

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان

Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen –

Faculté de TECHNOLOGIE



MEMOIRE

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

En : ARCHITECTURE

Spécialité : ARCHITECTURE

Par : BEKHTI Fatima Zahra

Sujet

**LA MISE EN VALEUR DES ECOLES PRIMAIRES EXISTANTES AU
CENTRE VILLE D'HENNAYA , TLEMCCEN DANS LE CADRE DU
DEVELOPPEMENT DURABLE**

Soutenu publiquement, le Mercredi 29 juin 2022, devant le jury composé de :

Mme BOULAHIA Chahrazed

Mr LOBIYED Abdessamad

Mme BENABDELKADER Nawel

Mr CHIALI Moustafa

MCB

MAA

MCB

MAA

Université de Tlemcen

Université de Tlemcen

Université de Tlemcen

Université de Tlemcen

PRESIDENTE

EXAMINATEUR

EXAMINATRICE

ENCADRANT

Année universitaire : 2021 /2022

Résumé

L'école considéré comme le noyau de la société, Il était donc important de souligner les moyens d'atteindre les principes de durabilité dans leur conception architecturale afin d'influer dans la société vers le développement de l'architecture et la durabilité environnementale et énergétique.

Les écoles durables visent à accroître la sensibilisation à l'environnement entre les élèves et les enseignants, elle se répand ensuite dans la communauté, grâce à les pratiques environnementales positives visant à réduire l'impact négatif sur la nature.

Dans ce sens nous sommes visés à la mise en valeur des écoles primaires existantes au niveau local à cause de dégradation de l'état général à l'échelle architectural et environnemental. Au-delà l'objectif de ce travail est amélioré la qualité architectural et environnemental de ces écoles, et d'offrir des nouvelles fonctions extrascolaires pour assurer à tous les élèves l'égalité des chances et offrir aux jeunes les moyens de développer leur autonomie et leur créativité.

Mots clés : Architecture, école primaire, développement durable, HENNAYA, HQE.

Summary

The school considered as the core of the society, It was therefore important to emphasize the ways to achieve the principles of sustainability in their architectural design in order to influence in society towards the development of architecture and environmental and energy sustainability .

Sustainable schools aim to increase environmental awareness among students and teachers, which then spreads to the community, through positive environmental practices aimed at reducing the negative impact on nature.

In this sense we are aimed at the enhancement of existing primary schools at the local level because of the deterioration of the general condition on the architectural and environmental scale. Beyond the objective of this work is to improve the architectural and environmental quality of these schools, and to offer new extracurricular functions to ensure equal opportunities for all students and to offer young people the means to develop their autonomy and their creativity.

Keywords : Architecture, primary school, sustainable development, HENNAYA, HQE.

ملخص

تعتبر المدرسة جوهر المجتمع، لذلك كان من المهم التأكيد على طرق تحقيق مبادئ الاستدامة في تصميمها المعماري من أجل التأثير في المجتمع نحو تطوير العمارة واستدامة البيئة والطاقة.

تهدف المدارس المستدامة إلى زيادة الوعي البيئي بين الطلاب والمعلمين، والذي ينتشر بعد ذلك إلى المجتمع، من خلال الممارسات البيئية الإيجابية التي تهدف إلى الحد من التأثير السلبي على الطبيعة.

وبهذا المعنى فإننا نهدف إلى تحسين المدارس الابتدائية الموجودة على المستوى المحلي بسبب تدهور الحالة العامة على المستوى المعماري والبيئي.

أما بعد من الهدف من هذا العمل هو تحسين الجودة المعمارية والبيئية لهذه المدارس، وتقديم وظائف جديدة خارج المنهج لضمان تكافؤ الفرص لجميع الطلاب وتزويد الشباب بالوسائل لتطوير استقلاليتهم وإبداعهم.

المفاتيح: الهندسة المعمارية، المدرسة الابتدائية، التنمية المستدامة، الحناية، HQE.

