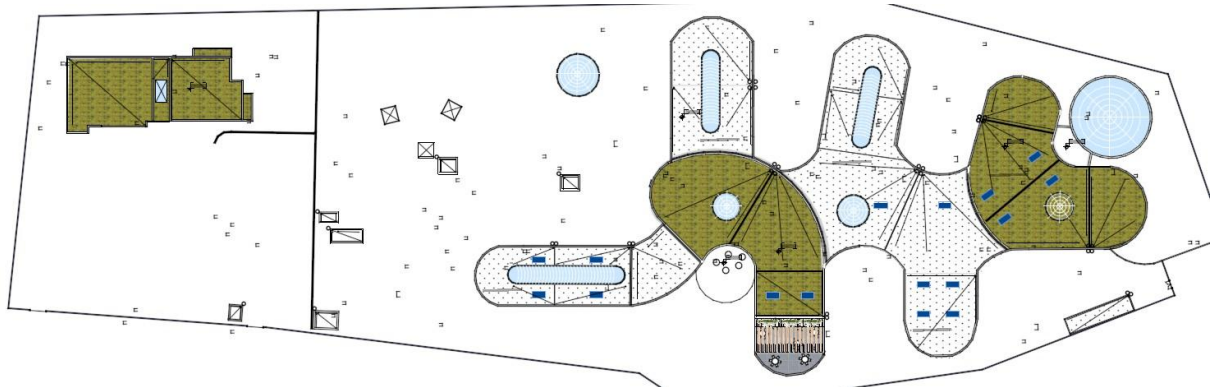


Figure 79: Plan de toiture — végétalisation, dômes géodésiques, panneaux photovoltaïques source: autrices

2.6. Les coupes :

Les quatre coupes révèlent la variation des niveaux, les hauteurs différenciées selon les usages (4,00 m en thérapie, 8,00 m dans le hall central), les dispositifs acoustiques et la structure dendriforme. Elles mettent en évidence la relation entre intérieur et extérieur, notamment l'ouverture des espaces thérapeutiques sur les jardins.

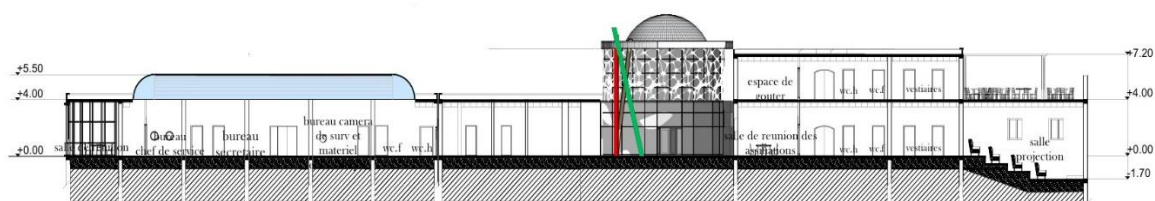


Figure 80:Coupe B-B — source: autrices

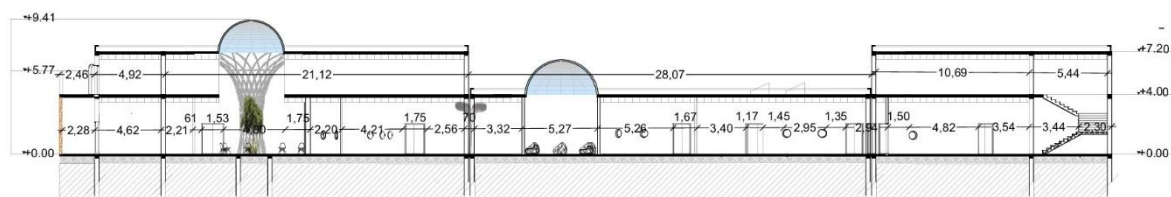


Figure 81:Coupe A-A — source: autrices

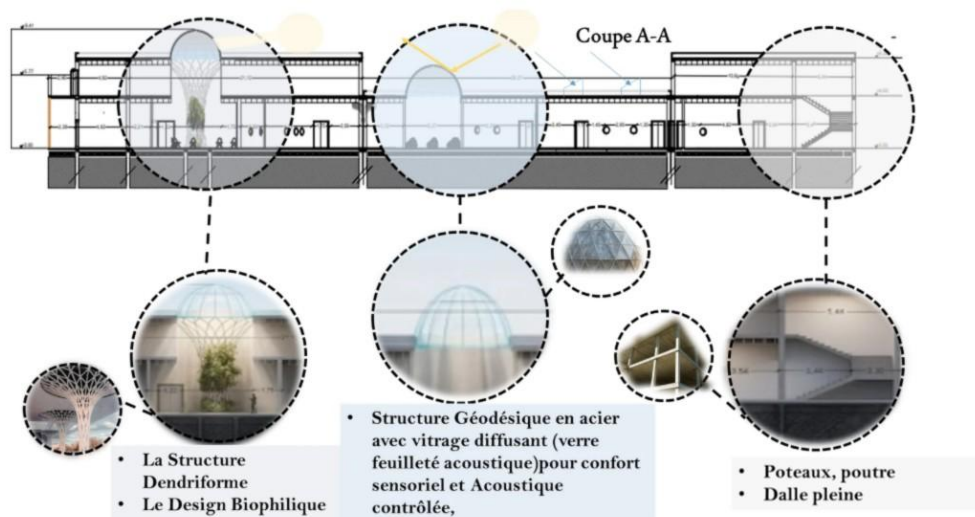
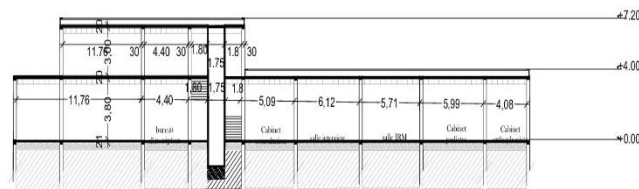


Figure 82:Coupe A-A détail — coupe longitudinale principale source: autrices



Figure 83:Coupe C-C — Balnéothérapie source: autrices



3. Approche stylistique — Les façades

Le vocabulaire de façade est directement issu du concept puzzle et des exigences de confort sensoriel :

- Colonnes organiques en béton architectonique à section variable, en écho aux troncs d'arbres de la forêt de Lalla Setti.
- Façade à double peau en résille paramétrique blanche — motifs de Voronoï — assurant filtrage de la lumière directe, protection solaire et ventilation naturelle de la lame d'air.
- Panneaux fluides en bois thermo chauffé sur les surfaces courbes, sans traitement chimique.
- Dômes en verre feuilleté acoustique couronnant les volumes principaux, apportant lumière zénithale diffuse et continuité visuelle avec la végétation.



Figure 85:Façade principale — orientation Sud source: autrices



Figure 86:Façade ouest — source: autrices



Figure 16 — Façade logement de fonction

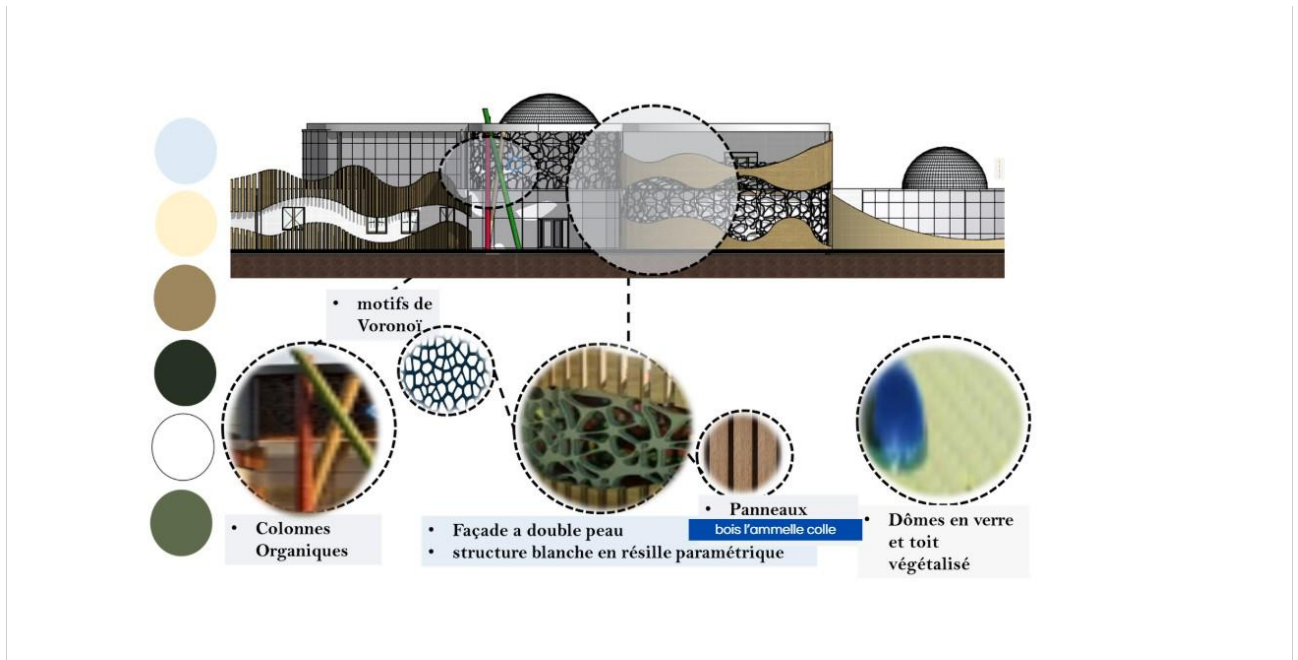


Figure 87: Façade sud détail source: autrices

4. Aménagement des espaces extérieurs :

Les espaces extérieurs sont conçus comme des espaces thérapeutiques à part entière, s'appuyant sur les principes de la Nature-Based Therapy (réduction du cortisol, amélioration de l'attention, comportements pro-sociaux) :

- Deux jardins sensoriels (320 m² chacun) organisés en stations thématiques : olfactive (aromatiques en bacs), sonore (carillons, fontaines à intérêt acoustique et visuel), tactile (textures de sol), visuelle (miroirs convexes) et proprioceptive (stepping stones, poutre d'équilibre).
- Ferme pédagogique (2 000 m²) : animaux, potager, serre — développement de l'empathie et des routines prévisibles.

Parcours sensoriel, patios végétalisés et espaces de jeux libres complétant le dis



Figure 88: Aménagement extérieur — jardins sensoriels, ferme pédagogique source: autrices



Figure 89:Rendu 3d



Chapitre08 : Approche technique



Introduction :

Passer du concept à la réalité constructive constitue l'étape où l'architecture régénérative prend véritablement corps. Si les chapitres précédents ont permis de définir les ambitions théoriques et sensibles de ce projet, ce présent chapitre s'attache à démontrer comment la matière, la structure et la technique s'assemblent pour servir un dessin unique : offrir un refuge apaisant et vivant.

Ce chapitre expose donc les solutions constructives retenues, où chaque détail technique est pensé comme un maillon du cycle régénératif, transformant le centre en une structure capable de soutenir, de protéger et de restaurer le bien-être de ceux qui l'habitent.

1. Le choix de la structure :

La structure poteaux-poutres a été privilégiée puisqu'elle constitue la solution la plus adaptée aux exigences programmatiques du centre et aux ressources matérielles disponibles localement.

Ce choix permet d'assurer une organisation spatiale souple, de franchir de grandes portées et de faciliter l'intégration de parois de remplissage selon les besoins fonctionnels du projet.

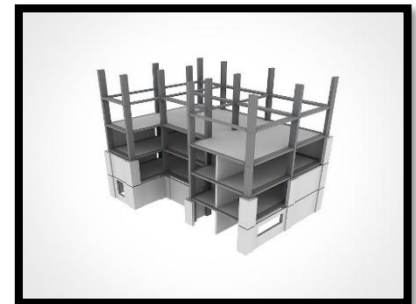


Photo 40:photos structure poteaux poutre

1. Les gros œuvres :

1.1 L'infrastructure :

1.1.1. Les fondations :

En génie civil, la **fondation** désigne l'ensemble des éléments structuraux chargés de **transmettre et de répartir les charges permanentes et variables** d'un bâtiment telles que le **poids propre, les charges d'exploitation**, ainsi que les actions dues au vent ou aux séismes vers le sol porteur, tout en limitant les tassements différentiels et en assurant la stabilité de l'ouvrage. (Larousse, 2024a).

Selon les **caractéristiques du terrain** et les **besoins du projet**, les fondations peuvent être superficielles (semelles isolées, semelles filantes, radier) ou profondes (pieux, caissons).

source :<https://ebawe.progress.group/fr/applications/elements-pour-les-constructions/poteaux-et-poutres>

Les principaux critères influençant le choix d'une fondation sont :

- ✓ La nature du sol.
- ✓ Le coût d'exécution.
- ✓ Les charges de l'ouvrage.

Pour notre projet de faible hauteur (**R+1**) sur sol favorable, **les semelles isolées** sous poteaux ont été choisies pour l'assise de la superstructure, complétées par un **radier général** assurant la stabilité de la piscine thérapeute.



Photo 42:semelle isolée

Source : <https://www.steel-habitat.com/semelles-isolees-radier-fondation/>

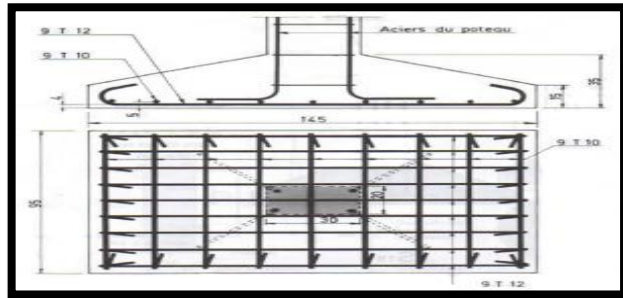


Photo 43:ferrailage semelle isolée

source : <https://www.toutsurlebeton.fr/le-ba-ba-du-beton/la-semelle-isolee-fondation-superficielle-pour-poteau/>



Photo 41:radier général pour piscine

source : <https://www.leaderpool.fr/la-construction-de-piscine-en-agglo-ou-maconnerie/>

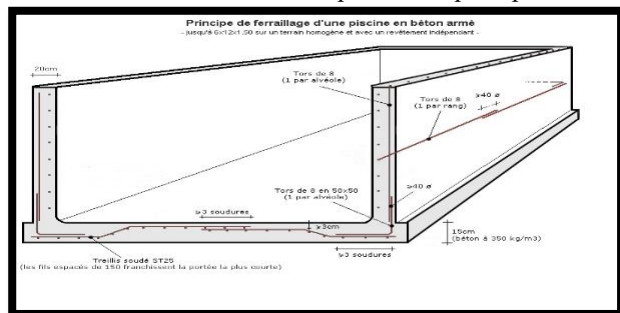


Figure 90:ferrailage radier général pour piscine

Source : <https://es.pinterest.com/pin/784611566319091473/>

1.2 La superstructure :

1.2.1. Les poteaux :

Dans la structure poteaux-poutres de notre projet R+1, **le poteau** concentre les efforts de compression axiale (poids propre, charges d'exploitation du centre) et assure la stabilité globale, reposant sur les semelles isolées prévues. Sa section typique est carrée ou rectangulaire ($\geq 25 \times 25$ cm) avec un ferrailage longitudinal et des étriers pour la résistance au flambement. (Techniques de l'Ingénieur, 2023).

1.2.2. Les poutres :

Dans la structure poteaux-poutres de notre projet R+1, la poutre résiste principalement aux moments fléchissant et efforts tranchants, avec une hauteur typique $h \approx L/12$ à $L/15$ (L = portée entre axes de poteaux) et un ferrailage longitudinal haut/bas + étriers. Elle assure la rigidité du plancher et la stabilité globale. (Le Dictionnaire, s. d.).

Elles sont appelées :

- Poutre de rive.
- Poutre de refend.

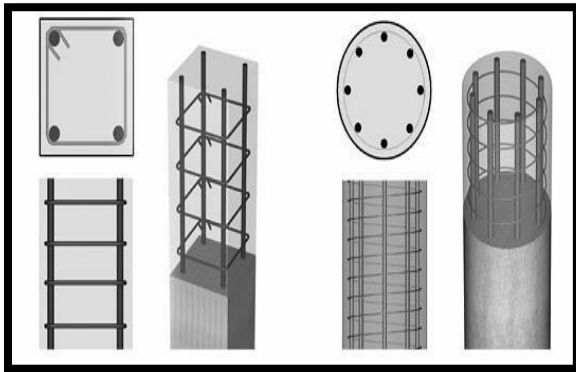


Figure 91:poteaux en béton armé

source :https://www.researchgate.net/figure/Differentes-sections-de-poteaux-Les-poteaux-rectangulaires-sont-les-plus-utilises-car_fig62_370601085

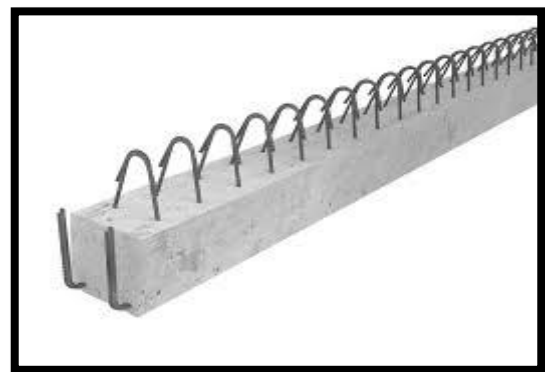


Figure 92:une poutre préfabriquée

source :<https://www.batiweb.com/produit-btp/poutre-raid-20-347003>

VIII.2.2.3. Les planchers :

Dans notre structure poteaux-poutres, le plancher (typiquement **dalle pleine** en béton armé, épaisseur 12-15 cm) transmet uniformément **les charges** vers les poutres, **assurant rigidité, isolation acoustique et continuité structurelle**. Il repose sur les poutres et **intègre le ferrailage** pour résister aux efforts **de flexion**. (Larousse, 2024b).

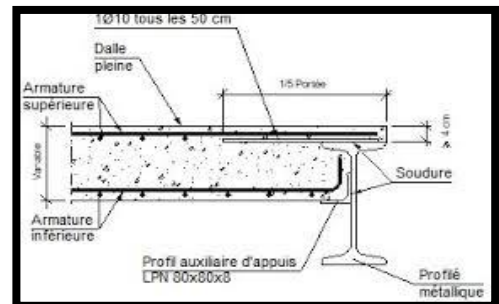


Figure 93:détail dalle pleine

source :<http://uetansconstructus.cype.fr/EAM702.html>

1.2.3 Les joints :

Un joint est une discontinuité volontaire ou nécessaire ménagée entre deux éléments d'un ouvrage (béton,

maçonnerie, revêtements). Son rôle est **d'absorber les variations dimensionnelles des matériaux** (dilatation, retrait), de **prévenir les désordres structuraux** (fissures) et **d'assurer l'indépendance** de certains blocs de construction. (AFNOR, 2008a).ssss

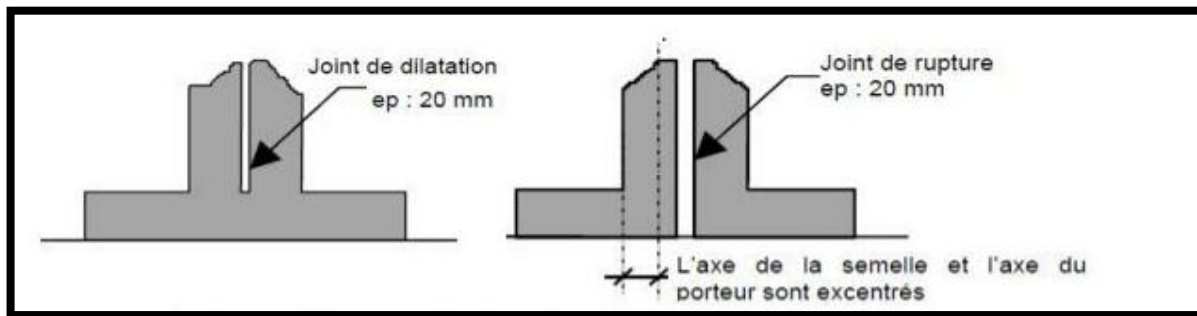


Figure 94:schéma présente les joints de rupture et dilatation.

Le Joint de Dilatation:	Espace libre permettant aux matériaux de se dilater ou de se contracter sous l'effet des variations de température sans engendrer de fissures.(CSTB, 2019a).
Le Joint de Rupture (ou de Tassement) :	Joint vertical qui sépare deux structures de poids, de hauteurs ou de modes de fondation différents pour permettre des tassements différentiels indépendants. Adapter pour notre projet. Neufert, E. (2021).

Tableau 23:les joints de rupture et dilatation

Source : établi par les auteures

1.2.4. Les couvre joints :

Le couvre-joint est un profilé (en métal, PVC, bois ou élastomère) fixé d'un seul côté du joint de dilatation ou de rupture. Sa fonction est de protéger le vide du joint contre l'intrusion de corps étrangers, d'assurer l'étanchéité à l'eau/poussière et de rétablir la continuité esthétique du sol, du mur ou du plafond. (AFNOR, 2016).



Photo 44:Couvre joint Horizontal

Source :<https://adesol-groupe.com/blog/choix-couvre-joints-dilatation>

1.2.4.1 Types de couvre-joints :

A. Couvre-joints de surface (apparents) :Neufert, 2015	B.Couvre-joints encastrés (affleurant) :Neufert, 2015	C.Couvre-joints d'angle :Ministère du Logement, 2007
Ce sont des plats en aluminium, inox ou PVC vissés sur un côté du joint. Utiliser dans les façades et les murs intérieurs.	Le profilé est inséré dans le revêtement de sol ou de mur pour qu'il n'y ait aucune surépaisseur. Utiliser dans les Sols intérieurs (circulations).	Profilés spécifiques en forme de "L" pour traiter les joints situés dans les coins de pièces.

Tableau 24:types de joint

Source : établi par les autrices

- ❖ Dans notre projet, l'utilisation de **couvre-joints encastrés** assure une surface continue et sécurisée, favorisant **le confort sensoriel** et *facilitant les déplacements* des enfants autistes.