Résumé

L'école considéré comme le noyau de la société, Il était donc important de souligner les moyens d'atteindre les principes de durabilité dans leur conception architecturale afin d'influer dans la société vers le développement de l'architecture et la durabilité environnementale et énergétique.

Les écoles durables visent à accroître la sensibilisation à l'environnement entre les élèves et les enseignants, elle se répand ensuite dans la communauté, grâce à les pratiques environnementales positives visant à réduire l'impact négatif sur la nature.

Dans ce sens nous sommes visés à la mise en valeur des écoles primaires existantes au niveau local à cause de dégradation de l'état général à l'échelle architectural et environnemental. Au-delà l'objectif de ce travail est amélioré la qualité architectural et environnemental de ces écoles, et d'offrir des nouvelles fonctions extrascolaires pour assurer à tous les élèves l'égalité des chances et offrir aux jeunes les moyens de développer leur autonomie et leur créativité.

Mots clés : Architecture, école primaire, développement durable, HENNAYA, HQE,

Summary

The school considered as the core of the society, It was therefore important to emphasize the ways to achieve the principles of sustainability in their architectural design in order to influence in society towards the development of architecture and environmental and energy sustainability .

Sustainable schools aim to increase environmental awareness among students and teachers, which then spreads to the community, through positive environmental practices aimed at reducing the negative impact on nature.

In this sense we are aimed at the enhancement of existing primary schools at the local level because of the deterioration of the general condition on the architectural and environmental scale. Beyond the objective of this work is to improve the architectural and environmental quality of these schools, and to offer new extracurricular functions to ensure equal opportunities for all students and to offer young people the means to develop their autonomy and their creativity.

Keywords : Architecture, primary school, sustainable development, HENNAYA, HQE,

ملخص

تعتبر المدرسة جوهر المجتمع، لذلك كان من المهم التأكيد على طرق تحقيق مبادئ الاستدامة في تصميمها المعماري من أجل التأثير في المجتمع نحو تطوير العمارة واستدامة البيئة والطاقة.

تهدف المدارس المستدامة إلى زيادة الوعي البيئي بين الطلاب والمعلمين، والذي ينتشر بعد ذلك إلى المجتمع، من خلال الممارسات البيئية الإيجابية التي تهدف إلى الحد من التأثير السلبي على الطبيعة.

وبهذا المعنى فإننا نهدف إلى تحسين المدارس الابتدائية الموجودة على المستوى المحلي بسبب تدهور الحالة العامة على المستوى المعماري والبيئي.

أما بعد من الهدف من هذا العمل هو تحسين الجودة المعمارية والبيئية لهذه المدارس، وتقديم وظائف جديدة خارج المنهج لضمان تكافؤ الفرص لجميع الطلاب وتزويد الشباب بالوسائل لتطوير استقلاليتهم وإبداعهم.

المفاتيح: الهندسة المعمارية، المدرسة الابتدائية، التنمية المستدامة، الحناية، HQE

Dédicaces

Toutes les lettres ne sauront trouver les mots qu'il faut...

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, L'amour, le respect, la reconnaissance. Aussi, c'est tout simplement que :

Avec joie et plaisir, fierté et respect, je dédie ce modeste travail :

A mon très cher père BEKHTI Mohamed,

Tout l'encre du monde ne pourrait suffire pour exprimer mes sentiments envers un être très cher.

Vous avez toujours été mon école de patience, de confiance et surtout d'espoir et d'amour.

Vous êtes et vous resterez pour moi ma référence, la lumière qui illumine mon chemin.

Ce travail est le résultat de l'esprit de sacrifice dont vous avez fait preuve, de l'encouragement et le soutien que vous ne cessez de manifester, j'espère que vous y trouverez les fruits de votre semence et le témoignage de ma grande fierté de vous avoir comme père.

J'implore Dieu, tout puissant, de vous accorder une bonne santé, une longue vie et beaucoup de bonheur.

A ma très chère mère KACEMI Houria,

Aucune dédicace très chère maman, ne pourrait exprimer la profondeur des sentiments que j'éprouve pour vous, vos sacrifices innombrables et votre dévouement firent pour moi un encouragement.

Vous avez guetté mes pas, et m'avez couvé de tendresse, ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.

Vous m'avez aidé et soutenu pendant de nombreuses années avec à chaque fois une attention renouvelée.

Puisse Dieu, tout puissant vous combler de santé, de bonheur et vous procurer une longue vie.

Sommaire

Résumé	I
Summary.....	I
ملخص.....	II
Dédicaces.....	III
Sommaire.....	IV
Remerciement.....	IX
Table des illustrations.....	X

INTRODUCTION GENERALE

Introduction	1
Problématique.....	2
Hypothèse	3
Objectifs	3
Structure du travail	3

CHAPITRE I : APPROCHE THEORIEQUE

Introduction :	4
Thématique environnementale :	4
1. Le développement durable :	4
1.1 Définition :.....	4
1.2 Les piliers du développement durable :	5
1.3 Historique du développement durable :.....	6
1.4 Les objectifs de développement durable :	7
1.5 Les enjeux du développement durable :	8
1.6 Les principes fondamentaux du développement durable :.....	8

1.7 Le développement durable en Algérie :.....	9
2. Les certifications environnementales des bâtiments durables :.....	10
2.1 Définition :.....	10
2.2 La Certification BREEAM : (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) :	10
2.3 La certification LEED : (Leadership in Energy and Environmental Design) :	11
2.4 La certification DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) : ..	11
2.5 La certification STBOOL (Sustainable Building (SB) Tool) :.....	11
2.6 La certification CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency) :	11
2.8 La certification HQE (Haute Qualité Environnementale) :.....	12
3. La Haute Qualité Environnementale (HQE) :	12
3.1 Définition :.....	12
3.2 Les 14 cibles de qualité environnementale du bâtiment :.....	12
Thématique Spécifique :.....	13
1. L'éducation :.....	13
1.1 Définition :.....	13
1.2 Le rôle de l'éducation :.....	14
1.3 L'éducation et le développement durable :.....	14
1.4 L'éducation en Algérie :.....	15
2. L'école :.....	16
2.1 Définition :.....	16
2.2 Historique de l'école :	16
2.3 Les Types :	17
2.4 Types conceptuels de bâtiment scolaire :	17
2.4.1 Type cour :.....	18
2.4.2 Type bloc :.....	18

2.4.3 Type grappe :	19
2.4.4 Type ville :	19
3. L'école primaire :	20
3.1 Définition :	20
3.2 Les types d'écoles primaires en Algérie :	20
4. L'extrascollaires :	21
4.1 Définition :	21
5. Les interventions architecturales :	21
5.1 La restauration :	21
5.2 La rénovation :	21
5.3 La reconversion :	21
5.4 La réhabilitation :	22
Conclusion	22

CHAPITRE II : APPROCHE ANALYTIQUE

Introduction	23
1. Présentation de la commune d'el HENNAYA :	23
1.1 La Situation Géographique :	23
1.2 Le relief :	24
1.3 Le climat :	24
1.4 Historique :	24
1.5 Volet social :	25
1.6 Situation et présentation de la zone d'intervention :	25
2. Le diagnostic urbain :	25
2.1 Tissu Urbain :	25
2.2 La hiérarchies des voies :	26
2.3 Les fonctions :	28
2.4 Le gabarit :	29

2.5 Espaces verts et placette :	29
3. Diagnostic architecturale :	30
3.1 Situation :	30
3.2 L'environnement immédiat :	31
3.3 L'implantation et morphologie du terrain :	31
3.4 L'orientation :	32
3.5 Accès et accessibilités :	34
3.6 Analyse fonctionnelle :	35
3.7 Analyse des façades :	38
3.8 Analyse des volumes :	40
3.9 Les Programmes existants :	43
3.10 Systèmes Constructifs :	48
4. Diagnostic environnemental :	48
5. Stratégie d'intervention :	52
5.1 Stratégie d'intervention en 2d :	52
5.2 Stratégie d'intervention en 3d :	56
6. Programme de base :	58
Conclusion :	58