1.2.5. La structure dendriforme :

Une **structure dendriforme** est un système structurel **biomimétique et tridimensionnel** où une charge concentrée au sommet (transmise par une toiture ou un plancher) est collectée par une multitude de "branches" secondaires, regroupée dans des branches maîtresses, pour être finalement acheminée jusqu'au sol par un "tronc" unique (le poteau principal). (Fleury, 2021).



Photo 45:Structure dendriforme

source :tru<https://worldarchitecture.org/architecture->

2.Les œuvres secondaires : (isolation thermique)

2.1. Les cloisons :

La cloison est une paroi verticale de faible épaisseur qui sépare deux pièces d'un même étage.

2.2 Les faux plafonds : Un faux-plafond (ou plafond suspendu) est une structure non porteuse située sous le plancher haut. Il est composé d'une ossature métallique suspendue par des suspentes et de parements (plaques, dalles ou lames). Ils contribuent au rendement acoustique des espaces, à la protection contre le feu, comme ils permettent le passage des gaines (les câblages, l'éclairage, les gaines de climatisation, le système anti-incendie).(Matana, 2022),



Photo 46:Le Plafond Monolithique Acoustique
source :<https://www.soundsbeautiful.com/fr/mono-acoustic>

2.3. Plafond suspendu acoustique en dalles de laine de bois (type Fibrafutura ou équivalent) :

Permet d'améliorer le **confort sonore** tout en renforçant l'ambiance naturelle et apaisante des espaces. Utiliser pour les salles de classe et les zones de repos (besoin de calme absolu). (AFNOR, 2008b).



Photo 47:plafond suspendu acoustique en dalles de laine de bois
source :<https://www.batiweb.com/actualites/architecture/plafonds-modulaires-les-dernieres-evolutions-design-et-techniques-37611>

2.4. Le Plafond Monolithique Acoustique :

Ce système ne présente aucune division visible (pas de dalles, pas de grilles), offrant une surface parfaitement lisse qui peut être teintée exactement dans la même nuance que votre sol. Utiliser pour les halls, couloire, réfectoire. (Neufert, 2015).

2.5. Menuiserie :

2.6.Les portes :

La porte d'entrée et les blocs-portes intérieurs constituent les premières interfaces physiques et visuelles d'un équipement. Loin d'être de simples éléments de cloisonnement ou de décoration, ils matérialisent la transition spatiale et doivent garantir la sécurité passive, le confort acoustique et la sérénité des usagers.

Selon les exigences du programme technique et réglementaire **des ERP** (Établissements Recevant du Public), plusieurs typologies de portes sont prescrites :

• **Rigueur Technique (Normes ERP) :** Intégration de blocs-portes adaptés selon les locaux (blindés, coupe-feu, acoustiques à âme pleine) et équipés de **ferme-protes pneumatiques à glissière** pour maîtriser la vitesse de fermeture. (AFNOR, 2016 ; AFNOR, 2018 ; Neufert, 2021).

• **Impact Neuro-architectural (Conception TSA) :**

- **Acoustique :** Élimination des bruits de claquement (source de stress majeur) par des amortisseurs pneumatiques et des joints périphériques souples (Mostafa, 2014).
- **Prévisibilité :** Ajout d'un **oculus vitré vertical** (vitrage feuilleté 44.2) permettant à l'enfant d'anticiper visuellement l'espace avant d'y entrer (Vogel, 2008).
- **Sécurité :** Intégration de joints anti-pince-doigts et de poignées ergonomiques encastrées à bouts retournés pour éviter les accidents. (AFNOR). (2018).
- **Repérage :** Utilisation d'un code couleur sur les encadrements en bois pour faciliter la cartographie mentale de l'enfant sans surcharge cognitive (Khare & Mullick, 2012).

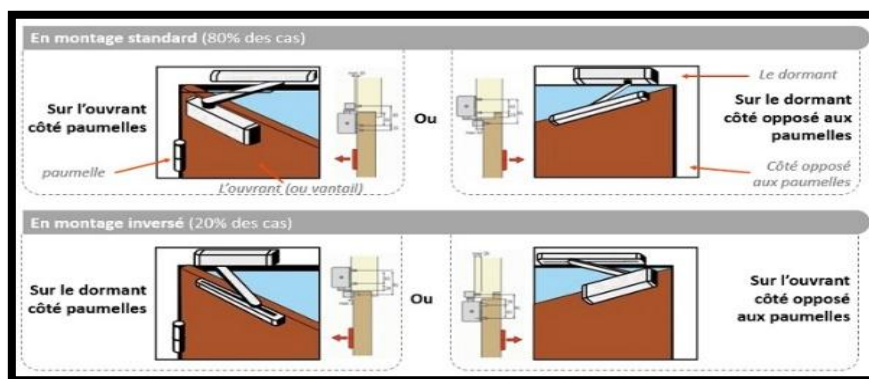


Figure 95:ferme-protes pneumatiques à glissière

Source : <https://www.champion-direct.com/content/73/choisir-ferme-porte?srsId=AfmBOop9sKGmc9vGL5X7CxlC0l6JTFL2G3nyYO4PVogkUYW-30UQaxJ4>

2.7 Les ouvertures :

Les fenêtres sont verrouillables et les appuis de fenêtres sont arrondis.

2.8. Les escaliers :

Les escaliers assurent la liaison entre les différents niveaux du bâtiment tout en participant à son expression architecturale. Pour notre projet, des escaliers en béton armé ont été choisis pour leur solidité et leur durabilité.

Pour les personnes autistes, l'environnement sensoriel peut vite devenir agressif (**hypersensibilité**). Le choix du sol est crucial pour apaiser l'esprit et stabiliser la marche. (Acca Software, 2023).

2.8.1. Processus d'application et calepinage :

a.Les Accès Obligatoires : chaque escalier a son propre accès.

b.La sous-couche acoustique (Sika ComfortRegupol) pour le sol : Une natte préfabriquée en granulés de caoutchouc et liège, collée directement sur le béton de l'escalier et de la dalle. Elle assure l'absorption des chocs et brise les transmissions solidiennes. (Sika, 2024)

c.La Main Courante Éclairante : La main courante doit être continue, agrippable (diamètre

Élément Architectural	Impact Technique / Sécurité	Impact Sensoriel / Psychologique (TSA)
Fenêtres verrouillables	• Prévention absolue des chutes.	• Filtrage des stimuli sonores extérieurs.
	• Contrôle des accès et des fugues	• Canalisation des pulsions de recherche visuelle (fascination du vide).
	• Gestion de la ventilation.	• Création d'un cadre prévisible.
Appuis arrondis	• Sécurité passive contre les chocs.	• Apaisement visuel par des formes douces.
	• Absence d'arêtes vives tranchantes.	• Protection lors des pertes d'équilibre (dyspraxie).
	• Nettoyage et hygiène facilités.	• Support tactile confortable pour l'ancrage corporel.

Tableau 25: principes des ouvertures source: autrices

de 3 à 5 cm) et prolongée de 30 cm au-delà de la première et de la dernière marche. (République française, 2017 ; CEREMA, 2021).

d.Le Choix d'un Garde-corps "Plein" (Option Ruban Continu).

e. Utilisation des alcôves encastrées.

2. Choix de l'enveloppe extérieur :

1. Façades double peaux :

Pour optimiser le **confort global** du notre projet, l'intégration **d'une façade en double-peau** crée un tampon thermique dynamique qui capte les apports solaires en hiver et ventile la cavité en été pour éviter la surchauffe. (Neufert, 2015 ; International Living Future Institute, 2022).

La façade se compose d'une double enveloppe combinant un mur-rideau vitré intérieur et une **résille structurelle** blanche en **motif de Voronoï**.

2. Le dôme :

Une **structure géodésique** est une structure architecturale sphérique ou hémisphérique (en forme de dôme) basée sur un réseau de lignes géodésiques se coupant pour former des éléments triangulaires. Ces triangles confèrent à la structure une rigidité et une stabilité mécanique exceptionnelles, permettant de franchir de très grandes portées sans aucun pilier ou support interne. (Chilton & Tang, 2017).



Photo 48:Ossature Structure Géodésique

source :<https://www.smartlivinglab.ch/en/projects/dome-geodesique/>

- Ossature (**Structure Géodésique en acier**) : L'acier offre une haute résistance à la traction et à la compression. Dans un dôme géodésique, les forces se répartissent uniformément sur l'ensemble de la maille triangulée, minimisant la quantité de matière nécessaire par rapport à une structure classique.
- L'enveloppe (**Vitrage diffusant**) : Il permet de laisser pénétrer la lumière naturelle tout en évitant l'éblouissement direct et les surchauffes thermiques à l'intérieur du dôme.



Photo 50:Façades double peaux

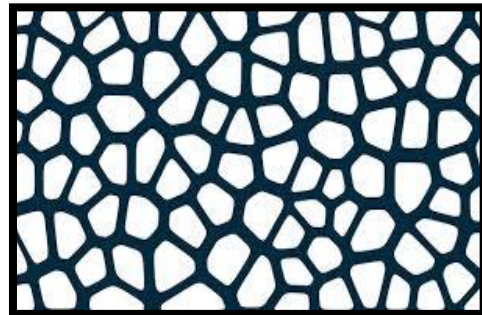


Photo 49:motif de Voronoï.

- La performance (**Verre feuilleté acoustique pour confort sensoriel et acoustique contrôlé**) : Les dômes en verre ont naturellement tendance à focaliser les ondes sonores au centre (effet d'écho ou "effet de galerie des murmures"). L'utilisation d'un verre feuilleté acoustique (qui intègre un film plastique PVB acoustique entre les plaques de verre) est indispensable pour amortir les vibrations sonores et garantir un confort intérieur. (CSTB, 2019b).

3. L'éclairage zénithal :

Désigne l'introduction de la lumière naturelle par le haut (le zénith), à travers des ouvertures pratiquées dans la toiture (lanterneaux, verrières, dômes). On parle d'**éclairage zénithal contrôlé** lorsque des dispositifs spécifiques (vitrages diffusants, sérigraphies, brise-soleil ou stores) sont intégrés pour filtrer les rayons directs du soleil, évitant ainsi l'éblouissement, la surchauffe par effet de serre et les contrastes visuels trop violents. (CSTB, 2018).

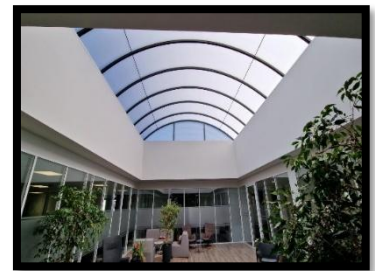


Photo 51:d'éclairage zénithal

Source :<https://www.aerolux-sas.fr/activite-aerolux/eclairage-zenithal>

3. Les corps d'état secondaires (C.E.S) :

1. Énergie Électrique :

L'alimentation principale en énergie électrique du centre sera assurée par un poste de transformation extérieur dédié. Afin de garantir la continuité de service et la sécurité des équipements en cas de coupure du réseau, un groupe électrogène de forte capacité sera installé en secours. (AFNOR, 2018, 2019)

2. Éclairage pour la salle multi sensorielle :



Figure 96:schéma des équipement d'une salle multi sensorielle

La salle multi sensorielle (espace Snoezelen) utilise l'éclairage comme outil thérapeutique pour apaiser ou stimuler l'enfant de manière contrôlée. Elle intègre plusieurs dispositifs sensoriels :

- **Les fibres optiques**, souples et sécurisées, favorisent l'exploration tactile et la détente.
- **Les colonnes à bulles lumineuses** attirent l'attention grâce à leurs mouvements et couleurs apaisantes.
- **Les projections d'effets dynamiques** diffusent des images lentes et immersives qui stimulent l'imaginaire tout en relaxant l'enfant. **La luminothérapie** et **la chromothérapie** permettent d'adapter instantanément l'ambiance lumineuse selon l'état émotionnel de l'enfant grâce à des couleurs douces et modulables. (Unwin et al., 2022).

3. Les couleurs :

3.1. Ambiances colorées et confort visuel :

Les espaces utilisent des couleurs douces et apaisantes (blanc cassé, beige, gris clair, bleu et vert pastel) afin de limiter l'hypersensibilité visuelle des enfants autistes et réduire leur anxiété.

Les couleurs trop vives et les contrastes forts sont évités, sauf pour signaler des zones importantes ou des fonctions spécifiques. (Gaines et al., 2016).

3.2 Signalétique et orientation : La signalétique est pensée pour rendre les espaces facilement compréhensibles et prévisibles. Des plaques simples avec pictogrammes, codes couleurs et parfois textures tactiles aident l'enfant à se repérer, favorisent son autonomie et réduisent le stress lié aux déplacements et aux transitions. (Ahrentzen et al., 2019).



Photo 54: espace apaisante

source

:<https://maisonmomes.fr/produit/eveil-sensoriel-18-mois-4-ans/>

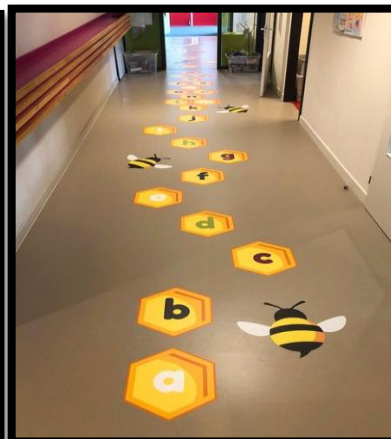


Photo 53: orientation pour le sol

Source :auteur

s



Photo 52: orientation murale

Source :auteur

Conclusion : Ce chapitre a permis de donner une dimension concrète aux principes de l'architecture régénérative développés tout au long de ce mémoire. Constructif chaque choix constructif, l'objectif n'était pas uniquement de bâtir un centre fonctionnel, mais de créer un environnement capable d'apaiser, de protéger et d'accompagner l'enfant autiste dans son quotidien.

La structure, les matériaux, la lumière, l'acoustique et les dispositifs techniques ont été pensés comme des éléments sensibles participant activement au bien-être physique et émotionnel des usagers. Ainsi, l'architecture devient un véritable outil thérapeutique, où chaque détail contribue à réduire les stimulations agressives, renforcer les repères spatiaux et favoriser un sentiment de sécurité et de sérénité. Entre innovation technique, approche sensorielle et respect des besoins humains, ce projet illustre la capacité de l'architecture à dépasser sa fonction constructive pour devenir un espace vivant, inclusif et profondément régénérateur.



Conclusion générale



À travers ce travail de recherche et de conception, le projet proposé vise à répondre à une problématique sociale, sanitaire et architecturale majeure : le manque de structures spécialisées, adaptées et inclusives pour les enfants atteints de trouble du spectre de l'autisme. Dans le contexte algérien, et particulièrement à Tlemcen, la prise en charge reste souvent dispersée entre les structures médicales, les associations et les initiatives privées, sans toujours bénéficier d'un cadre architectural réellement pensé pour les besoins sensoriels, thérapeutiques et sociaux de ces enfants.

Le Centre d'accompagnement, de diagnostic et de prise en charge des enfants avec TSA se présente ainsi comme une réponse globale et humaine. Il propose un parcours complet allant de l'accueil et du diagnostic jusqu'aux thérapies, aux ateliers d'autonomie, aux activités éducatives et aux espaces d'inclusion sociale. Cette organisation permet de créer un environnement cohérent, lisible et rassurant pour les enfants, les familles et les professionnels.

L'intégration de l'architecture sensorielle et inclusive constitue l'un des éléments essentiels du projet. Les espaces sont pensés pour réduire le stress, faciliter l'orientation, offrir des ambiances calmes et répondre aux particularités sensorielles des enfants TSA. Les jardins thérapeutiques et pédagogiques, les quiet rooms, les ateliers spécialisés et les espaces d'autonomie renforcent cette volonté de créer un lieu à la fois apaisant, progressif et stimulant.

Le projet porte également une dimension sociale importante à travers le pôle inclusion, notamment par les classes de langues ouvertes aux enfants autistes et non autistes. Cette stratégie permet d'éviter l'image d'un centre fermé ou stigmatisant, en favorisant les rencontres, l'apprentissage partagé et l'acceptation de la différence.

Enfin, l'approche régénérative renforce l'ancrage environnemental et territorial du projet. Par la valorisation des espaces verts, le choix de matériaux adaptés, la recherche du confort naturel et l'intégration au contexte local, le centre ambitionne d'offrir un cadre sain, durable et bénéfique pour ses usagers.

En conclusion, ce projet propose une architecture engagée, sensible et nécessaire. Il répond à un besoin réel tout en offrant une vision plus humaine, inclusive et adaptée de la prise en charge de l'autisme, où l'architecture devient un support de bien-être, d'autonomie et d'intégration sociale.



Références bibliographique



Bibliographie:

 *Thèses-Algérie : Doctorat, Magister, Master...* (s. d.). Consulté 13 mai 2026, à l'adresse

<https://www.theses-algerie.com>

I info. (s. d.).

Amina Salhi | LinkedIn. (s. d.). Consulté 12 avril 2026, à l'adresse

<https://www.linkedin.com/in/amina-salhi-211a13360/>

Archdaily. (s. d.). Bing. Consulté 20 mai 2026, à l'adresse

https://www.bing.com/search?q=OS&pq=ARCHIDA&sk=CSYN1&sc=14-7&q=archdaily&cvid=899b97d2507d4f64b8ad8d4322feabba&gs_lcrp=EgRlZGdlKgYIARAAGEAyBggAEEUYOTIGCAEQABhAMgYIAhAAGEAyBggDEAAYQDIGCAQQABhAMgYIBRAuGEAyBggGEAAYQDIGCAcQABhAMgYICBAAGEDSAQg1MTc0ajBqNKgCCLACAQ&FORM=ANAB01&ucpdpc=UCPD&PC=ACTS&source=chrome.ob

Architecture Culture—Joan Oackman | PDF | Modernism | Theory. (s. d.). Consulté 3 mai 2026, à l'adresse <https://fr.scribd.com/document/634483085/Architecture-Culture-Joan-Oackman>

Archnet > Publication > Architecture for Autism : Autism ASPECTSS in School Design.

(s. d.-a). Consulté 6 mai 2026, à l'adresse

https://www.archnet.org/publications/9101?utm_source=chatgpt.com

Archnet > Publication > Architecture for Autism : Autism ASPECTSS in School Design.

(s. d.-b). Consulté 18 mai 2026, à l'adresse [https://next-](https://next-staging.archnet.org/publications/9101)

[staging.archnet.org/publications/9101](https://next-staging.archnet.org/publications/9101)

AUTISME_SENSORIALITE_Guide_pedagogique_et_technique.pdf. (s. d.). Google Docs.

Consulté 6 mai 2026, à l'adresse

https://drive.google.com/file/d/1cvEX_526Yp0vDa1T2MubvgpSEaqFEYyS/view?usp=embed_facebook

Berradi, A., Aziz, F., Achaby, M. E., Ouazzani, N., & Mandi, L. (2023). A Comprehensive Review of Polysaccharide-Based Hydrogels as Promising Biomaterials. *Polymers*, 15. <https://doi.org/10.3390/polym15132908>

Biochar derived from agricultural wastes and wood residues for sustainable agricultural and environmental applications—Consensus. (s. d.). Consulté 5 mai 2026, à l'adresse <https://consensus.app/papers/biochar-derived-from-agricultural-wastes-and-wood-wijitkosum/8d44c4550e1453d8bb4a33186f63d0d7/>

CARTE DE TLEMCEN. (s. d.). Bing. Consulté 14 mai 2026, à l'adresse <https://www.bing.com/images/search?q=CARTE+DE+TLEMCEN&FORM=HDRSC3>

Carte des accès et infrastructures tlemcen. (s. d.). Bing. Consulté 14 mai 2026, à l'adresse <https://www.bing.com/images/search?q=carte+des+accès+et+infrastructures+tlemcen&id=A55F9B709542BFCDF3B69EEE441654982AD94664&FORM=IQFRBA>

Castillo, H., Collado, H., Droguett, T., Vesely, M., Garrido, P., & Palma, S. (2022). State of the art of geopolymers : A review. *e-Polymers*, 22, 108-124. <https://doi.org/10.1515/epoly-2022-0015>

Chemistry, Structures, and Advanced Applications of Nanocomposites from Biorenewable Resources. - *Consensus*. (s. d.). Consulté 5 mai 2026, à l'adresse <https://consensus.app/papers/chemistry-structures-and-advanced-applications-of-atkoytepe/e0015ea301b0525d9a0ddc7311842fe2/>

- Chen, L., Zhang, Y., Chen, Z., Dong, Y., Jiang, Y., Hua, J., Liu, Y., Osman, A. I., Farghali, M., Huang, L., Rooney, D. W., & Yap, P. (2024a). Biomaterials technology and policies in the building sector : A review. *Environmental Chemistry Letters*, 22, 715-750.
<https://doi.org/10.1007/s10311-023-01689-w>
- Chen, L., Zhang, Y., Chen, Z., Dong, Y., Jiang, Y., Hua, J., Liu, Y., Osman, A. I., Farghali, M., Huang, L., Rooney, D. W., & Yap, P. (2024b). Biomaterials technology and policies in the building sector : A review. *Environmental Chemistry Letters*, 22, 715-750.
<https://doi.org/10.1007/s10311-023-01689-w>
- Consensus*. (s. d.). Consulté 5 mai 2026, à l'adresse https://consensus.app/search/avantage-et-inconvenient-des-materiaux-bio-source-/LHf71jVdRI6n_gdGk7SHDw/
- Cosentino, L., Fernandes, J., & Mateus, R. J. G. (2023a). A Review of Natural Bio-Based Insulation Materials. *Energies*. <https://doi.org/10.3390/en16124676>
- Cosentino, L., Fernandes, J., & Mateus, R. J. G. (2023b). A Review of Natural Bio-Based Insulation Materials. *Energies*. <https://doi.org/10.3390/en16124676>
- Cosentino, L., Fernandes, J., & Mateus, R. J. G. (2023c). A Review of Natural Bio-Based Insulation Materials. *Energies*. <https://doi.org/10.3390/en16124676>
- Costa, A., Encarnação, T., Tavares, R., Bom, T. T., & Mateus, A. (2023). Bioplastics : Innovation for Green Transition. *Polymers*, 15.
<https://doi.org/10.3390/polym15030517>
- Costa, C., Cerqueira, Â., Rocha, F., & Velosa, A. (2019a). The sustainability of adobe construction : Past to future. *International Journal of Architectural Heritage*, 13, 639-647. <https://doi.org/10.1080/15583058.2018.1459954>

- Costa, C., Cerqueira, Â., Rocha, F., & Velosa, A. (2019b). The sustainability of adobe construction : Past to future. *International Journal of Architectural Heritage*, 13, 639-647. <https://doi.org/10.1080/15583058.2018.1459954>
- CRA Alsace | *Autisme et sensorialité*. (s. d.). Consulté 18 mai 2026, à l'adresse <https://cra-alsace.fr/autisme-et-sensorialite-guide-pedagogique-et-technique-pour-lamenagement-de-lespace/>
- Crocq, M.-A., & Guelfi, J.-D. (avec American psychiatric association). (2015). *DSM-5 : Manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux* (5e éd). Elsevier Masson.
- Dallaev, R., Papež, N., Allaham, M. M., & Holcman, V. (2025). Biodegradable Polymers : Properties, Applications, and Environmental Impact. *Polymers*, 17. <https://doi.org/10.3390/polym17141981>
- Découvrir & Comprendre—*Les matériaux*. (s. d.). Consulté 3 mai 2026, à l'adresse https://www.cea.fr/comprendre/Pages/physique-chimie/essentiel-sur-materiaux.aspx?utm_source=chatgpt.com
- Définition et rôle du programme. (s. d.). Techniques de l'Ingénieur. Consulté 18 mai 2026, à l'adresse <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/archives-th12/archives-droit-et-organisation-generale-de-la-construction-tiacb/archive-1/programmes-d-architecture-c4005/definition-et-role-du-programme-c4005niv10001.html>
- Designing for Hope | Pathways to Regenerative Sustainability | Dominiq*. (s. d.). Consulté 20 mai 2026, à l'adresse <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315755373/designing-hope-dominique-hes-chrisna-du-plessis>

Dr Amina Douidi | LinkedIn. (s. d.). Consulté 12 avril 2026, à l'adresse

<https://www.linkedin.com/in/aminadouidi/>

DSpace Angular : Accueil. (s. d.). Consulté 13 mai 2026, à l'adresse [https://dspace.univ-](https://dspace.univ-tlemcen.dz/home)

[tlemcen.dz/home](https://dspace.univ-tlemcen.dz/home)

Evidence-Based Design for Multiple Building Types | Wiley. (s. d.). Wiley.Com. Consulté 18

mai 2026, à l'adresse [https://www.wiley.com/en-us/Evidence-](https://www.wiley.com/en-us/Evidence-Based+Design+for+Multiple+Building+Types-p-9780470129340)

[Based+Design+for+Multiple+Building+Types-p-9780470129340](https://www.wiley.com/en-us/Evidence-Based+Design+for+Multiple+Building+Types-p-9780470129340)

Gaines, K. (s. d.). *Designing for autism spectrum disorders* /.