CHAPITRE III : APPROCHE THEMATIQUE ET PROGRAMMATIQUE

Introduction :	59
1. Analyse des exemples :	59
1.1 L'école primaire Niki de Saint-Phalle – Petits Cailloux :	59
1.2 L'école primaire Beausoleil à Monaco (France) :	63
1.3 La réhabilitation du groupe scolaire Claude Monet de Bougival (78) :	65
1.4 La réhabilitation de l'école primaire Maisonneuve :	71
1.5 L'école primaire Saint-Exupéry à énergie positive à Pantin :	74
2. Programme :	79

Conclusion :	83
CHAPITRE IV : APPROCHE ARCHITECTURALE ET TECHNIQUE	
Introduction :	84
1. Schéma de principe :	84
2. Genèse du projet :	85
3. Organigrammes fonctionnels :	88
4. Description du projet :	90
5. Approche technique :	93
6. l'évaluation du projet selon les cibles du HQE :	96
Conclusion :	99
CONCLUSION GENERALE	100
BIBLIOGRAPHIE	XV
DOSSIER GRAPHIQUE	XX

Remerciement

Aujourd'hui, à la veille de la clôture de mon parcours universitaire, je tiens à noter que cette année fut la plus marquante de toutes.

Je remercierais en premier lieu **DIEU**, aux personnes qui nous ont apporté leurs aides et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire.

Pour cela j'exprime tout d'abord mes gratitude et mes plus vifs remerciements à mon encadreur **Mr. CHAILI MOUSTAFA** pour sa présence, son soutien, sa patience, et ses conseils judicieux et pertinents.

De même Je tiens à remercier **LES MEMBRES DU JURY** pour l'honneur qu'ils nous ont fait d'avoir assistés à notre soutenance.

Je voudrai rendre hommage et exprimer notre gratitude à l'ensemble du corps enseignant de notre **DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE DE L'UNIVERSITE ABOUBAKR BELKAID TLEMCEN** Pour tous leurs efforts et le transfert de leurs savoirs.

Enfin, J'espère que ce mémoire servira d'exemple et de support pour les Années à venir.

Table des illustrations

Figures.

Figure I. 1: Définition développement durable	5
Figure I.2 : Les piliers du développement durable	6
Figure I.3 : Schéma de l'historique du développement durable	7
Figure I.4 : Les objectifs de développement durable ».....	8
Figure I.5 : LEED	11
Figure I.6 : DGNB	11
Figure I.7 : SBTOOL	11
Figure I.8 : CASBEE	12
Figure I. 9 : HQE	12
Figure I.10 : Structuration du système éducatif Algérien.....	15
Figure I.11 : évolution historique des écoles	16
Figure I.12 : les équipements éducatifs (traité par l'auteur).....	17
Figure I. 13 : Les plans de construction des écoles ».....	17
Figure II.1 : la situation au niveau international	23
Figure II.2 : la situation au niveau de la willaya.....	23
Figure II.3 : les limites de la ville.....	23
Figure II.4 : situation de la zone d'intervention (traité par l'auteur)	25
Figure II.5 : Tissu urbain (traité par l'auteur).....	26
Figure II.6 : La hiérarchie des voies (traité par l'auteur).....	27
Figure II.7 : Les Fonctions (traité par l'auteur).....	28
Figure II.8 : Le gabarit (traité par l'auteur).....	29
Figure II.9 : Espaces verts et placette (traité par l'auteur).....	30
Figure II.10 : situation des deux écoles (traité par l'auteur).....	31
Figure II.11 : l'environnement immédiat (traité par l'auteur).....	31
Figure II.12 : coupes topographies de L'école 1 (traité par l'auteur).....	32
Figure II.13 : coupe topographie de L'école 2 (traité par l'auteur).....	32
Figure II.14 : carte ensoleillement et de L'école 1 (traité par l'auteur).....	33
Figure II.15 : carte ensoleillement et des vents de L'école 2 (traité par l'auteur).....	33
Figure II.16 : Accès et accessibilités de L'école 1(traité par l'auteur).....	34
Figure II.17 : Accès et accessibilités de L'école 2 (traité par l'auteur).....	34