Harrison, T., Gupta, V., Alam, P., Perriman, A., Scarpa, F., & Thakur, V. (2023). From trash to treasure : Sourcing high-value, sustainable cellulosic materials from living bioreactor waste streams. *International journal of biological macromolecules*.

<https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.123511>

Haute autorité de santé Rapport d'activité 2018 | vie-publique.fr. (2019, juin 15).

[https://www.vie-publique.fr/rapport/269960-haute-autorite-de-sante-rapport-dactivite-](https://www.vie-publique.fr/rapport/269960-haute-autorite-de-sante-rapport-dactivite-2018)
2018

Haute Autorité de Santé—Trouble du spectre de l'autisme : Interventions et parcours de vie du nourrisson, de l'enfant et de l'adolescent. (s. d.). Consulté 18 mai 2026, à l'adresse

[https://www.has-sante.fr/jcms/p_3448980/fr/trouble-du-spectre-de-l-autisme-](https://www.has-sante.fr/jcms/p_3448980/fr/trouble-du-spectre-de-l-autisme-interventions-et-parcours-de-vie-du-nourrisson-de-l-enfant-et-de-l-adolescent)
interventions-et-parcours-de-vie-du-nourrisson-de-l-enfant-et-de-l-adolescent

Hesham, Y., Mansour, Y., & Hassan, D. K. (2024). Beyond Sight : Designing Inclusive

Kindergarten Outdoor Spaces for Visually Impaired Children. *Civil Engineering and Architecture*, 12(4), 2705-2730. <https://doi.org/10.13189/cea.2024.120416>

Jiang, C., Wang, A., Bao, X., Ni, T., & Ling, J. (2020). A review on geopolymer in potential coating application : Materials, preparation and basic properties. *Journal of building engineering*, 32. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2020.101734>

Joseph De Chiara (avec Internet Archive). (1990). *Time-saver standards for building types*. McGraw-Hill. http://archive.org/details/timesaverstandar00dech_0

Kaplan, R., & Kaplan, S. (avec University of Illinois Urbana-Champaign). (1989). *The experience of nature : A psychological perspective*. Cambridge ; New York : Cambridge University Press. <http://archive.org/details/experienceofnatu00kapl>

La conception régénérative : Penser au-delà de la durabilité | WSP. (s. d.). Consulté 20 mai 2026, à l'adresse <https://www.wsp.com/fr-gl/perspectives/regenerative-design>

Le, D.-L., Salomone, R., & Nguyen, Q. (2023). Circular bio-based building materials : A literature review of case studies and sustainability assessment methods. *Building and Environment*. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110774>

Lecompte, T. (2022). *Matériaux biosourcés pour le bâtiment : Notions d'équilibres et indicateurs de réchauffement climatique*.

Lesovik, V., Sheremet, A., Chulkova, I., & Zhuravleva, A. E. (2021). *Geonics (geomimetics) and search for optimal solutions in building materials science*. 18, 120-134. <https://doi.org/10.26518/2071-7296-2021-18-1-120-134>

Living Building Challenge 4.0 | PDF | Natural Environment | Nature. (s. d.). Consulté 20 mai 2026, à l'adresse <https://fr.scribd.com/document/586236621/Living-Building-Challenge-4-0>

Loumi, O., & Andres, C. R. (2025). Contribution of an Ambidirectional Cohort Study on the Epidemiology of 186 Autism Spectrum Disorder Cases in an Algerian Population. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 85(5), e70036.

<https://doi.org/10.1002/jdn.70036>

Lyle, J. T. (1996). *Regenerative Design for Sustainable Development*. John Wiley & Sons.

Mafokou, N., Hamard, E., Aresté, C., Álvarez, D., & Poch, R. M. (2025a). Porosity Types in New and Old Earth Constructions in Catalonia : A Micromorphological Assessment. *International Journal of Architectural Heritage*, 19, 2837-2860.

<https://doi.org/10.1080/15583058.2025.2467198>

Mafokou, N., Hamard, E., Aresté, C., Álvarez, D., & Poch, R. M. (2025b). Porosity Types in New and Old Earth Constructions in Catalonia : A Micromorphological Assessment. *International Journal of Architectural Heritage*, 19, 2837-2860.

<https://doi.org/10.1080/15583058.2025.2467198>

Matériaux biosourcés et géosourcés. (s. d.). Consulté 3 mai 2026, à l'adresse

<https://www.cstb.fr/toutes-les-actualites/materiaux-biosources-geosources>

Météo Tlemcen 14 jours—Meteored France. (s. d.). Consulté 14 mai 2026, à l'adresse

https://www.tameteo.com/meteo_Tlemcen-Afrique-Algerie-Provincia+de+Tlemcen-DAON-1-8858.html

Molebatsi, M., Nkoane, B., Keroletswe, N., Chigome, S., & Kabomo, M. (2025). The Use of Biosorbents in Water Treatment. *Environments*.

<https://doi.org/10.3390/environments12090302>

- Moniem Ali, R., El-Wakeel, H. A., Al-Saleh, D. F., Shukri, M. I., & Ansari, K. M. N. (2022). Autism spectrum disorder in architecture perspective : A review of the literature and bibliometric assessment of research indexed in Web of Science. *F1000Research*, 10, 1087. <https://doi.org/10.12688/f1000research.54437.2>
- Morel, J., Charef, R., Hamard, E., Fabbri, A., Beckett, C., & Bui, Q. (2021). Earth as construction material in the circular economy context : Practitioner perspectives on barriers to overcome. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 376. <https://doi.org/10.1098/rstb.2020.0182>
- Nawal, D. B.-K. F. (s. d.). *Support de cours : « Programmation Urbaine et Architecturale »*.
- Nawaz, M., Heitor, A., & Sivakumar, M. (2020). Geopolymers in construction—Recent developments. *Construction and Building Materials*, 260. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.120472>
- Necissa, Y., & Chabbi Chemrouk, N. (2020). Le patrimoine comme levier de développement territorial. Cas des ressources patrimoniales du parc national de Tlemcen (Algérie). *Bulletin de la Société Géographique de Liège*. <https://doi.org/10.25518/0770-7576.6132>
- Neufert, E. (2019). *Architects' Data*. John Wiley & Sons.
- Novais, R., Pullar, R., & Labrincha, J. (2020). Geopolymer foams : An overview of recent advancements. *Progress in Materials Science*, 109. <https://doi.org/10.1016/j.pmatsci.2019.100621>

Olgyay, V. (1963). *Design with Climate : Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism: Some Chapters Based on Cooperative Research with Aladar Olgyay*. Princeton University Press.

Olgyay, V., Olgyay, A., Lyndon, D., Olgyay, V. W., Reynolds, J., & Yeang, K. (2015). *Design with Climate : Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism - New and expanded Edition* (REV-Revised). Princeton University Press.
<https://doi.org/10.2307/j.ctvc77kqb>

Part Two. (2024). In *The Eyes of the Skin* (p. 32-62). John Wiley & Sons, Ltd.
<https://doi.org/10.1002/9781394200702.part2>

(PDF) *Architecture for autism : Autism aspectssTM in school design*. (s. d.). Consulté 6 mai 2026, à l'adresse
https://www.researchgate.net/publication/285345281_Architecture_for_autism_Autism_aspectss_in_school_design?utm_source=chatgpt.com

Přikryl, R. (2021). Geomaterials as construction aggregates : A state-of-the-art. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 80, 8831-8845.
<https://doi.org/10.1007/s10064-021-02488-9>

Regenerative Design for Sustainable Development—John Tillman Lyle—Google Livres. (s. d.). Consulté 20 mai 2026, à l'adresse
https://books.google.dz/books/about/Regenerative_Design_for_Sustainable_Development?id=qB3v3gYofSUC&redir_esc=y

Regenerative Development | *Wiley Online Books*. (s. d.). Consulté 20 mai 2026, à l'adresse
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119149699?msockid=0b967d4a3d406a050cca6ea13c076bfb>

Regenerative Urban Design and Ecosystem Biomimicry | *Request PDF*. (s. d.). Consulté 20

mai 2026, à l'adresse

https://www.researchgate.net/publication/327201779_Regenerative_Urban_Design_and_Ecosystem_Biomimicry

Uzdurum, M., Schönicke, J., Kinzel, M., & Barański, M. (2023a). Studying the Use of Earth in Early Architecture of Southwest and Central Asia. *Open Archaeology*, 9.

<https://doi.org/10.1515/opar-2022-0321>

Uzdurum, M., Schönicke, J., Kinzel, M., & Barański, M. (2023b). Studying the Use of Earth in Early Architecture of Southwest and Central Asia. *Open Archaeology*, 9.

<https://doi.org/10.1515/opar-2022-0321>

Vinod, A., Sanjay, M., Suchart, S., & Jyotishkumar, P. (2020). Renewable and sustainable biobased materials : An assessment on biofibers, biofilms, biopolymers and biocomposites. *Journal of Cleaner Production*, 258.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120978>

Wijitkosum, S. (2021). Biochar derived from agricultural wastes and wood residues for sustainable agricultural and environmental applications. *International Soil and Water Conservation Research*. <https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2021.09.006>

World Health Organization (WHO). (s. d.). Consulté 12 avril 2026, à l'adresse

<https://www.who.int/fr>

World health statistics 2022. (s. d.). Consulté 6 mai 2026, à l'adresse

<https://www.who.int/publications/b/64379>

World health statistics 2022. (2022). World Health Organization.

<https://www.who.int/publications/b/64379>

Zuiderveen, E. A. R., Kuipers, K. J. J., Caldeira, C., Hanssen, S., Hulst, M. K. van der, Jonge, M. M. J. de, Vlysidis, A., Zelm, R. van, Sala, S., & Huijbregts, M. (2023). The potential of emerging bio-based products to reduce environmental impacts. *Nature Communications*, 14. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-43797-9>

Чернєва, О., Моргенштерн, Х., & Раупах, М. (2024). Feasibility of using geopolymer solution in the conservation of architectural monuments. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*. [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2023-10\(20\)-19](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2023-10(20)-19)



Annexes



Annexes 01 : Questionnaire

Questions Réponses 13 Paramètres

Questionnaire Google Forms – Besoins des familles pour un centre adapté aux enfants autistes

استبيان حول احتياجات العائلات لمركز مخصص للأطفال التوحديين

FR : Bonjour, dans le cadre d'un mémoire en architecture portant sur la conception d'un centre adapté aux enfants autistes, ce questionnaire vise à mieux comprendre les besoins, attentes et expériences des familles. L'objectif est d'imaginer des espaces plus confortables, accessibles, apaisants et adaptés à une diversité de profils. Merci pour votre participation.

AR : مرحباً في إطار منكرة في الهندسة المعمارية حول تصميم مركز مناسب للأطفال التوحديين، بهدف هذا الاستبيان إلى فهم احتياجات العائلات وتوقعاتهم. الهدف هو تصور فضاءات أكثر راحة، سهلة، هادئة وملائمة لاختلاف الاحتياجات. شكراً لمشاركتكم وتجاربهم بشكل أفضل.

Section 1 : Informations du répondant / معلومات المجيب
Description (facultative)

1. Ville / المدينة

☐ tiemcen

☐ Autre :

2. Vous êtes / أنت

☐ Parent / ولي أمر

☐ Tuteur ou proche / وصي أو قريب

☐ Professionnel / مختص

☐ Autre / أخرى

Section 2 : Profil de l'enfant / معلومات الطفل
Description (facultative)

3. Âge de l'enfant / عمر الطفل

☐ 5 ans 0 / من 0 إلى 5 سنوات

☐ 12 ans 6 / من 6 إلى 12 سنة

☐ 18 ans 13 / من 13 إلى 18 سنة

☐ Plus de 18 ans / أكثر من 18 سنة

4. Souhaitez-vous préciser un élément important concernant les besoins de votre enfant ? / هل ترغب في توضيح عنصر مهم يتعلق باحتياجات طفلك؟
Réponse longue

Section 3 : Situation actuelle / الوضع الحالي
Description (facultative)

5. Votre enfant fréquente actuellement / يرتاد طفلك حالياً

☐ Un centre spécialisé / مركز متخصص

☐ Une association / جمعية

☐ Une école ordinaire / مدرسة عادية

☐ Une école spécialisée / مدرسة متخصصة

☐ Un cabinet privé / عيادة خاصة

☐ Aucun établissement / لا يرتاد أي مؤسسة

☐ Autre / أخرى

6. Le lieu fréquenté est / المكان الذي يرتاده هو

☐ Conçu dès l'origine pour cette fonction / صُمم منذ البداية لهذا الغرض

☐ Adapté ou réaménagé / تم تعديله أو إعادة تجهيزه

☐ Je ne sais pas / لا أعرف

☐ Non concerné / غير معني

7. Ce lieu vous semble-t-il adapté aux besoins de votre enfant ? / هل يبدو لك هذا المكان مناسباً لاحتياجات طفلك؟

Questions Réponses 13 Paramètres

8. Quels éléments de l'environnement sont les plus difficiles pour votre enfant ? / ما العناصر البيئية الأكثر صعوبة بالنسبة لطفلك؟

☐ Bruit important / ضجيج مرتفع

☐ Lumière trop forte / إضاءة قوية جداً

☐ Espaces trop petits / فضاءات صغيرة جداً

☐ Circulation difficile / صعوبة في التنقل

☐ Trop de monde / ازدحام كبير

☐ Manque d'espace calme / نقص في المساحات الهادئة

☐ Organisation peu claire / تنظيم غير واضح

☐ Difficulté à se repérer / صعوبة في التوجيه

☐ Manque de sécurité / نقص في الأمان

☐ Odeurs fortes / روائح قوية

☐ Changements imprévus / تغييرات مفاجئة

☐ Autre / أخرى

9. Le fait d'avoir le choix entre espaces calmes et espaces partagés vous paraît-il important ? / هل يبدو لك مهماً أن يكون هناك اختيار بين فضاءات هادئة وفضاءات مشتركة؟

☐ Oui, beaucoup / نعم، كثيراً

☐ Oui, un peu / نعم، قليلاً

☐ Non / لا

☐ Sans avis / بدون رأي

Section 4 : Besoins de l'enfant / احتياجات الطفل
Description (facultative)

10. Quels espaces vous semblent indispensables dans un centre adapté ? / ما الفضاءات التي تراها ضرورية في مركز مناسب؟

☐ Salle sensorielle / غرفة حسية

☐ Salle de thérapie / غرفة علاج

☐ Classe éducative / قسم تعليمي

☐ Salle calme / espace de retrait / غرفة هادئة / فضاء انسحاب

☐ Aire de jeux / مساحة لعب

☐ Jardin extérieur / حديقة خارجية

☐ Salle de motricité / قاعة حركية

☐ Salle d'attente familiale / قاعة انتظار للعائلات

☐ Bureau d'accompagnement parents / مكتب مرافقة للوالدين

☐ Fضاء للراحة / Espace de repos

☐ Caféteria calme / مقهى هادئ

☐ Autre / أخرى

11. Votre enfant est particulièrement sensible à / طفلك حساس بشكل خاص تجاه

☐ Casse à rouler / ألعاب الخشبة



Questions Réponses 13 Paramètres

11 réponses

Section 4 : Besoins de l'enfant / احتياجات الطفل

10. Quels espaces vous semblent indispensables dans un centre adapté ? / [Copier le graphique](#)
ما الفضاءات التي أراها ضرورية في مركز مناسب؟

11 réponses

Section 5 : Vision future / الرؤية المستقبلية

13. Souhaiteriez-vous un lieu regroupant accompagnement, activités, apprentissages et détente au même endroit ? / [Copier le graphique](#)
هل ترغب في مكان يجمع المرافقة والأنشطة والتعلم والاسترخاء في نفس المكان؟

11 réponses

Section 6 : Question ouverte / سؤال مفتوح

16. Comment imaginez-vous l'espace idéal pour votre enfant ? Qu'aimeriez-vous y trouver pour son bien-être et pour faciliter la vie de votre famille ? / [Copier le graphique](#)
كيف تتخيل الفضاء المثالي لطفلك؟ ماذا تحب أن تجد فيه أراحته وتسهيل حياة / [Copier le graphique](#)

8 réponses

Un espace où il serait à l'aise et en sécurité. Ce qui va lui permettre de s'épanouir.

Espace idéal pour mon enfant il est au siège AAT

الهدوء و الانتماء الاجتماعي وان تكون المساحة قريبة من المركز

أحتاج فضاءات مثالية في الصيف للتخييم خاصة ليلى القاء و في الشتاء أيضا رحلات منظمة برعاية وزارة التضامن في المناطق الريفية، أيضا مساح مجهزة ليلى القاء و فضاءات رياضية للتسكع و ركوب الخيل... لأن في فترة الصيف خاصة الصيف عند أعالي المركز يعني أوقاتا مريحة مريحة خاصة لآباء فضاءات مثالية ليلى القاء التخييم

Plus d'espace vert, air de jeux, piscine, salle de sport et un encadrement de médecins,expédopsychiatre, psychologue, médecin généraliste, neuropsychiatres ext...) c'est très important.

مدرسة تجمع جميع احتياجات الطفل التوحيدي مع فضاءات للتأهيل

أكثر حاجة بحدوثها مثلي أن يعثر عن مجالته عن طريق دليل التوافق و الرفاهية ضرورية مثل المساحة

الاعتماد علىمثل و توفير الجو المناسب له و التوافق ليسو توحدي والاعتماد

Questions Réponses Paramètres

Besoins spatiaux et sensoriels

FR : Bonjour, dans le cadre d'un mémoire en architecture, ce questionnaire vise à mieux comprendre les préférences et besoins sensoriels, spatiaux et sociaux de personnes autistes. L'objectif est d'imaginer des espaces plus confortables, accessibles et inclusifs. Merci pour votre participation.

AR : مرحبا، في إطار مذكرة في الهندسة المعمارية، يهدف هذا الاستبيان إلى فهم التفضيلات والاحتياجات الحسية والمكانية والاجتماعية لدى الأشخاص التوحيديين. الهدف هو تخيل مساحات أكثر راحة وسهولة واختارها للجميع شكرا لمشاركتكم.

Section 1 : Informations générales / المعلومات العامة
Description (facultative)

Prénom ou pseudonyme / اسم مستعار

Réponse courte

2. Ville / المدينة

Réponse courte

3. Âge / العمر

☐ Moins de 12 ans / أقل من 12 سنة

☐ 12 ans / 12 سنة

☐ 12 à 17 ans / من 12 إلى 17 سنة

☐ 18 à 25 ans / من 18 إلى 25 سنة

☐ Plus de 25 ans / أكثر من 25 سنة

4. Vous remplissez ce questionnaire / تمأ هذا الاستبيان

Choix multiple

☐ Seul(e) / بمفرديك

☐ Avec l'aide d'un parent / بمساعدة أحد الوالدين

☐ Avec l'aide d'un professionnel / بمساعدة مختص

Section 2 : Situation actuelle / الوضع الحالي
Description (facultative)

5. Êtes-vous actuellement accueilli(e), suivi(e) ou scolarisé(e) dans / [Copier le graphique](#)
هل تتم متابعتك أو استقبالك أو تدرستك في / [Copier le graphique](#)

حاليا في

☐ Centre spécialisé / مركز متخصص

☐ Association / جمعية

☐ École ordinaire / مدرسة عادية

☐ École spécialisée / مدرسة متخصصة

☐ Cabinet privé / عيادة خاصة

☐ Aucun établissement / لا أرتد أي مؤسسة

☐ Autre / أخرى

6. Le lieu que vous fréquentez est / المكان الذي ترتد هو / [Copier le graphique](#)
متمم من البداية لهذا العرض / [Copier le graphique](#)

☐ Conçu dès l'origine pour cette fonction / تم تصميمه لهذا الغرض

☐ Réadapté ou transformé / أعيد تجهيزه أو تحويله

☐ Je ne sais pas / لا أعرف

☐ Non concerné(e) / غير معني

7. Ce lieu répond-il à vos besoins / هل يفي هذا المكان احتياجاتك / [Copier le graphique](#)

☐ Oui / نعم

☐ Partiellement / جزئيا

☐ Non / لا

☐ Je ne sais pas / لا أعرف

☐ Non concerné(e) / غير معني

Questions Réponses Paramètres

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Circulation difficile / صعوبة في التنقل

Désordre visuel / فوضى بصرية

Organisation peu claire / تنظيم غير واضح

Manque d'espace calme / نقص في المساحات الهادئة

Odeurs fortes / روائح قوية

Autre / أخرى

Section 3 : Votre vécu des espaces / تجربتك مع الفضاءات
Description (facultative)

9. Quels lieux vous mettent le plus à l'aise / ما الأماكن التي تشعرك براحة أكبر ؟

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Endroits calmes / أماكن هادئة

Espaces ouverts / فضاءات مفتوحة

Petites pièces rassurantes / غرف صغيرة ومطمئنة

Nature ou jardin / طبيعة أو حديقة

Endroits bien rangés / أماكن منطبة

Espaces peu fréquentés / فضاءات قليلة الازدحام

Autre / أخرى

10. Avez-vous parfois besoin d'un espace calme pour vous isoler / هل تحتاج أحياناً إلى مساحة هادئة لتبقى بمفردك ؟

☐ ☐ ☐ ☐

Oui, souvent / نعم، غالباً

Oui, parfois / نعم، أحياناً

Rarement / ندرًا

Non / لا

11. Une salle calme vous semblerait-elle utile / هل تبدو لك غرفة هادئة مفيدة ؟

☐ ☐ ☐ ☐

Oui, très utile / نعم، مفيدة جدًا

Oui, un peu / نعم، إلى حد ما

Non / لا

Je ne sais pas / لا أعرف

12. Si un lieu adapté proposait des activités ouvertes à tous, cela vous intéresserait-il / إن كان هناك مكان مناسب يقدم أنشطة مفتوحة للجميع، فهل يهيك ذلك ؟

☐ ☐ ☐ ☐

Oui, beaucoup / نعم، كثيرًا

Oui, un peu / نعم، قليلًا

Non / لا

Je ne sais pas / لا أعرف

13. Comment préféreriez-vous participer / كيف تفضل المشاركة ؟

☐ ☐ ☐ ☐

Avec tout le monde / مع الجميع

En petit groupe / في مجموعة صغيرة

Entre personnes autistes / مع الأشخاص التوحديين فقط

Selon l'activité / حسب النشاط

14. Est-il important d'avoir le choix entre espaces partagés et espaces calmes / هل من المهم أن يكون لديك الخيار بين فضاءات مشتركة وفضاءات هادئة ؟

☐ ☐ ☐ ☐

Oui / نعم

Parfois / أحيانًا

Non / لا

Sans avis / بدون رأي

Section 5 : Futur centre / مركز مستقبلي
Description (facultative)

15. Quels espaces aimeriez-vous trouver dans un centre adapté / ما الفضاءات التي ترغب في وجودها داخل مركز مناسب ؟

☐ ☐ ☐ ☐

Salle sensorielle / غرفة حسية

Salle calme / غرفة هادئة

Salle d'activités / قاعة أنشطة

Salle informatique / قاعة إلكترونية

Ateliers de formation / ورشات تكوين

Autre / أخرى

16. Dans un tel centre, vous préféreriez / في مثل هذا المركز، ماذا تفضل ؟

Option 1

17. Comment imaginez-vous l'espace idéal pour vous ? / كيف تتخيل الفضاء المثالي لك ؟

Réponse longue

Questions Réponses Paramètres

Directeurs de centres accueillant des enfants avec TSA

Bonjour, dans le cadre d'un mémoire en architecture portant sur la conception d'un centre adapté aux enfants avec troubles du spectre de l'autisme (TSA), ce questionnaire vise à recueillir l'avis des responsables de structures existantes. Vos réponses permettront d'identifier les besoins fonctionnels, spatiaux et organisationnels afin de proposer un modèle de centre mieux adapté. Merci pour votre collaboration

1. Nom et prénom *

Réponse courte

2. Fonction *

Réponse courte

3. Nom de l'établissement *

Réponse courte

4. Type d'établissement : *

☐ Centre spécialisé

☐ Association

☐ École spécialisée

☐ Cabinet privé

☐ Fondation / ONG

☐ Autre :

5. Ville *

Réponse courte

6. Pays *

☐ Algérie

☐ Autre :

Section 2 : Données sur la structure
Description (facultative)

7. Depuis combien d'années votre structure existe-t-elle ? *

☐ Moins de 1 an

☐ 1 à 5 ans

☐ 6 à 10 ans

☐ Plus de 10 ans

8. Le bâtiment occupé est : *

☐ Conçu dès l'origine pour cette fonction

☐ Adapté / réaménagé

☐ Loué

☐ Je ne sais pas

9. Si le bâtiment a été réadapté, cela crée-t-il des difficultés dans le fonctionnement quotidien ? *

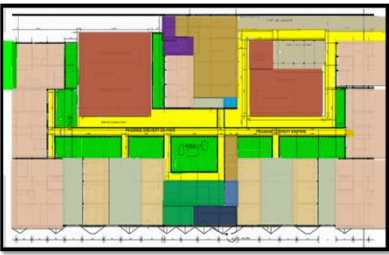
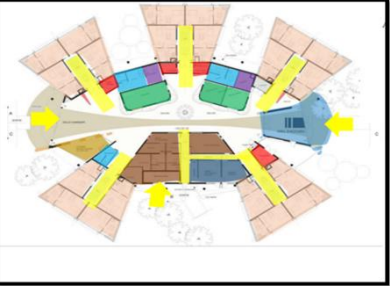
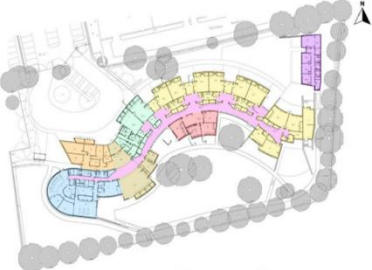
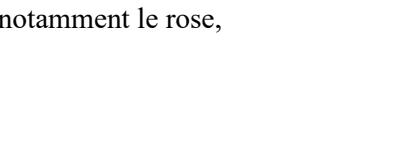
☐ Oui, beaucoup

☐ Oui, partiellement

☐ Non

10. Capacité d'accueil actuelle : *

Annexes 2 :

Les exemples	Exemple 02 :CENTRE PSYCHO-PÉDAGOGIQUE DE MAGHNIA	Exemple 02 : L'ÉVEIL DU SCARABÉE	Exemple 03 : hazelwood school, Glasgow	Synthés
				
Situation	Le centre psycho pédagogique localisé à MAGHNIA, dans la wilaya de TLEMCEM. Situé à proximité immédiate de la RN7, dans un tissu urbain semi-résidentiel. 	Le bâtiment « L'éveil du Scarabée » se situe dans la commune de Champcevrain l'Yonne à 170 Kms.de Paris près d'Auxerre. 	L'école se situe dans une banlieue verdoyante au Sud de Glasgow au Royaume-Uni . 	L'implantation adaptée sera dans un milieu naturel et urbain.
Accessibilité	Le terrain a deux accès vers le projet.  Les accès du projet : • Accès principale. • Accès de service. • Accès secondaires.	Terrain a deux accès vers le projet. Les accès du projet :  • Accès principale. • Accès de service. • Accès secondaires.	Le terrain a un seul accès vers le projet 	La séparation des accès (principale et service)
Volumétrie	Le bâtiment est composé de 3 types de blocs (A.B.C) d'un différent niveaux (RDC. R+1), qui prend une simple forme U. 	Un programme regroupé en un seul bloc, regroupant diverses fonctions Le bâtiment à une forme elliptique 	La forme courbe signifie que l'intérieur et l'extérieur du bâtiment sont divisés en espaces gérables 	- de forme compacte de diverses fonctions tout en répondant à la recherche d'un bâtiment écologique (compacité thermique, économie constructive). - Séparation entre les différentes fonctions public/privé
Circulation	des espaces ouverts au public est implantée au rez-de-chaussée, alors que les fonctions administratives sont délibérément regroupées au niveau supérieur 	Espace commun central (espace public /privé +administration +espace de soin) avec des couloirs aux chambre 	Un long couloir courbé (serpente) pour faciliter également l'orientation et la mobilité. 	La circulation sera assurée par: Horizontale : couloir ou espace centrale Verticale: escalier ou rampe
Ambiance intérieur	fenêtres situées en hauteur. Les murs sont peints dans des tons doux. Une salle colorée aux tons vifs, notamment le rose, 	La lumière naturelle Le bâtiment est traversé dans sa longueur par des verrières et des puits de lumières. 	-l'utilisation maximale de la lumière zénitale - Les salles sont éclairées en Hauteur. Utilisation des couleurs contrastantes et neutres - Chaque baie de la paroi du sentier sensoriel est formée individuellement	Les espaces intérieurs reflètent une ambiance basé sur: Les couleurs apaisantes, motifs, orientation, textures, aussi de contrôlé la lumière naturel et le confort acoustique.

	La lumière naturel. 	- L'utilisation des couleurs qui permettent de se repérer et d'identifier les espaces 		
Technique et matériaux de construction	• Mise en place de la structure porteuse • Élévation des murs en maçonnerie (la construction des murs périphériques et de refend, réalisés à partir de blocs de béton ou de briques creuses). • Application des enduits et travaux de finition 	Réduction de la consommation énergétique, par l'utilisation de matériaux locaux et recyclables - le zinc et le bois  - Un système de ventilation à double flux avec récupérateur d'énergie.  Une installation d'une pompe à chaleur réversible eau-eau par capteur pour la géothermie . 	- Les plafonds acoustiques pour réduire la réverbération de volume plus élevé. - Un mur extérieur en ardoise protège le site des bruits de la circulation. - Menuiserie en aluminium.  - Fonctionnement en mille feuilles de 4 toitures en zinc qui unifient les volumes. 	L'utilisation Les matériaux écologique, tels que le bois, la brique et la pierre - l'utilisation des énergies renouvelables.
Point fort		bâtiment écologique (matériau, système) - typologie en 'c' - l'utilisation maximum de la lumière naturelle (puits, fenêtres en hauteur) - L'utilisation des couleurs qui permettent de se repérer et d'identifier les espaces - Les trois catégories de l'espace collectif (être ensemble, faire ensemble, replis) - L'utilisation des moucharabiehs pour tamiser et diffuser la lumière 	Le projet dans un milieu urbain - l'utilisation maximale de la lumière zénithale - Utilisation des couleurs contrastantes et neutres	
Point faible		le projet dans un milieu rural	l'absence des espaces collectifs - absence des cours intérieurs - couloir très long	

Tableau 26:Tableau de comparaison de 3 exemples : annexe

Annexes 03 : dossier graphique



NEUROVIA

PROJET DE FIN D'ÉTUDE



CENTRE D'ACCOMPAGNEMENT, DE
DIAGNOSTIC ET D'INTÉGRATION
DES ENFANTS AVEC TSA



DOSSIER GRAPHIQUE

Réalisé par: DOUIDI
Ghizlene et BENSALAH Soria

Nouvelle technologie &
architecture régénérative



FICHE TECHNIQUE

— NEUROVIA

Projet : Centre d'accompagnement, de diagnostic et d'intégration des enfants avec TSA

Lieu : Lalla Setti, Tlemcen

Terrain : 14 000 m²

Emprise au sol : 4 200 m²

Surface plancher : 7 700 m²

Niveaux : RDC + R+1 partiel

CES : 0,30

COS : 0,55

Espaces libres : 9 800 m²

Programme : diagnostic, soins, thérapies, ateliers d'autonomie, classes de langue inclusives, jardin sensoriel

Approche : régénérative, sensorielle et inclusive

Concept : accompagner, apaiser, autonomiser et intégrer.

Réalisé par: DOUIDI Ghizlene et BENSALAH Soria

SITUATION:



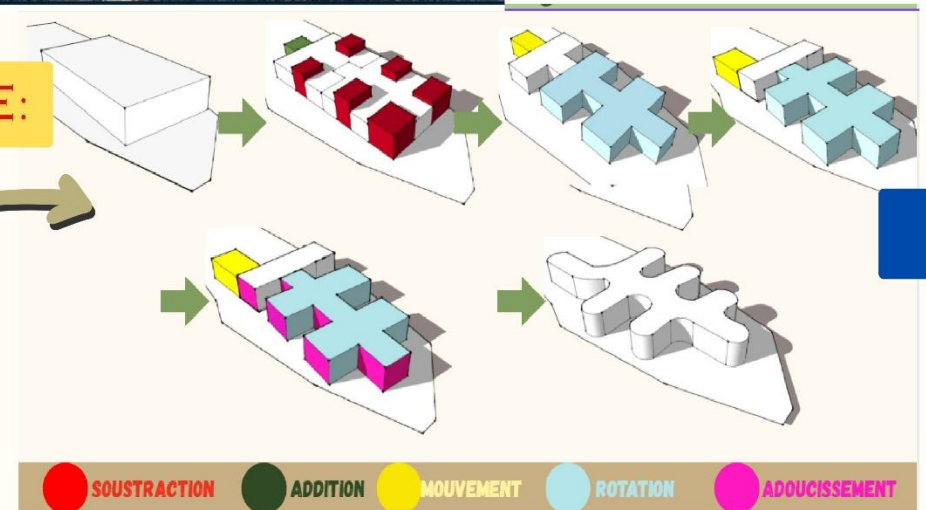
Lalla setti ,Tlemcen en face ex sanatorium accessible depuis Birouana et Mansourah

GENÈSE:

IDÉE



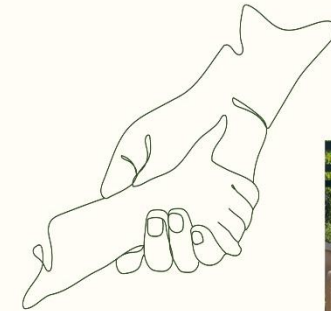
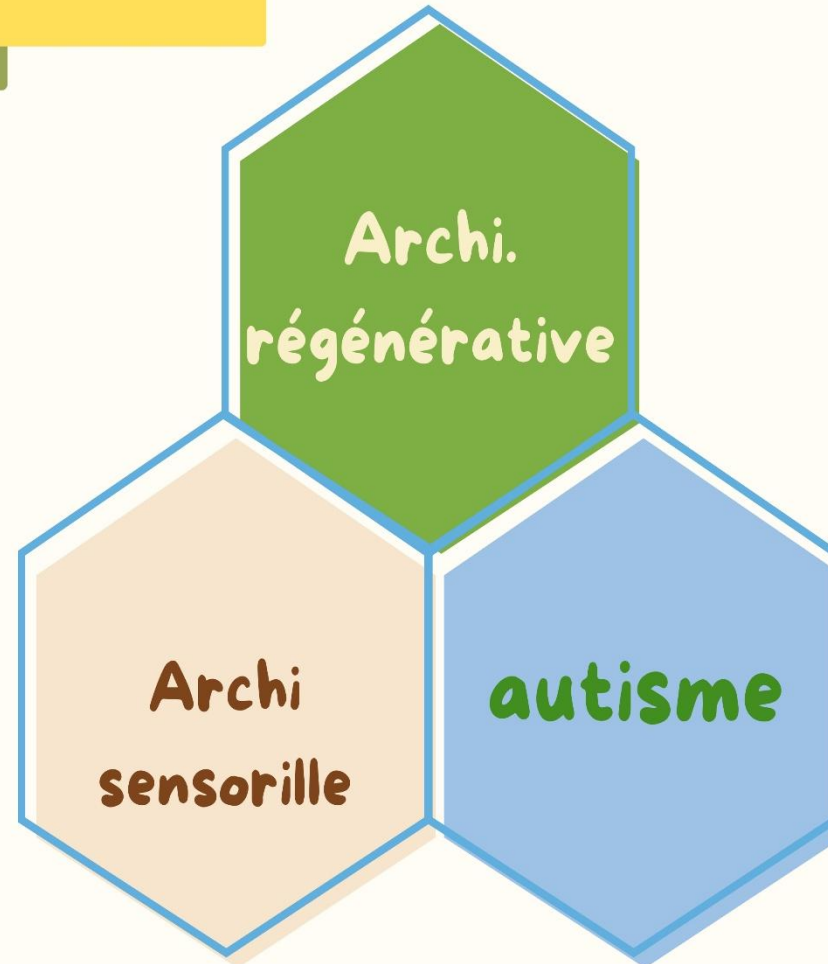
PUZZLE



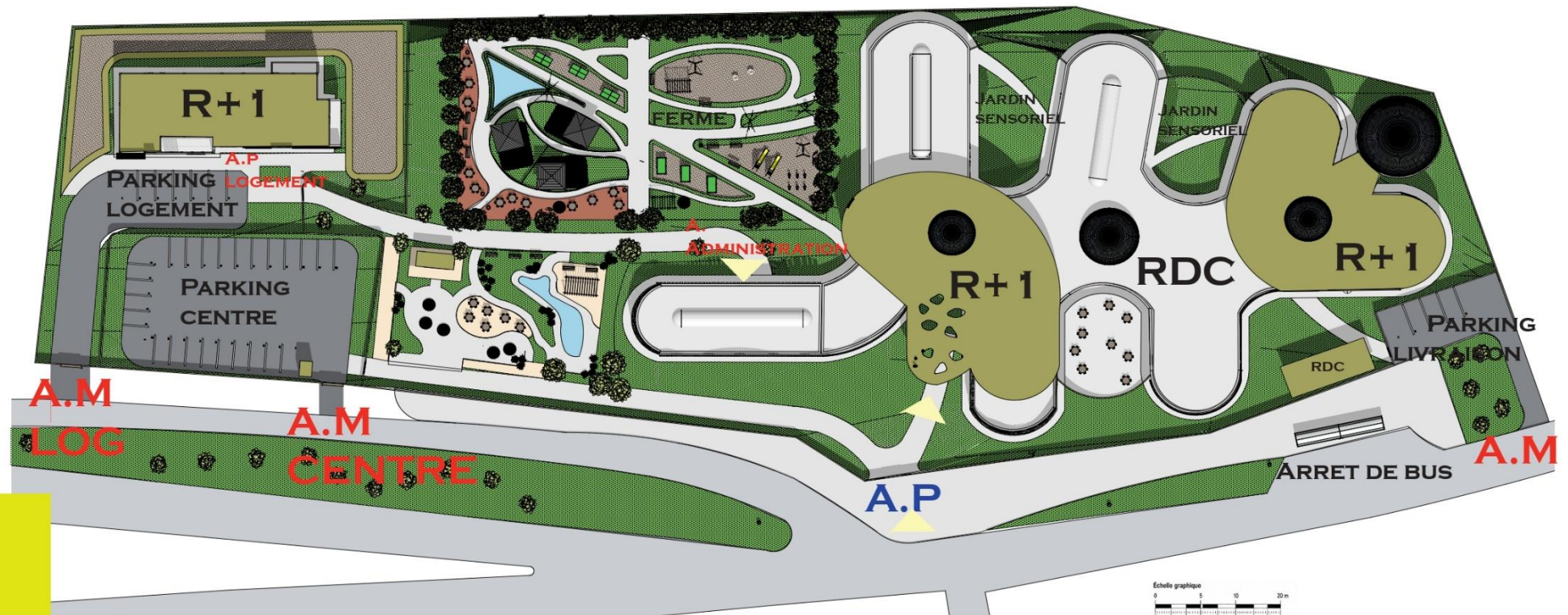
Bienvenue à NEUROVIA, un centre spécialisé pour enfants avec TSA, réunissant diagnostic, soins, thérapies, ateliers d'autonomie, jardin sensoriel et classes de langue inclusives, afin d'accompagner l'enfant, soutenir sa famille et favoriser son intégration sociale dans un cadre calme et adapté.