Figure II.18 : plan de mass de l'école (traité par l'auteur).....	35
Figure II.19 : plan RDC et 1étage pour bloc 1 (traité par l'auteur).....	36
Figure II.20 : plan RDC pour bloc 2 (traité par l'auteur).....	36
Figure II.21 : plan d'administration (traité par l'auteur).....	36
Figure II.21 : plan de sanitaire (traité par l'auteur).....	36
Figure II.22 : plan de cantine (traité par l'auteur).....	37
Figure II.23 : plan de mass de l'école 2 (traité par l'auteur).....	37
Figure II.24 : plan de rdc du l'école 2 (traité par l'auteur).....	38
Figure II.25 : plan de 1 étage de l'école 2 (traité par l'auteur).....	38
Figure II.26 : vue de façade principale(traité par l'auteur).....	39
Figure II.27 : vue de façade intérieur du bloc éducatif et la cantine (traité par l'auteur).....	39
Figure II.28 : vue de façade intérieur du bloc éducatif + administratif (traité par l'auteur).....	39
Figure II.29 : vue façade intérieur du bloc sanitaire (traité par l'auteur).....	39
Figure II.30 : vue de façade principale (traité par l'auteur).....	40
Figure II.31 : vue de façade intérieur bloc éducatif et administratif (traité par l'auteur).....	40
Figure II.32 : vue de façade intérieur bloc éducatif (traité par l'auteur).....	40
Figure II.33 : vue en 3d du bloc éducatif (traité par l'auteur).....	41
Figure II.34 : vue en 3d bloc éducatif + administratif (traité par l'auteur).....	41
Figure II.35 : vue en 3d de sanitaire (traité par l'auteur).....	41
Figure II.36 : vue du sud en 3d de l'école 2 (traité par l'auteur).....	42
Figure II.37 : vue du sud en 3d de bloc éducatif (traité par l'auteur).....	43
Figure II.38 : vue du sud en 3d de bloc éducatif + les logements (traité par l'auteur).....	43
Figure II.39 : vue du sud en 3d de bloc éducatif + la cantine (traité par l'auteur).....	43
Figure II.40 : vue du nord en 3d de l'école 2 (traité par l'auteur).....	43
Figure II.41 : vue du nord en 3d de bloc éducatif +l'inspection (traité par l'auteur).....	44
Figure II.42 : vue du nord en 3d de l'entré + sanitaire (traité par l'auteur).....	44
Figure II.43 : vue du nord en 3d de bloc éducatif + les logements (traité par l'auteur).....	45
Figure II.44 : vue du nord en 3d de bloc éducatif + la cantine (traité par l'auteur).....	45
Figure II.45 : pourcentage surfacique du programme existant de (traité par l'auteur).....	45
Figure II.46 : diagramme 3d du programme existant de l'école 1 (traité par l'auteur).....	46
Figure II.47 : pourcentage surfacique du programme existant (traité par l'auteur).....	48
Figure II.48 : diagramme 3d du programme existant de l'école 2 (traité par l'auteur).....	48
Figure II.49 : Plan de masse existant de l'école 1 (traité par l'auteur).....	49
Figure II.50 : Plan de masse proposé de l'école 1 (traité par l'auteur).....	54