PRINCIPES

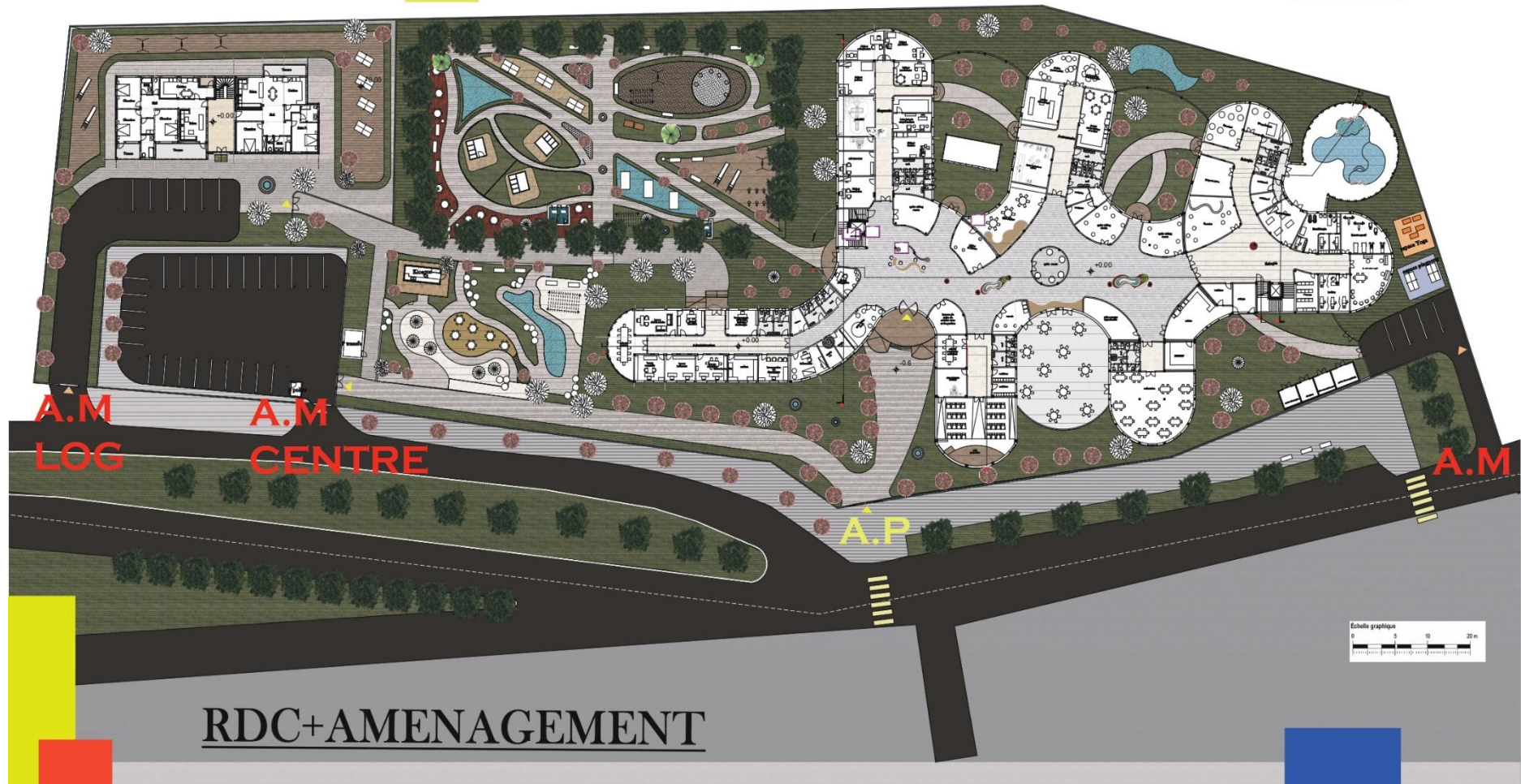
L'architecture sensorielle et régénérative permet de transformer l'espace en outil d'accompagnement pour l'enfant autiste, en créant un environnement apaisant, lisible et inclusif, tout en respectant le vivant, le climat local et le bien-être durable des usagers.



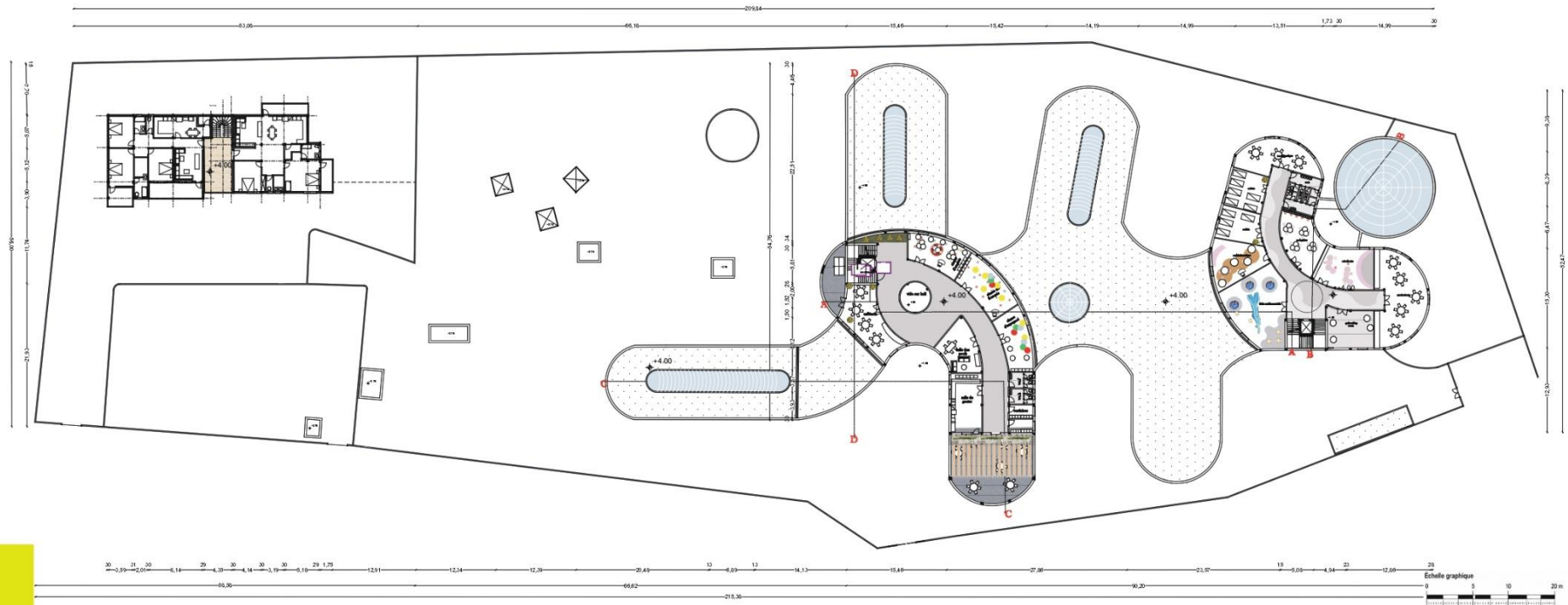
PLAN DE MASSE



PLAN RDC+ AMENAGEMENT

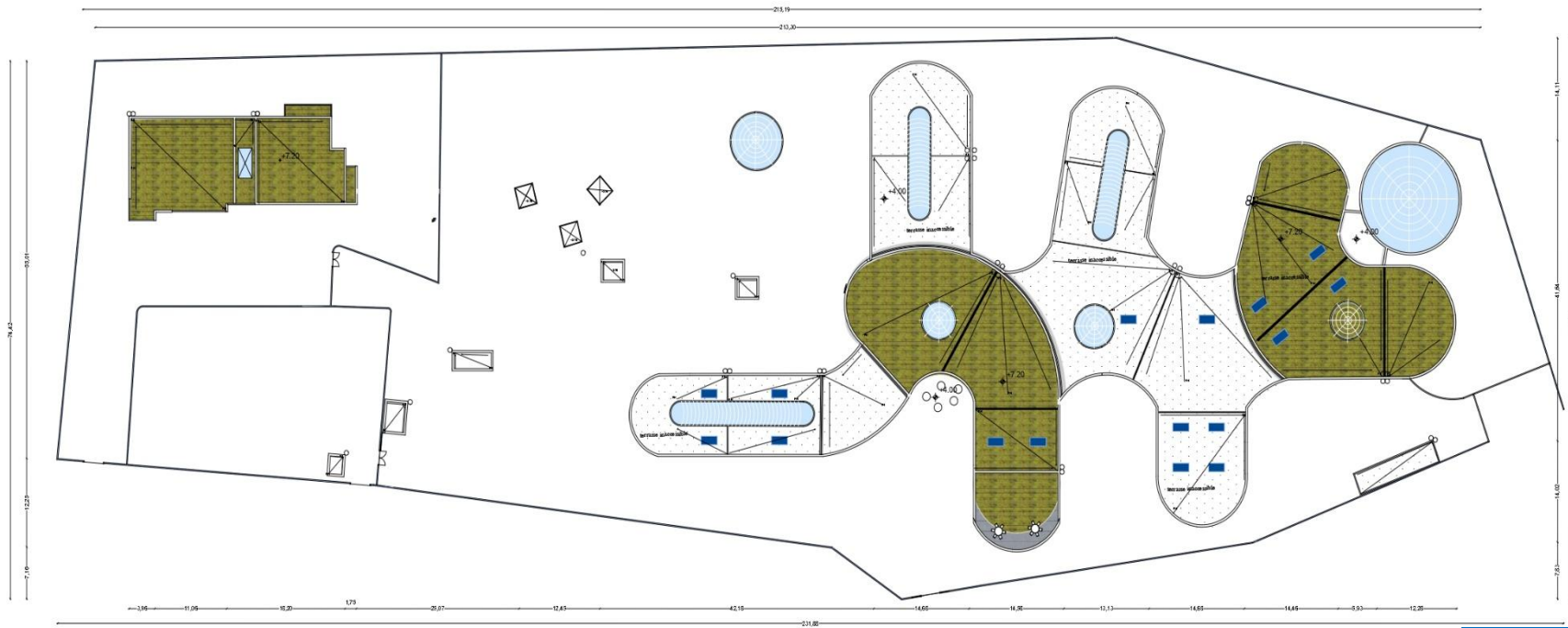


PLAN R+ 1



PLAN 1ER ETAGE

Plan de toiture



PLAN DE TERRASSE

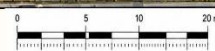
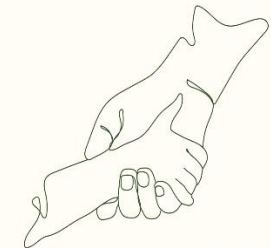
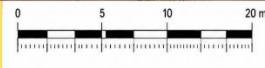
FACADES:



FAÇADE SUD
(PRINCIPALE)



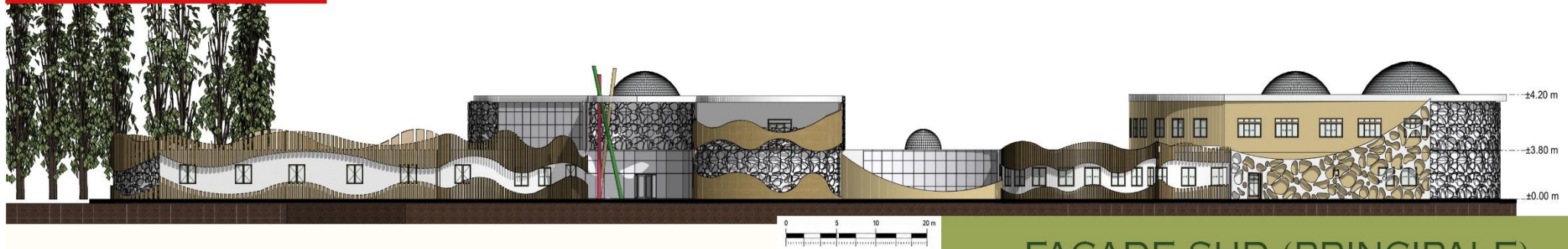
FAÇADE OUEST (DONNE
SUR PLACETTE)



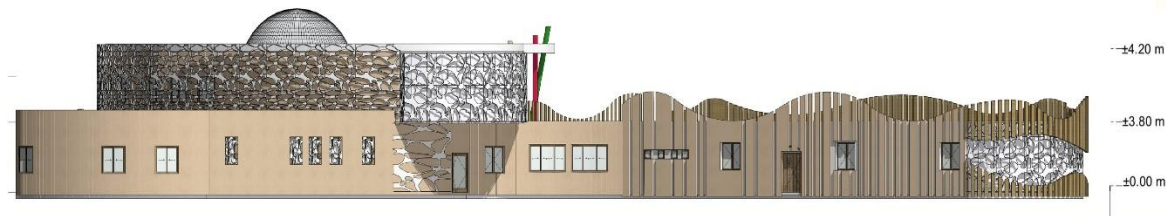
FAÇADE EST
(BALNEOTHERRAPIE)

7

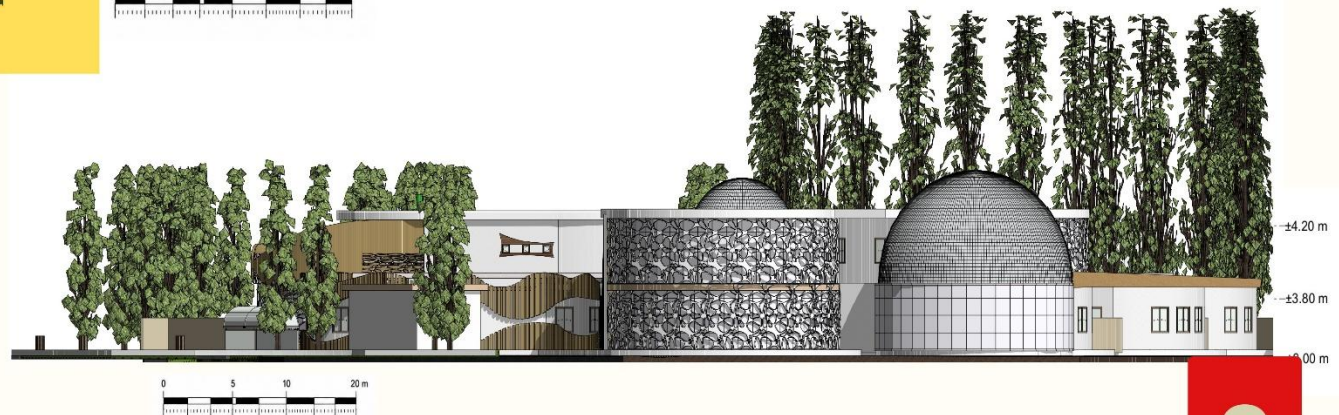
FACADES TECHNIQUE:



FAÇADE SUD (PRINCIPALE)

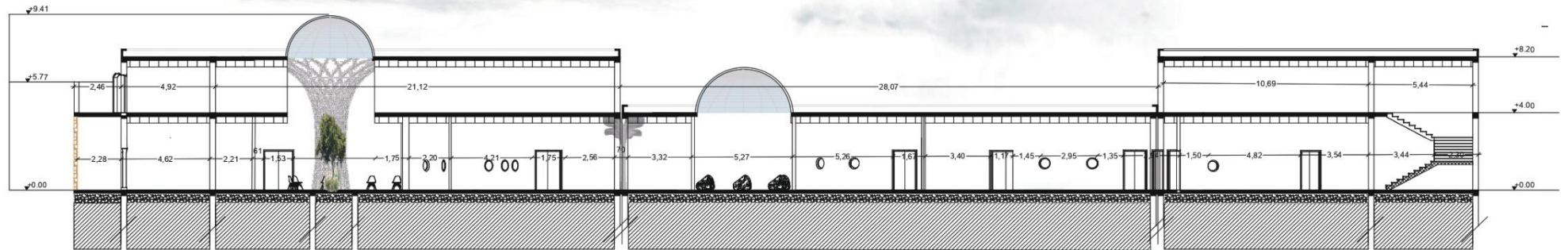


FAÇADE OUEST (DONNE
SUR PLACETTE)

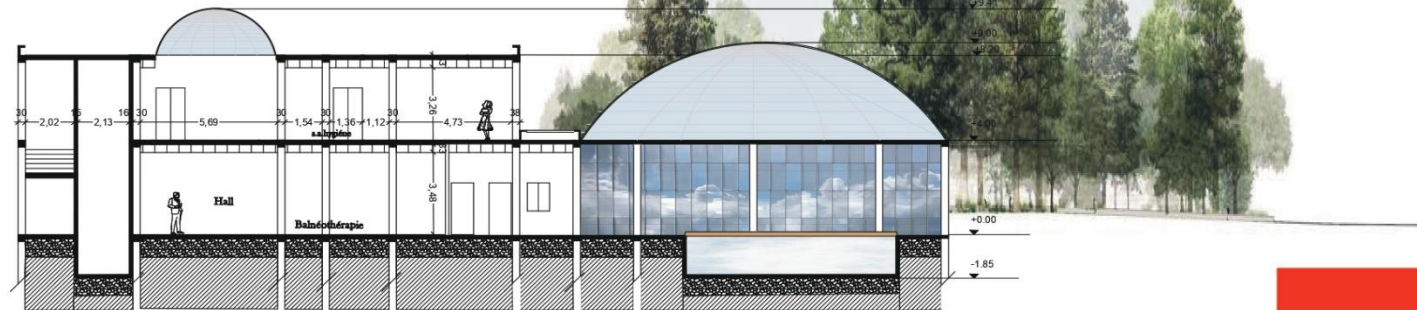


FAÇADE EST
(BALNEOTHERRAPIE)

COUPES



coupe A.A



coupe B.B

COUPES



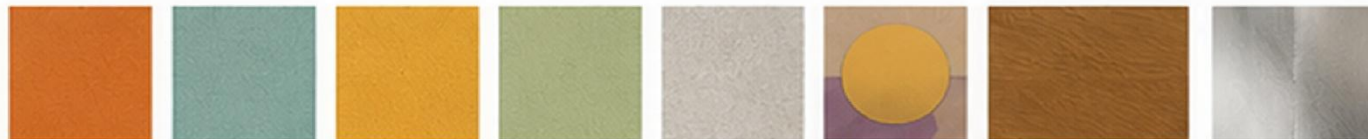
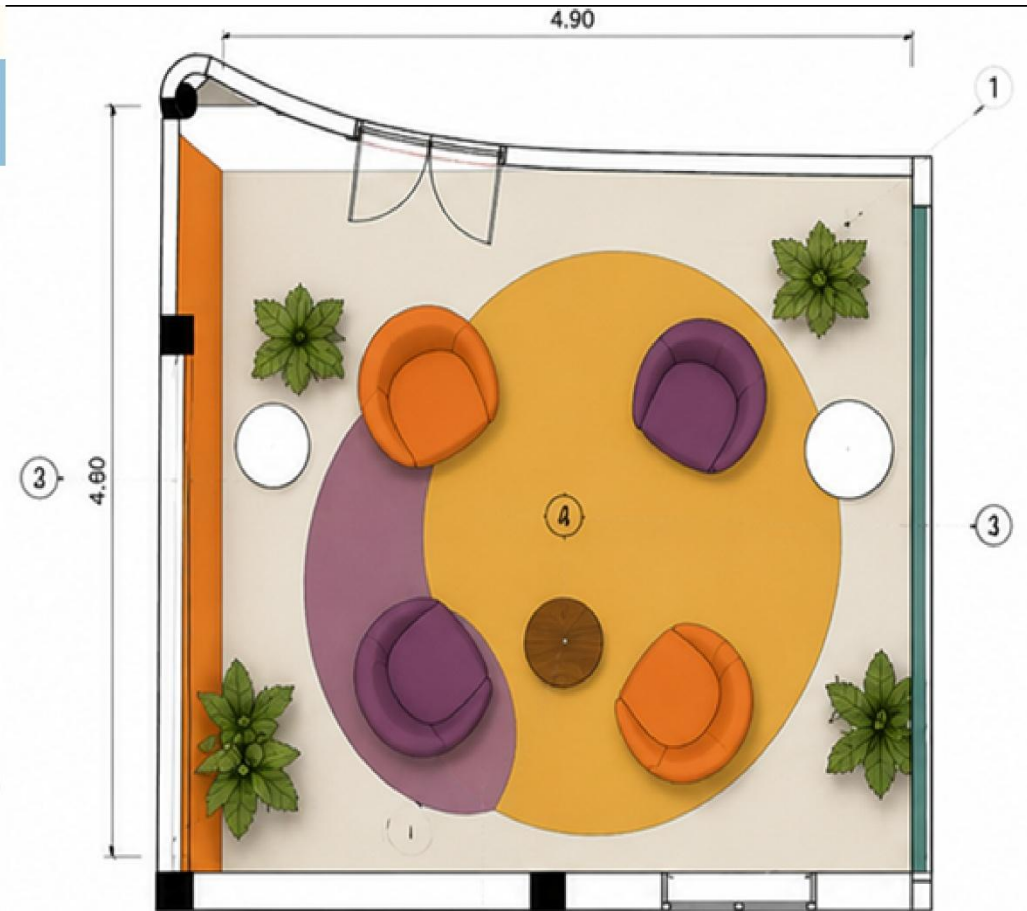


ATELIER DE DESSIN



AMBIANCES

QUIET WAITING ROOM



Peinture orange
Finition mate

Peinture vert d'eau
Finition mate

Peinture jaune
moutarde
Finition mate

Peinture vert sauge
Finition mate

Sol vinyle clair
Effet béton

Tapis zone attente
Rond - bi-couleur

Bois - table basse
Finition chêne naturel

Métal - pieds mobilier
Finition chrome

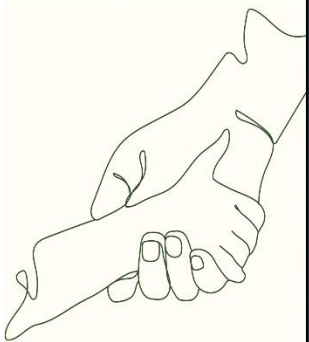
AMBIANCES

13

BUREAU CHEF DU CENTRE



AMBIANCES

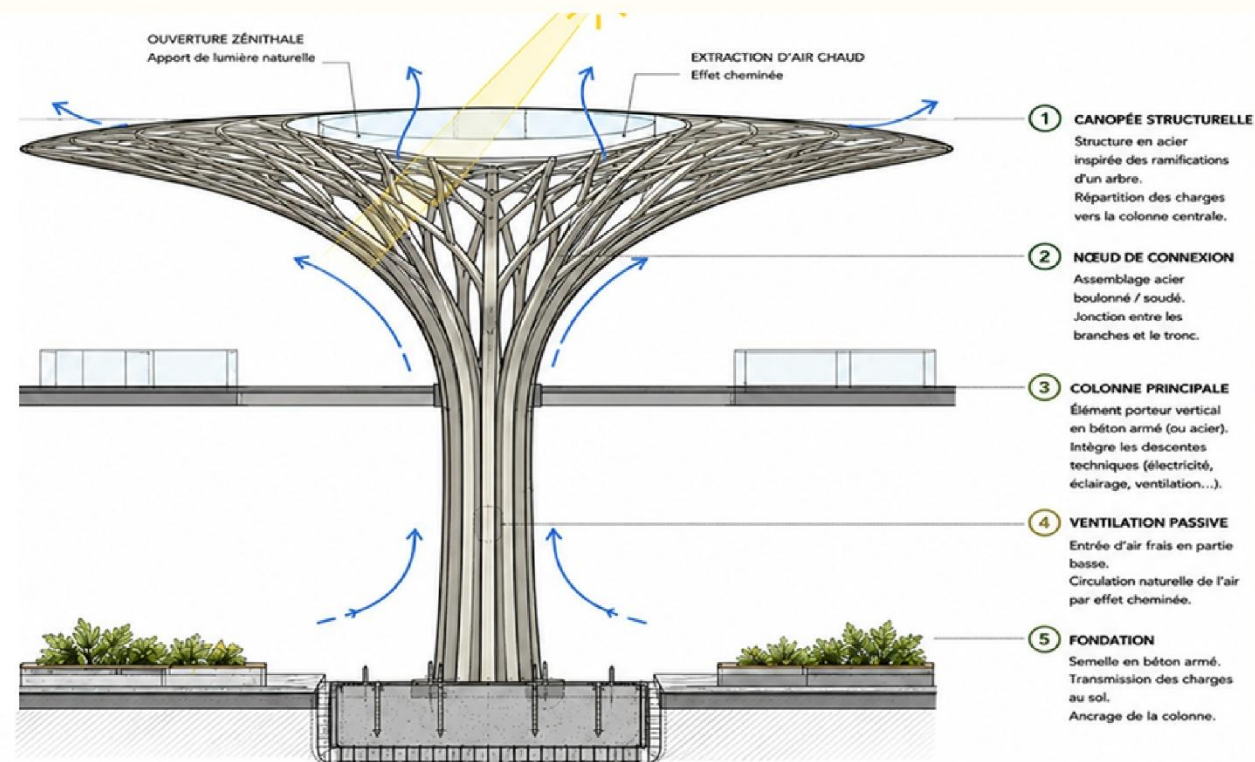


Majlis MoodBoard

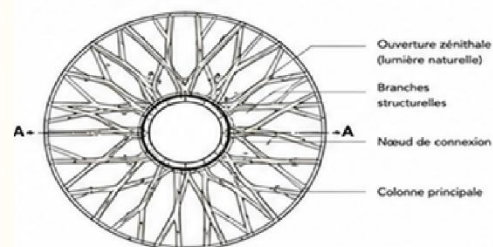


DÉTAIL

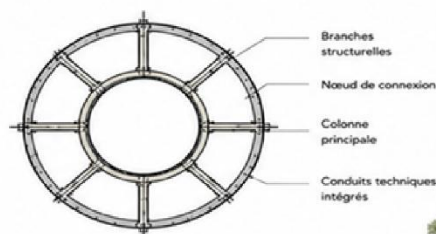
DESIGN BIOPHILIQUE



VUE EN PLAN – TOITURE



COUPE A-A



VUE 3D – PERSPECTIVE

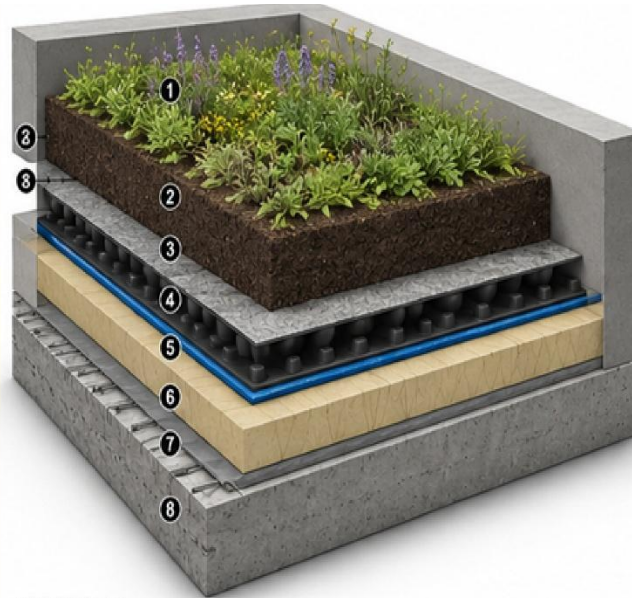
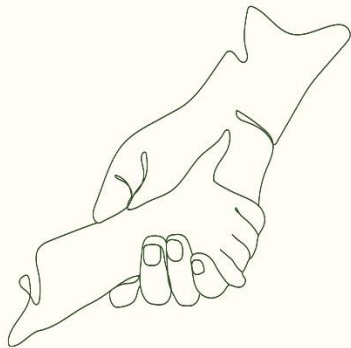


FONCTIONS PRINCIPALES

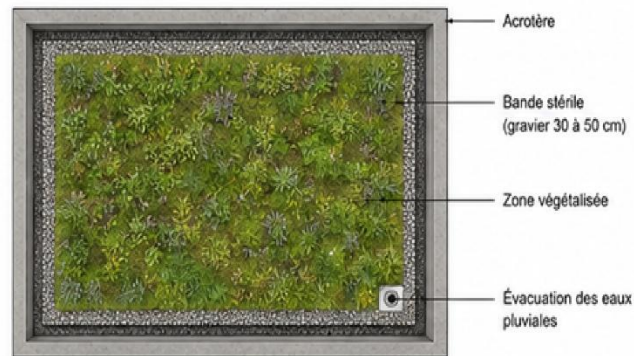
- ÉCLAIRAGE NATUREL**
Apport de lumière zénithale, réduction des besoins en éclairage artificiel.
- VENTILATION NATURELLE**
Amélioration du confort thermique par effet cheminée.
- SUPPORT STRUCTUREL**
Reprise et répartition des charges de la toiture.

DÉTAIL

TOIT JARDIN



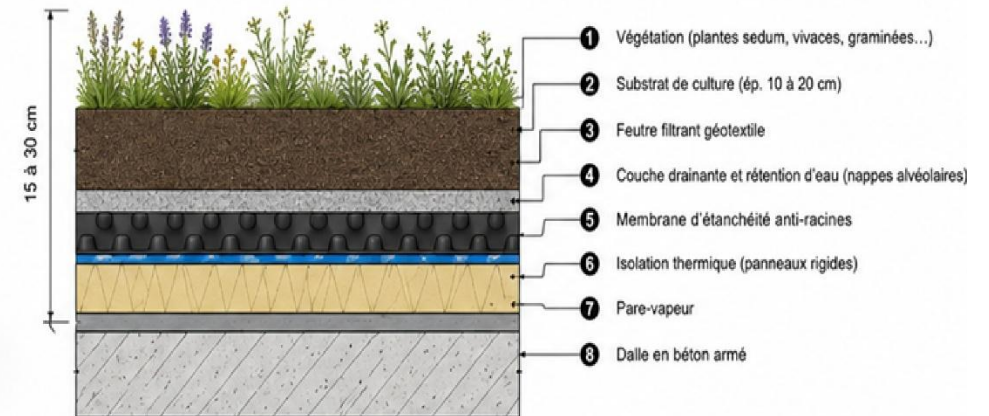
VUE EN PLAN



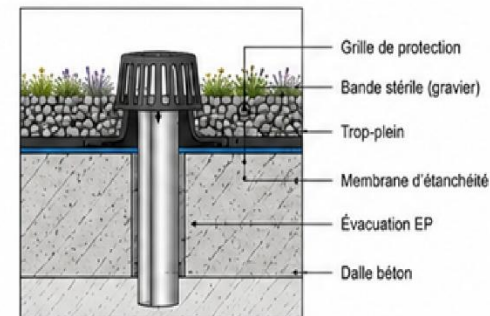
AVANTAGES DU TOIT JARDIN

- Amélioration de l'isolation thermique et acoustique
- Rétention des eaux pluviales
- Protection de l'étanchéité
- Intégration paysagère
- Amélioration du confort et de la biodiversité

COUPE DE PRINCIPE



DÉTAIL ÉVACUATION DES EAUX PLUVIALES



COMPOSITION DES COUCHES

1	Végétation extensive adaptée au toit (sedum, vivaces, herbacées)
2	Substrat de culture léger et drainant
3	Feutre filtrant géotextile (séparation et filtration)
4	Couche drainante et rétention d'eau (nappes alvéolaires)
5	Membrane d'étanchéité anti-racines (bitumeuse ou PVC)
6	Isolation thermique (XPS ou PIR)
7	Pare-vapeur (film bitumeux ou PVC)
8	Dalle en béton armé (pente 1 à 2% vers évacuation)

NOTES TECHNIQUES

- Pente minimale de la toiture : 1 à 2%
- Charge admissible à vérifier selon la capacité de la structure
- Entretien régulier de la végétation et des évacuations
- Conformité aux DTU 43.1 et règles professionnelles

Remarque : L'épaisseur du complexe peut varier selon le type de végétation, la capacité portante de la structure et les exigences thermiques.

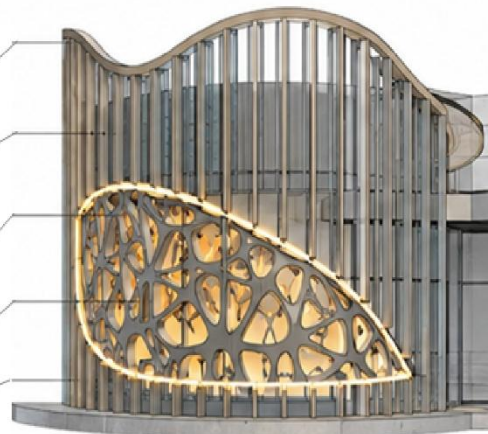
DÉTAIL

FACADE



SCHEMA DE PRINCIPE

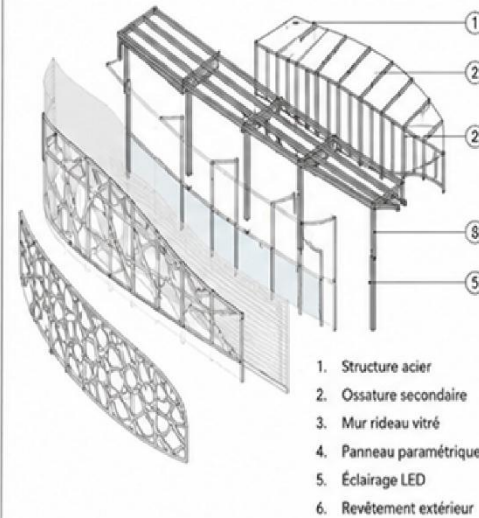
Panneaux en
bois lamellé
collée
Vitrage mur
rideau
Panneau
paramétrique
Rétroéclairage
LED
Structure
principale
béton



PHOTOS DE DÉTAILS

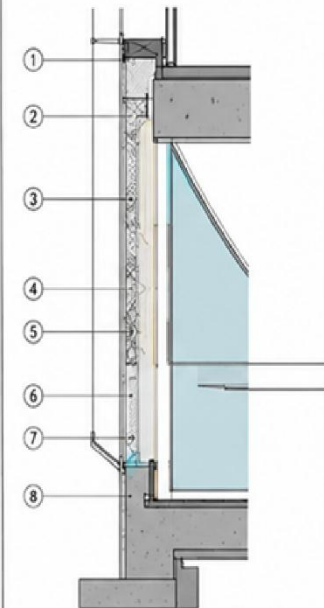


AXONOMÉTRIE ÉCLATÉE



DÉTAIL CONSTRUCTIF

1. Revêtement aluminium/ACP
2. Ossature aluminium cintrée
3. Panneau paramétrique découpé CNC
4. Éclairage LED linéaire IP65
5. Diffuseur opalin
6. Mur rideau vitré
7. Structure béton
8. Isolation thermique

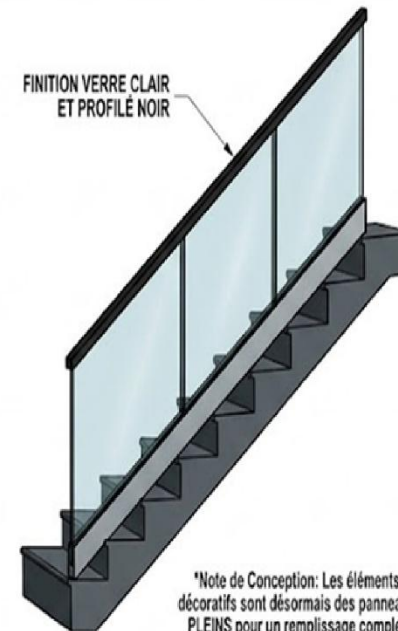
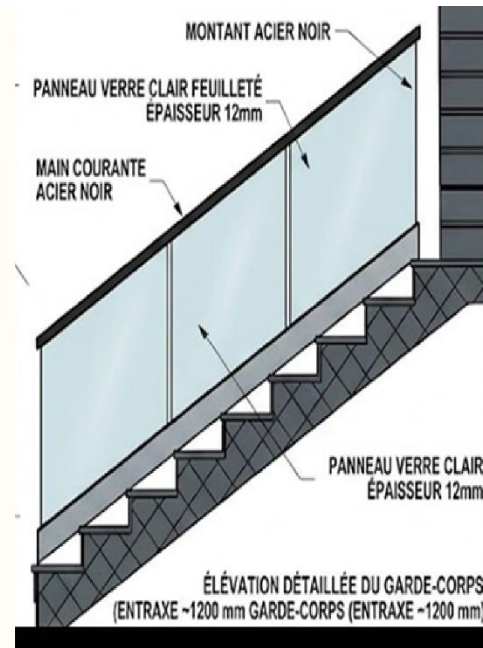


SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

- Type de bâtiment : Pavillon / Commercial / Culturel
- Surface façade : Variable
- Matériaux : Aluminium / Verre / Acier / ACP
- Éclairage : LED RGBW IP65
- Température de couleur : 3000K - 4000K
- Système de contrôle : DMX / DALI
- Logiciels : Rhino + Grasshopper / Revit
- Fabrication : CNC / Découpe laser
- Style : Paramétrique / Biomimétique / Contemporain

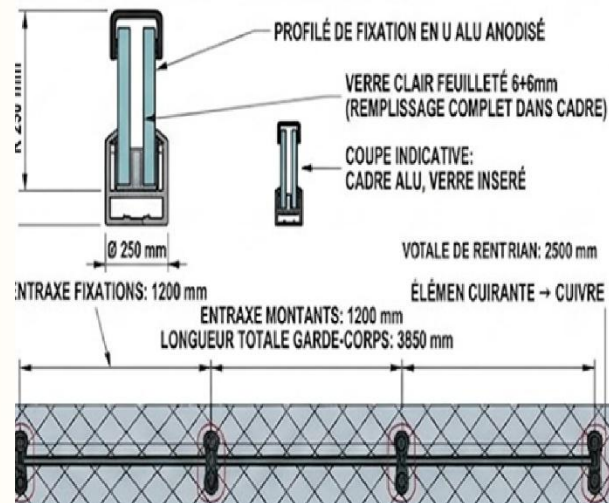
DÉTAIL

ESCALIERS

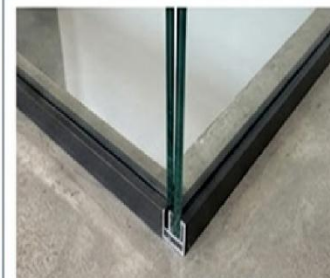


*Note de Conception: Les éléments décoratifs sont désormais des panneaux PLEINS pour un remplissage complet.

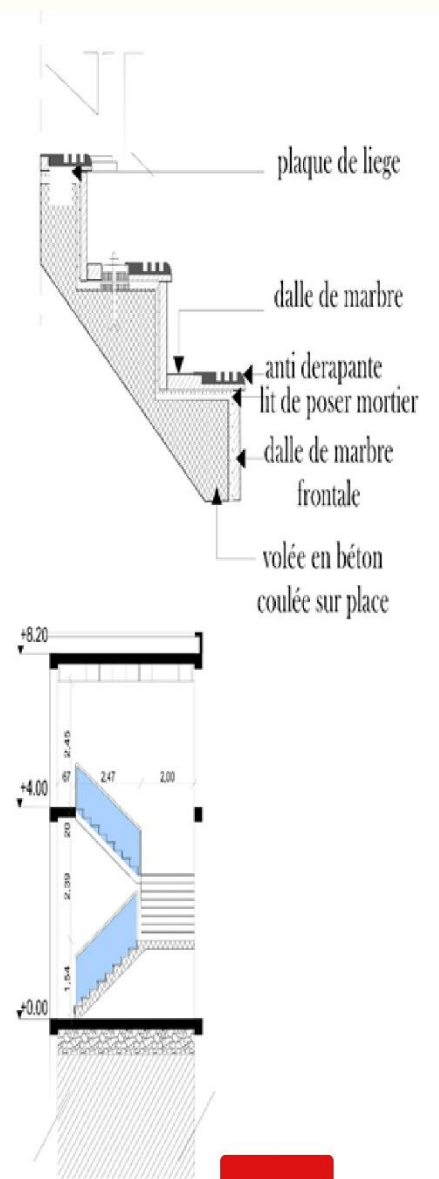
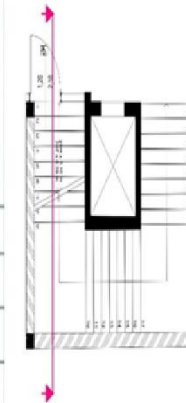
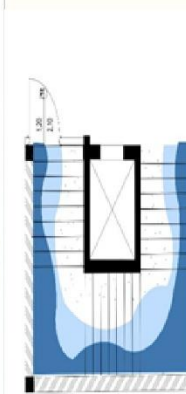
DÉTAIL D'UNITÉ (SYSTÈME DE VERRE ET MAIN COURANTE)



ÉLÉMENT	MATÉRIAU / FINITION	COULEUR (CIBLE)
MONTANTS/BASE	PROFILÉ ALU ÉPOXY	NOIR MAT
MAIN COURANTE	ACIER / PEINTURE ALU ÉPOXY	NOIR MAT
PANNEAUX	MATÉRIAU: VERRE FEUILLETÉ	COULEUR CLAIR

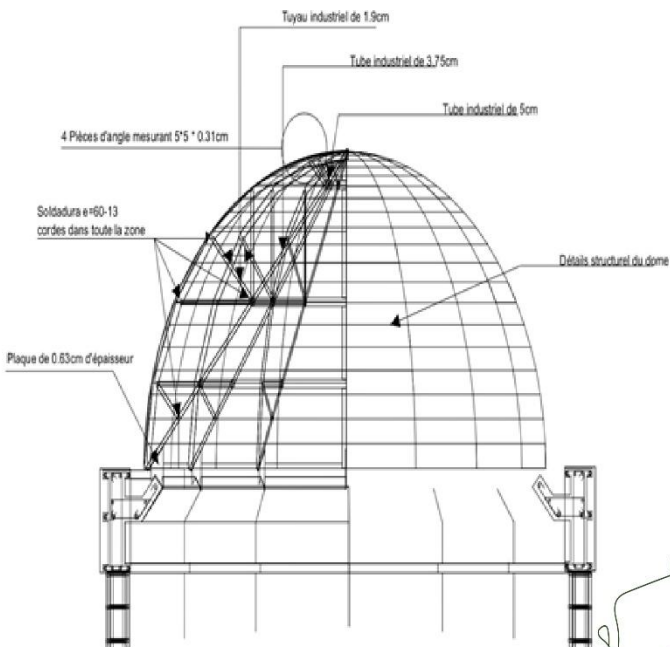
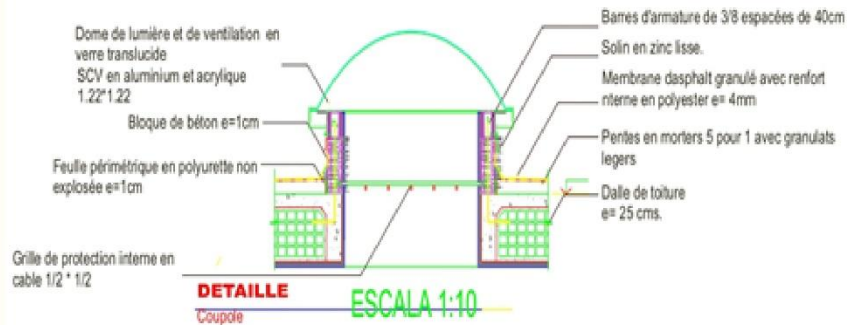
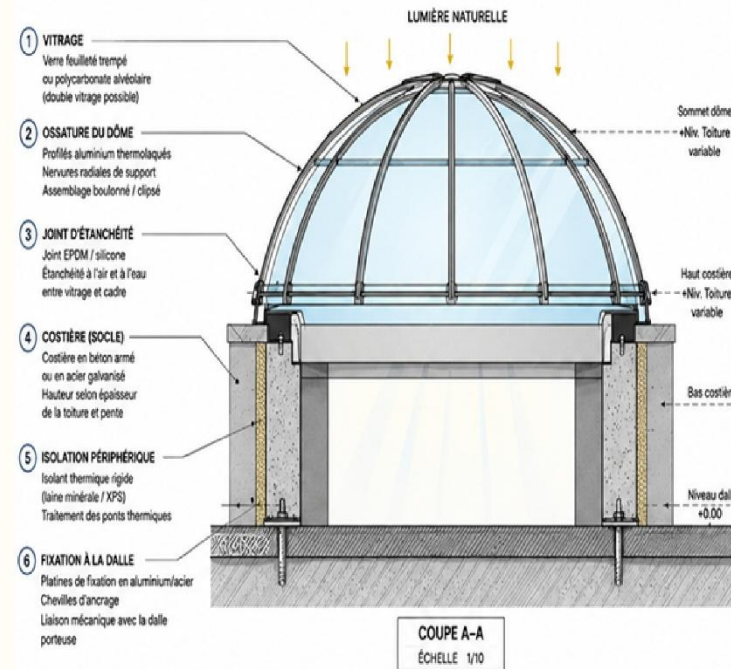


*Note de Conception: Les éléments de remplissage sont en verre clair feuilleté pour une transparence maximale.

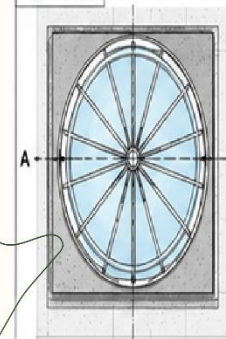


DÉTAIL

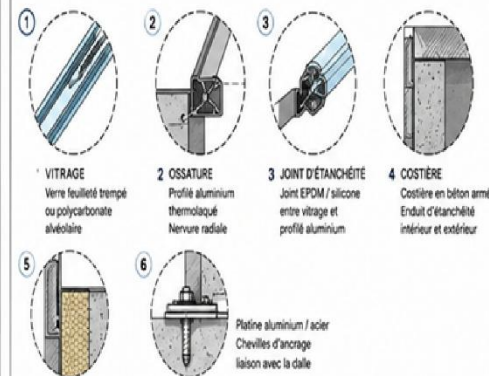
DOME

DÔME VITRÉ ZÉNITHAL - DÉTAIL TECHNIQUE
LANTERNEAU EN DÔME SUR COSTIÈRE

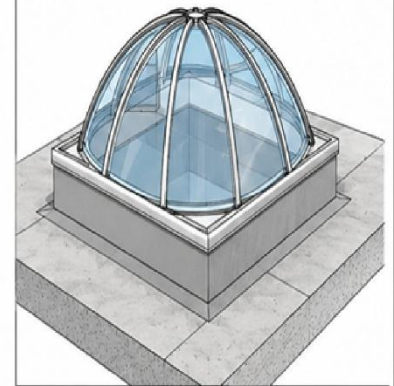
VUE EN PLAN



DÉTAILS CONSTRUCTIFS



VUE 3D PERSPECTIVE



FONCTIONS PRINCIPALES

- ÉCLAIRAGE NATUREL**
Apport de lumière zénithale uniforme, réduction des besoins en éclairage artificiel.
- VENTILATION POSSIBLE**
Ouvrants motorisés ou manuels (en option) pour l'extraction de l'air chaud.
- PROTECTION**
Étanchéité à l'eau, à l'air et au vent.
- ESTHÉTIQUE ARCHITECTURALE**
Élément architectural valorisant l'espace intérieur.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- Diamètre : selon projet
- Hauteur du dôme : selon portée et performance
- Matériau vitrage : verre feuilleté / polycarbonate alvéolaire
- Ossature : aluminium thermolaqué
- Étanchéité : joint EPDM / silicone
- Isolation : laine minérale / XPS
- Finition : thermolaquage / anodisation

AVANTAGES

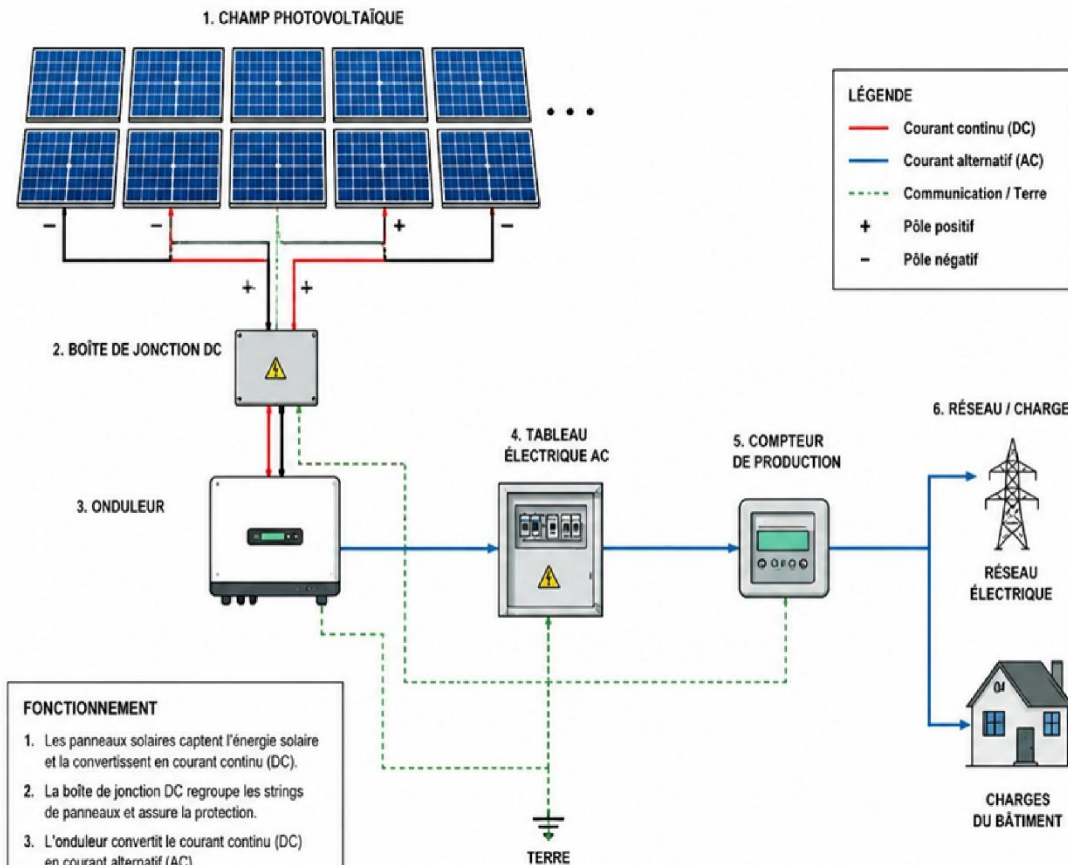
- ✓ Économie d'énergie
- ✓ Confort visuel et thermique
- ✓ Lumière naturelle homogène
- ✓ Durable et résistant aux intempéries
- ✓ Intégration architecturale

DÉTAIL

PANNEAUX SOLAIRE



SCHÉMA TECHNIQUE D'UNE INSTALLATION DE PANNEAUX SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES



FONCTIONNEMENT

1. Les panneaux solaires captent l'énergie solaire et la convertissent en courant continu (DC).
2. La boîte de jonction DC regroupe les strings de panneaux et assure la protection.
3. L'onduleur convertit le courant continu (DC) en courant alternatif (AC).
4. Le tableau électrique AC assure la protection et la répartition de l'énergie.
5. Le compteur mesure la production d'énergie.
6. L'énergie est utilisée par les charges du bâtiment et/ou injectée sur le réseau électrique.

PHOTOS DES COMPOSANTS



1. PANNEAUX SOLAIRES PHOTOVOLTAÏQUES



2. BOÎTE DE JONCTION DC



3. ONDULEUR



4. TABLEAU ÉLECTRIQUE AC



5. COMPTEUR DE PRODUCTION



6. RÉSEAU / CHARGE

MUR RIDEAU

DÉTAIL

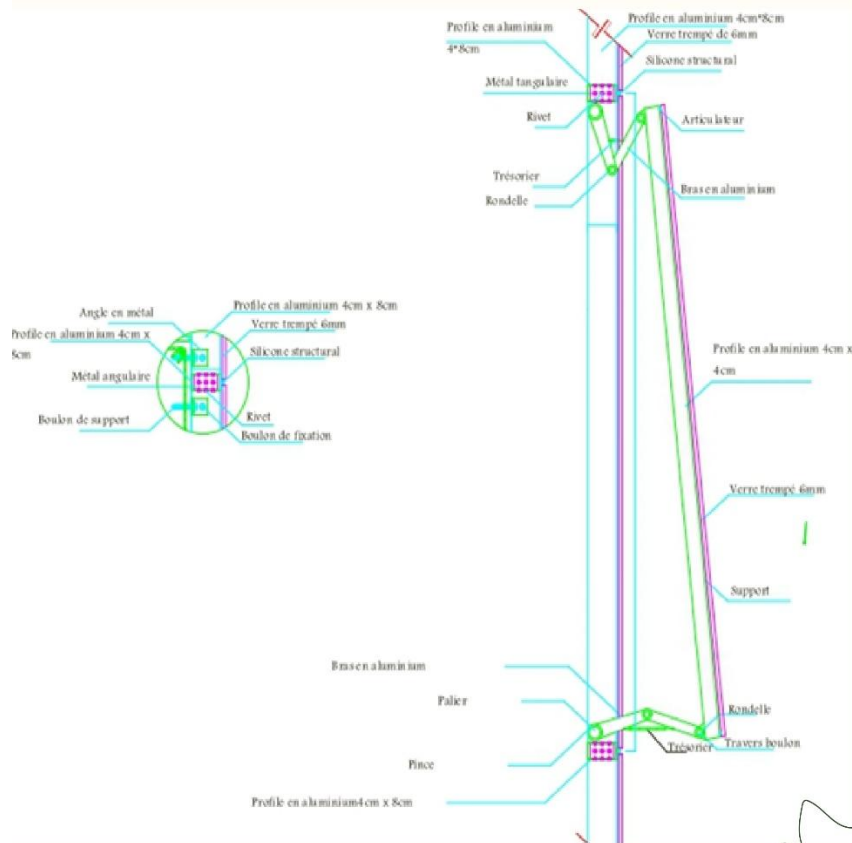


SCHÉMA DE MUR RIDEAU

DESCRIPTION

Le mur rideau est une façade légère non porteuse fixée à la structure du bâtiment. Il assure la séparation entre l'intérieur et l'extérieur tout en offrant des performances thermiques, acoustiques et esthétiques élevées.

AVANTAGES

- Grande luminosité naturelle
- Esthétique moderne
- Isolation thermique et acoustique
- Légereté et rapidité de mise en œuvre
- Résistance aux intempéries

LÉGENDE

- ① Vitrage isolant (double ou triple)
- ② Montant vertical (profilé aluminium)
- ③ Traverses horizontales (profilé aluminium)
- ④ Joint d'étanchéité
- ⑤ Platine de fixation
- ⑥ Isolation thermique
- ⑦ Structure porteuse (béton)

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Les panneaux vitrés sont maintenus par une ossature aluminium. Les charges de vent et les poids propres sont repris par la structure porteuse via des fixations et ancrages spécifiques. L'étanchéité est assurée par des joints en EPDM ou silicone. Une rupture de pont thermique peut être intégrée pour améliorer les performances énergétiques.

PERFORMANCES



Thermique
Uw jusqu'à
1,0 W/m².K



Acoustique
Rw jusqu'à
42 dB



Étanchéité
Eau
RE 1200 Pa

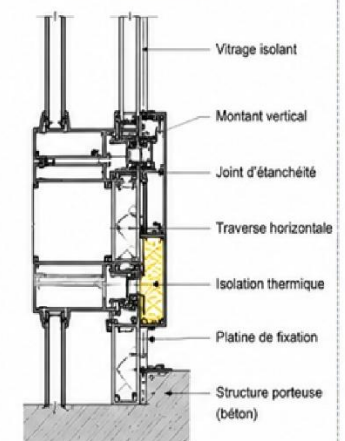


Résistance au vent
Jusqu'à
2000 Pa

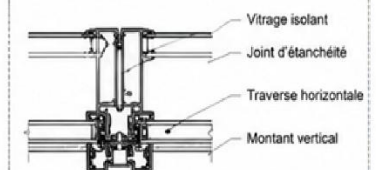


Durabilité
Aluminium
recyclable

COUPE VERTICALE

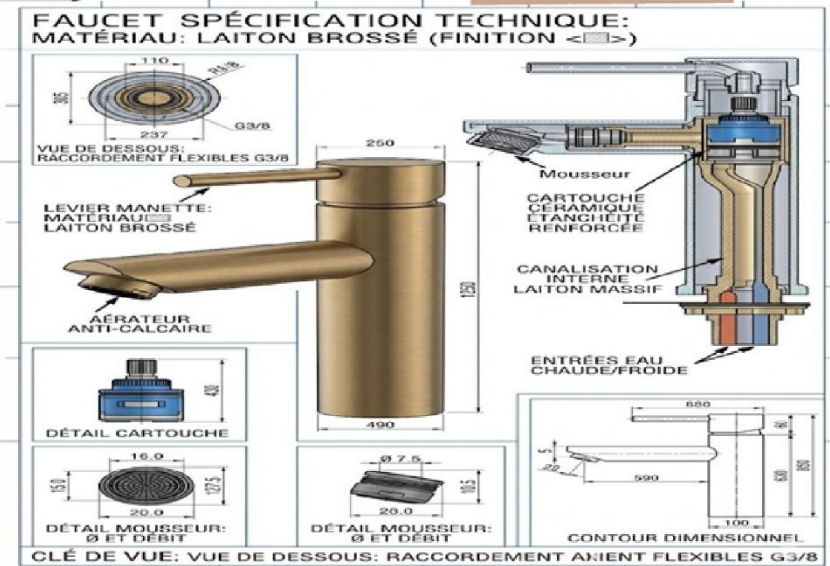
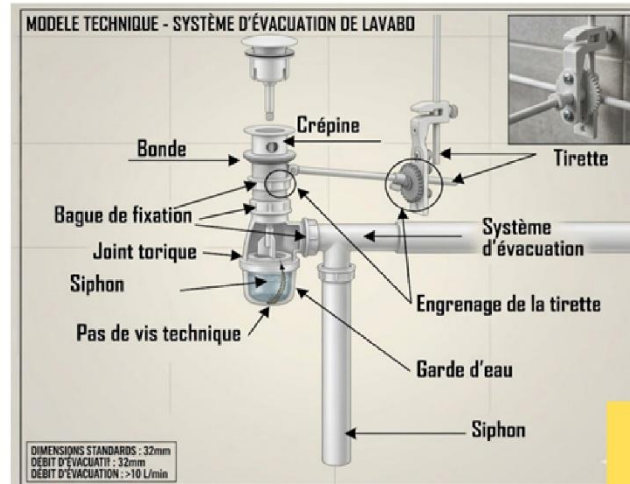
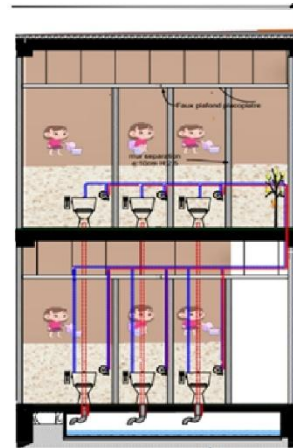
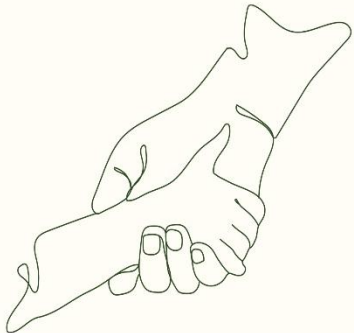


COUPE HORIZONTALE



OUVERTURE MUR RIDEAU





DÉTAIL

GESTION EAU DE PLUIE

COULEURS DISPONIBLES



Gris clair



Rouge brique



Vert forêt

BANC DE RÉCUPÉRATION D'EAU DE PLUIE

CONCEPT

Le banc de récupération d'eau de pluie combine un design moderne et fonctionnel avec une solution écologique. Il collecte, stocke et réutilise l'eau de pluie pour l'arrosage des plantes, contribuant ainsi à la préservation de l'eau et de l'environnement.



VUE ÉCLATÉE

Surface de collecte (inclinée)

Filtre amovible

Réservoir de stockage intégré (30 L)

Robinet de sortie (usage facile)

Structure en béton haute résistance



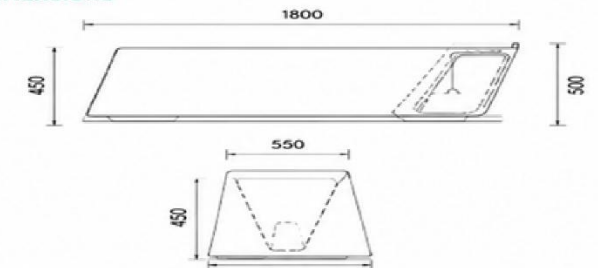
FONCTIONNEMENT



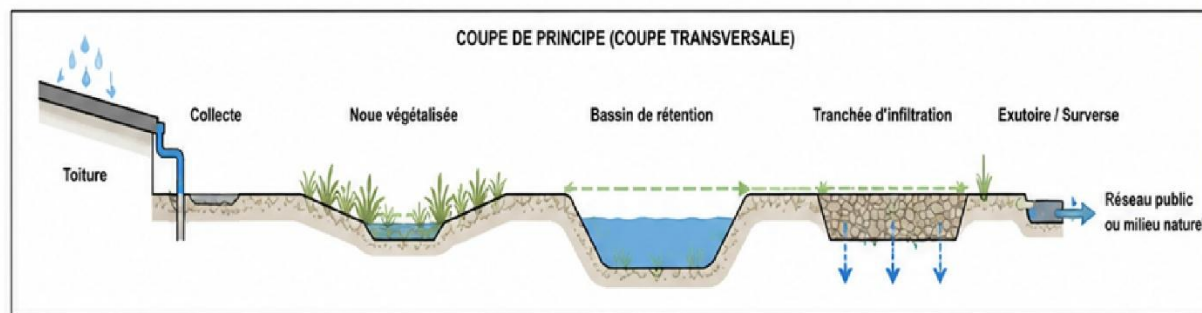
ÉTAPES DE FONCTIONNEMENT

- 1 Collecte**
L'eau de pluie est collectée par la surface inclinée du banc.
- 2 Stockage**
L'eau est filtrée et stockée dans le réservoir intégré.
- 3 Utilisation**
L'eau stockée est utilisée pour l'arrosage des plantes grâce à un système intégré.

DIMENSIONS



COUPE DE PRINCIPE (COUPE TRANSVERSALE)



GESTION DE DÉCHETS

1. BACS DE TRI SÉLECTIF



2. CHARIOT DE COLLECTE INTERNE



3. LOCAL DE STOCKAGE TEMPORAIRE



4. CAMION DE COLLECTE



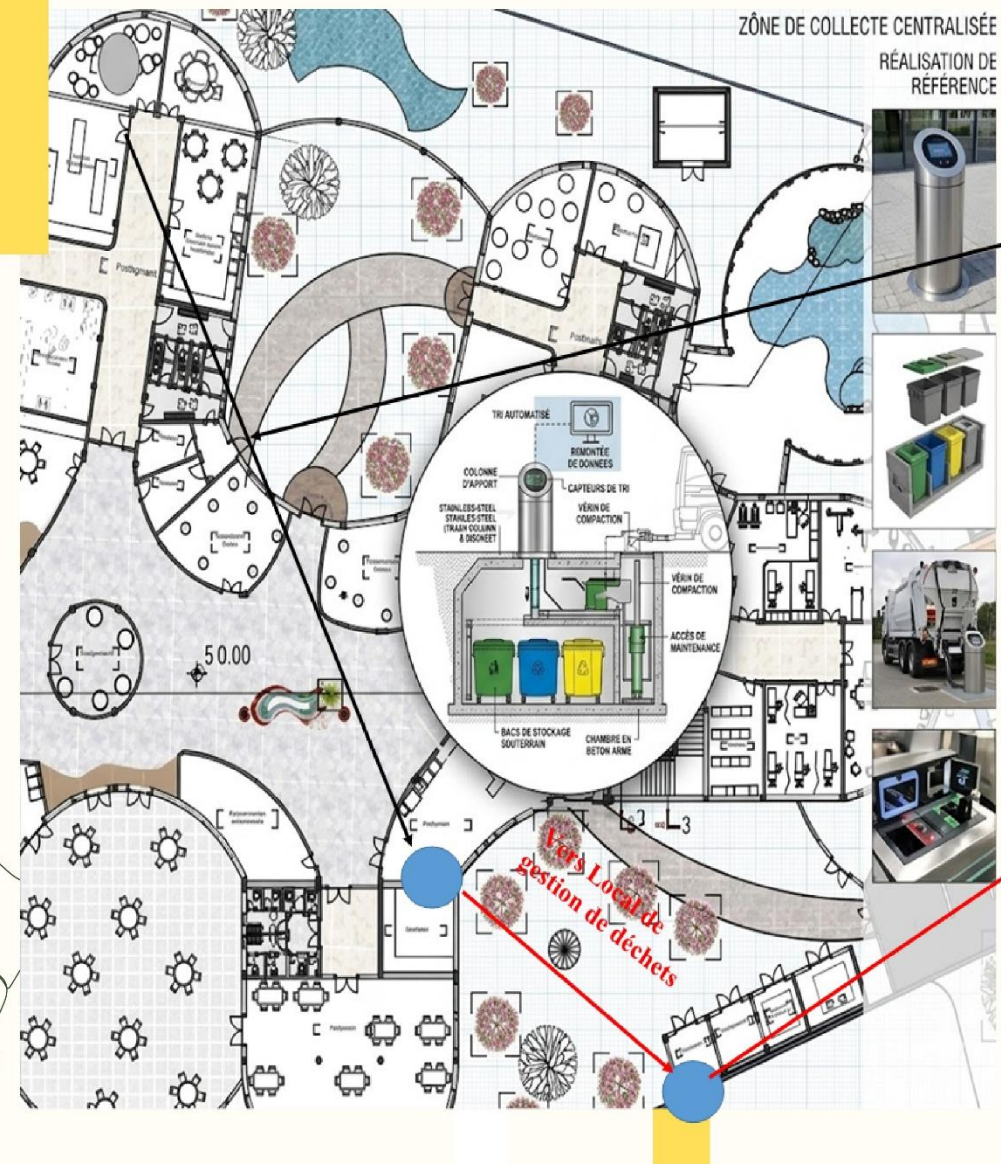
5. COMPOSTEUR (DÉCHETS ORGANIQUES)



6. PRESSE À CARTON



7. CENTRE DE TRI / RECYCLAGE



ZÔNE DE COLLECTE CENTRALISÉE

RÉALISATION DE RÉFÉRENCE

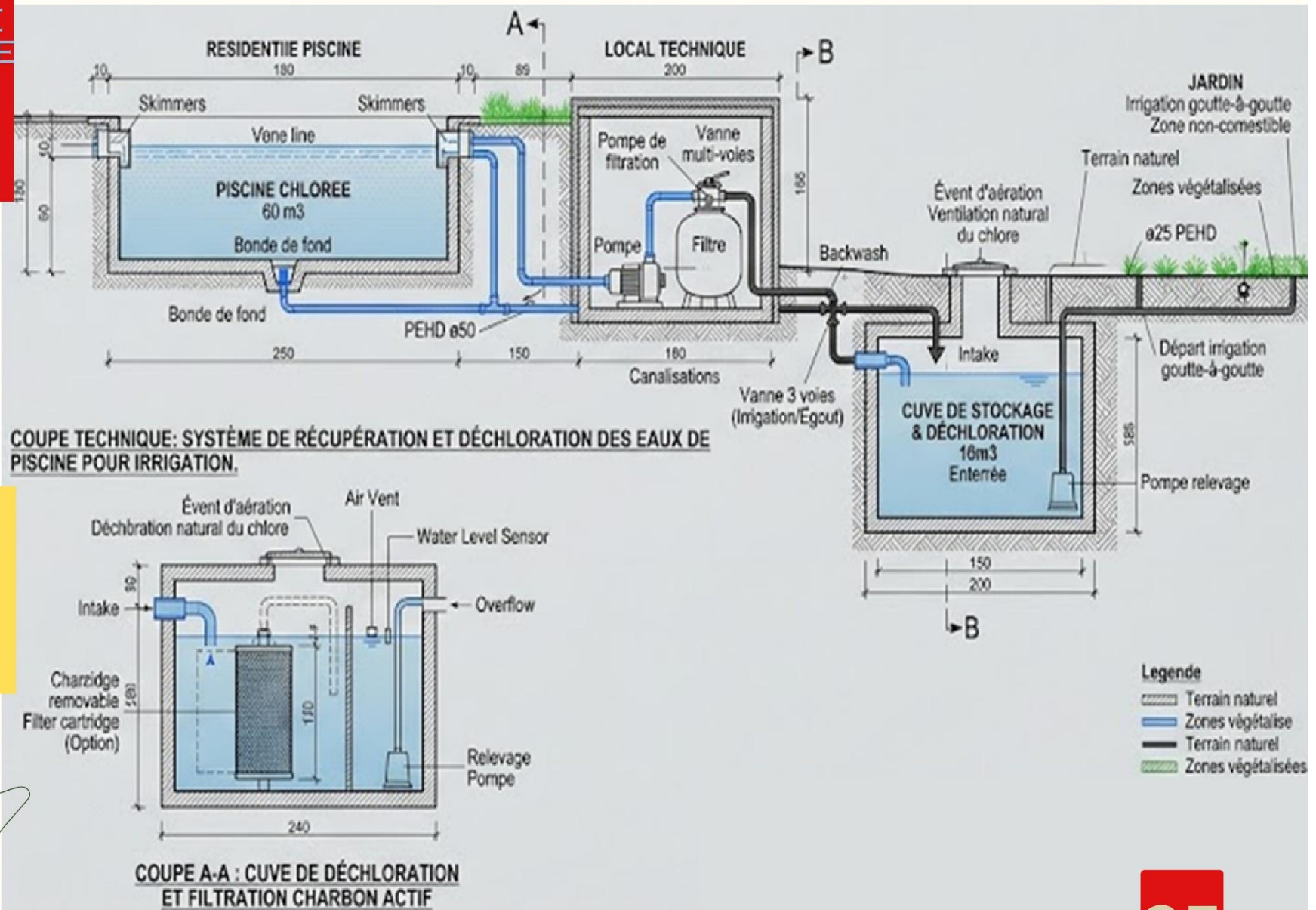
Poubelle pour la cuisine et atelier de jardinage

Local de gestion de déchets



Vers centre de tri, recyclage ou décharge contrôlée

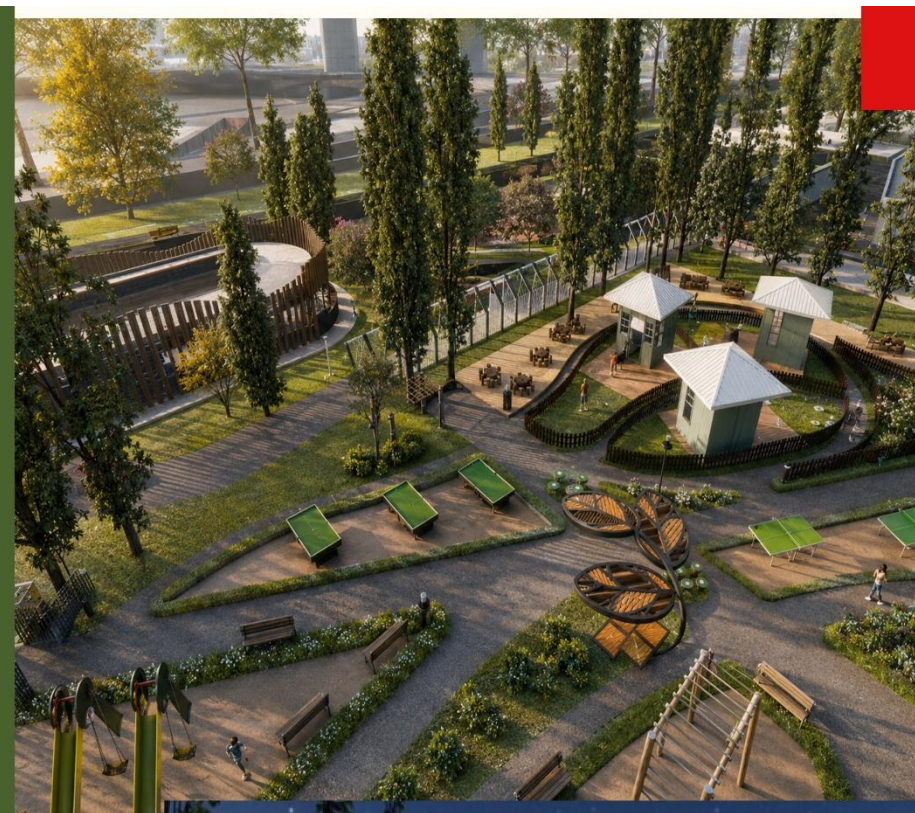
RECYCLAGE DES EAUX DE PISCINE DANS UNE DÉMARCHE DURABLE



RENDU 3D



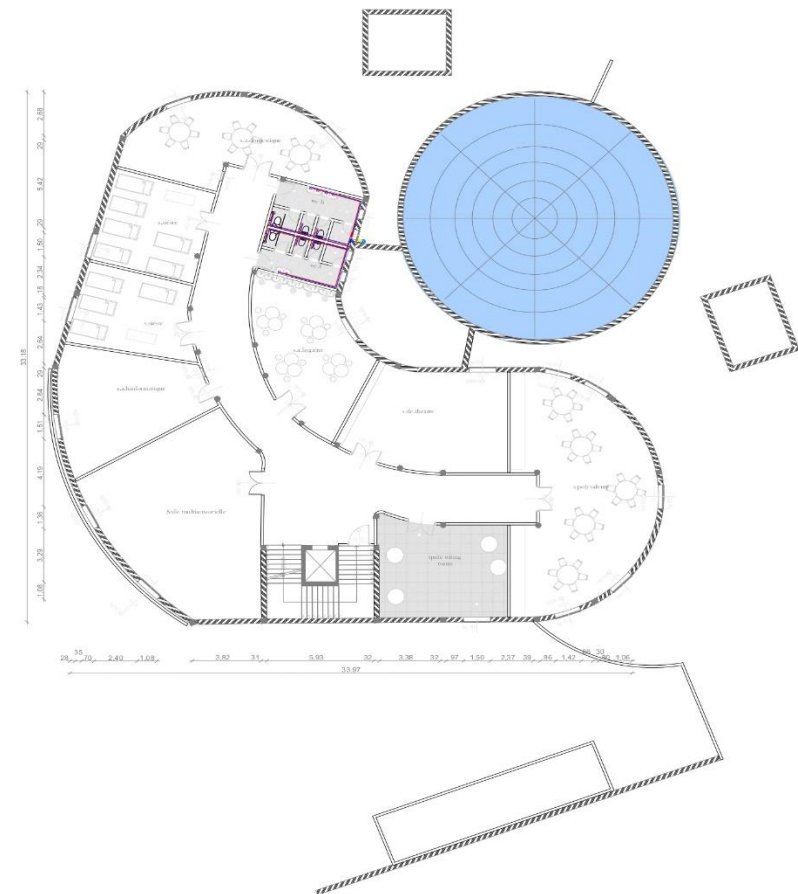
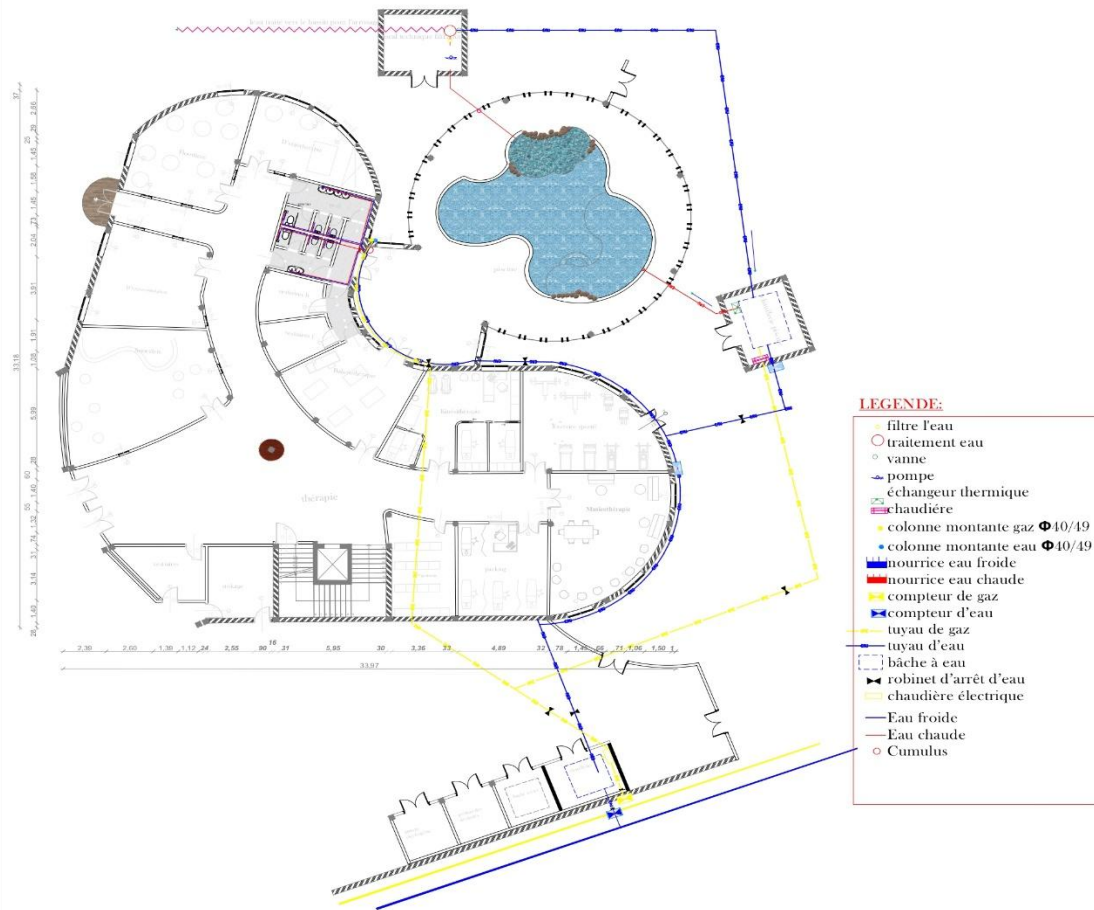
RENDU 3D



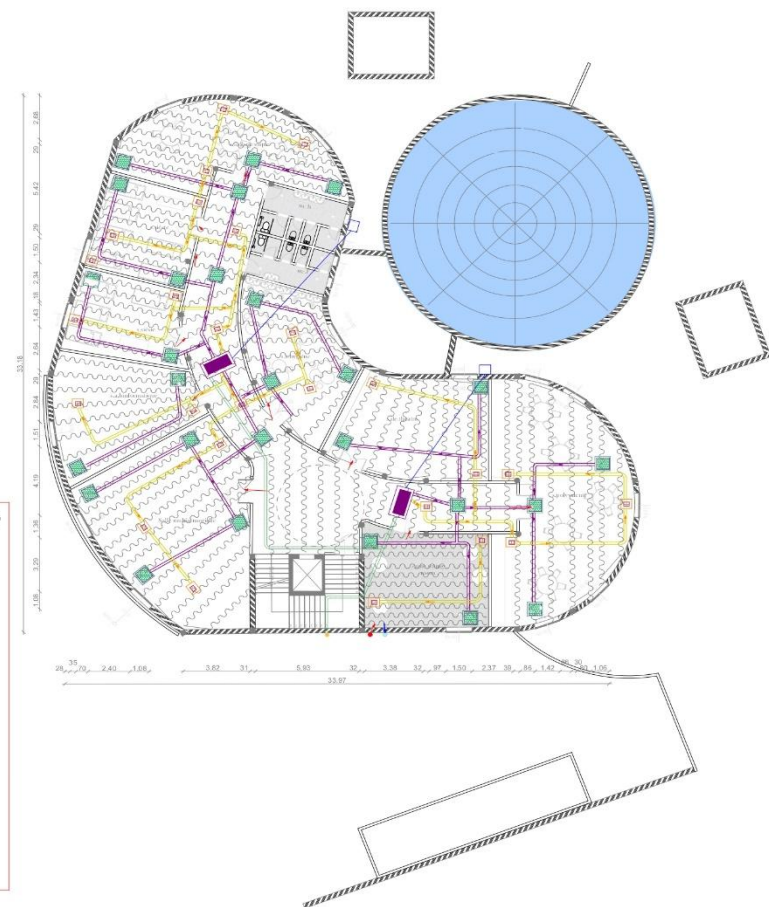
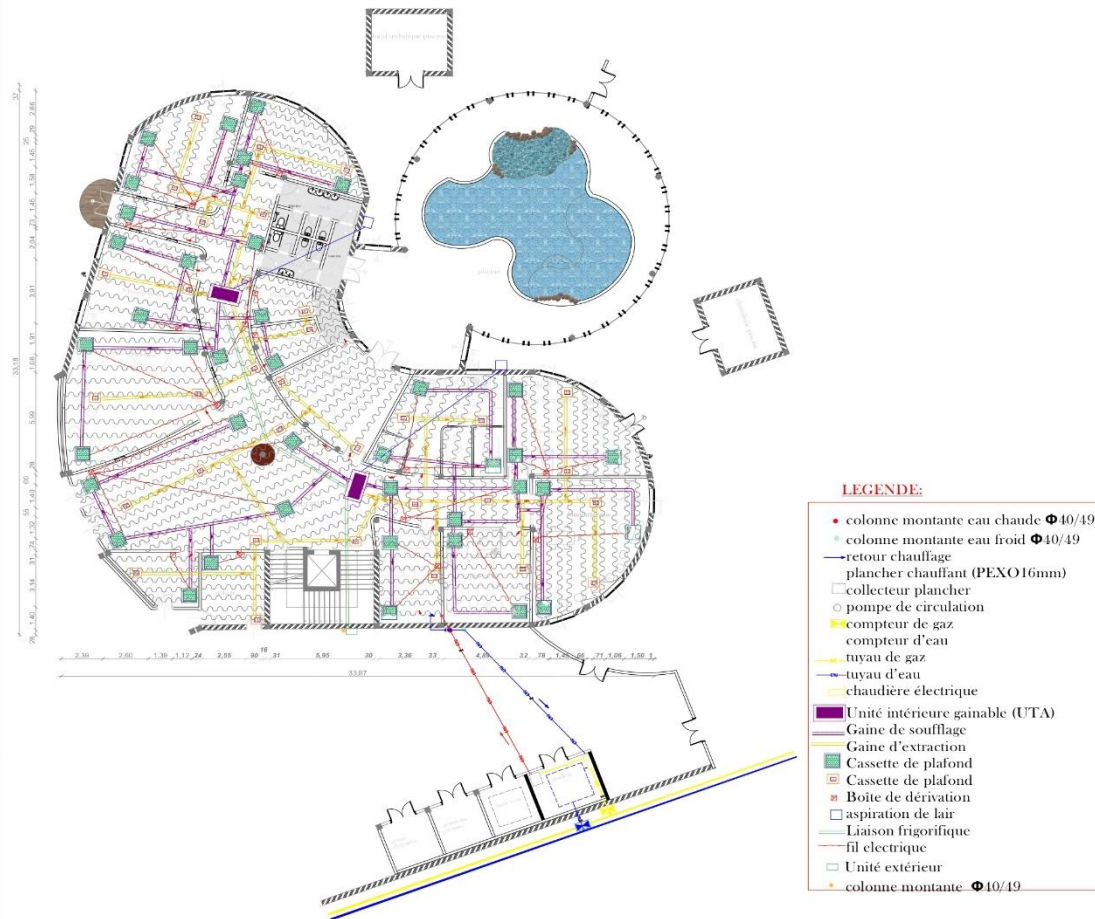
RENDU 3D



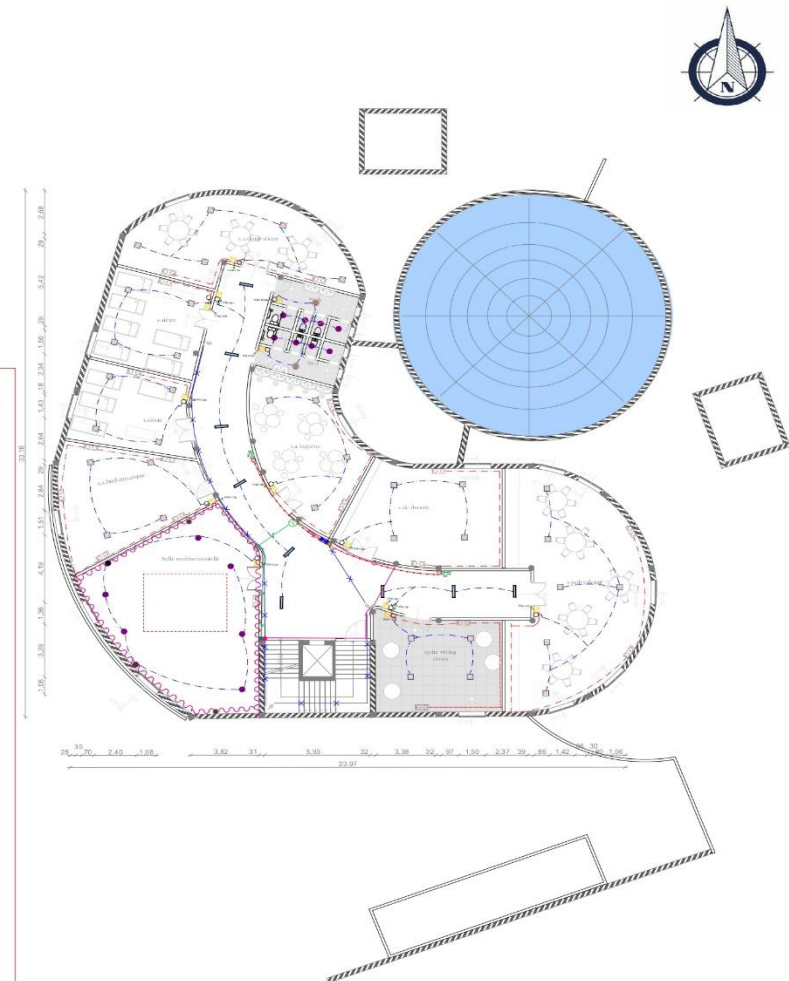
PLAN PLOMBERIE SANITAIRE



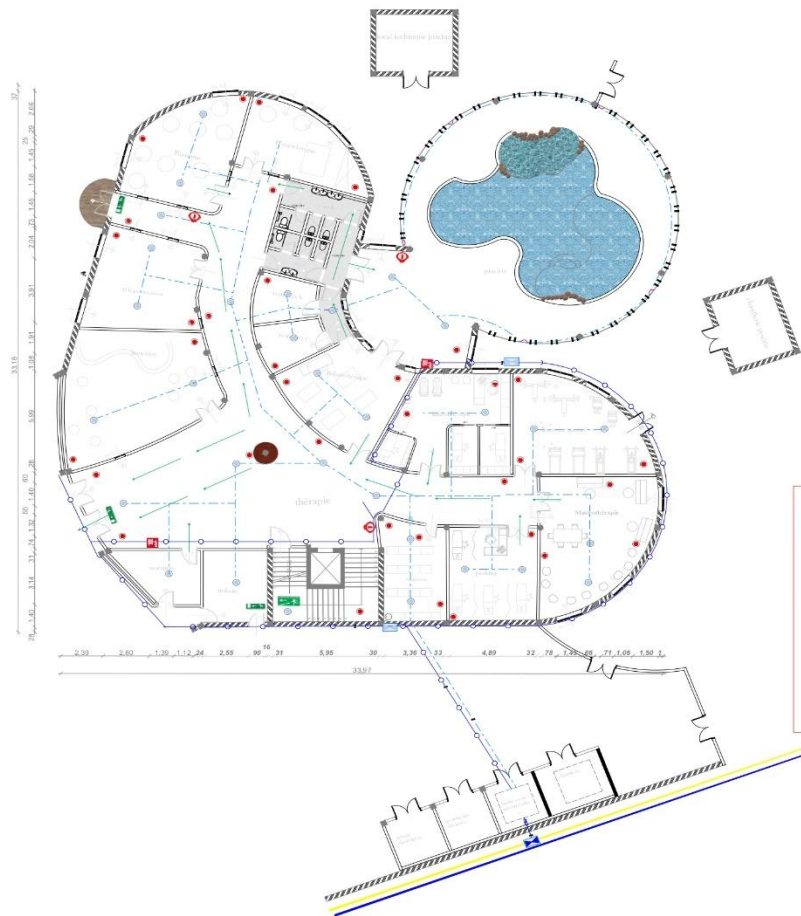
PLAN DE CHAUFFAGE ET CLIMATISATION



PLAN COURANT FORT ET FAIBLE



PLAN ANTI INCENDIE



LEGENDE:

- Sprinkler (eau)
- ⓔ Extincteur portatif à CO₂ - Capacité 9 kg
- Colonne montante Ø10/19
- Vanne d'isolement
- Détecteur de fumée fixé au faux plafond
- Sortie de secours
- RIA
- Compteur d'eau
- Tuyau d'eau d'incendie en PVC
- Sens d'évacuation
- Robinet d'arrêt d'eau
- Escalier de secours