Figure II.51 : Plan de masse existant de l'école 2 (traité par l'auteur).....	55
Figure II.52 : Plan de masse proposé de l'école 2 (traité par l'auteur).....	55
Figure II.53 : Plan existant de l'école 2 (traité par l'auteur).....	56
Figure II.54 : Plan proposé de l'école 2 (traité par l'auteur).....	56
Figure II.55 : stratégie d'intervention des écoles (traité par l'auteur).....	56
Figure II.56 : stratégie d'intervention de l'école 1 (traité par l'auteur).....	57
Figure II.57 : stratégie d'intervention de l'école 2 (traité par l'auteur).....	57
Figure II.58 : Pourcentage surfacique de l'école 1 (traité par l'auteur).....	58
Figure II.59 : Pourcentage surfacique de l'école 2 (traité par l'auteur).....	58
Figure III.1 : L'école Niki de Saint-Phalle.....	59
Figure III.2 : plan de masse (traité par l'auteur).....	60
Figure III.3 : schéma de parcours et accessibilité (traité par l'auteur).....	60
Figure III.4 : schéma de fonctionnement intérieur (traité par l'auteur).....	61
Figure III.5 : RDC (traité par l'auteur).....	61
Figure III.6 : 1ère étage (traité par l'auteur).....	61
Figure III.7 : la circulation dans RDC (traité par l'auteur).....	62
Figure III.8 : organigrammes (traité par l'auteur).....	62
Figure III.9 : L'école Beausoleil à Monaco.....	63
Figure III.10 : Accessibilité du projet (traité par l'auteur).....	63
Figure III.11 : Volumétrie du projet.....	64
Figure III.12 : RDC (traité par l'auteur).....	64
Figure III.13 : 1ère étage (traité par l'auteur).....	64
Figure III.14 : Façade principale (traité par l'auteur).....	65
Figure III.15 : Vues extérieures de l'école (traité par l'auteur).....	65
Figure III.16 : Groupe scolaire Claude Monet.....	66
Figure III.17 : Situation de l'école (traité par l'auteur).....	66
Figure III.18 : plan de RDC (traité par l'auteur).....	66
Figure III.19 : Vue extérieur.....	67
Figure III.20 : coupe transversale du bâtiment élémentaire, projet de réhabilitation.....	67
Figure III.21 : façade principale avant la réhabilitation.....	69
Figure III.22 : façade principale après la réhabilitation.....	69
Figure III.23 : Vues intérieurs avant et après la réhabilitation.....	69
Figure III.24 : Vue de l'intérieur d'une salle de classe.....	70

Figure III.25 : Vue des tablettes derrière.....	70
Figure III.26 : la CTA positionnée en toiture.....	70
Figure III.27 : la chaudière bois avec son alimentation.....	70
Figure III.28 : Évolution des consommations (énergie primaire).....	70
Figure III. 29 : Situation de l'école.....	71
Figure III. 30 : aménagement paysager, implantation (traité par l'auteur).....	71
Figure III. 31 : Façade principale avant la réhabilitation.....	71
Figure III. 32 : Les matériaux utilisés.....	71
Figure III. 32 : plan du RDC avant et après la réhabilitation (traité par l'auteur).....	73
Figure III. 33 : plan du 1ère étage avant et après la réhabilitation (traité par l'auteur).....	73
Figure III. 34 : plan du 2ème étage avant et après la réhabilitation (traité par l'auteur).....	74
Figure III. 35 : Vues extérieurs.....	74
Figure III. 36 : Situation de l'école (traité par l'auteur).....	74
Figure IV.1 : Schéma de principe (traité par l'auteur).....	84
Figure IV.2 : Schéma de principe de l'école primaire (traité par l'auteur).....	85
Figure IV.3 : Schéma de principe de l'extrascolaire (traité par l'auteur).....	85
Figure IV.4 : Schéma de principe du parc (traité par l'auteur).....	85
Figure IV.5 : L'état de lieu existant (traité par l'auteur).....	85
Figure IV.6 : Etape 01 du la genèse (traité par l'auteur).....	86
Figure IV.7 : Etape 02 du la genèse (traité par l'auteur).....	86
Figure IV.8 : Etape 03 du la genèse (traité par l'auteur).....	87
Figure IV.9 : Etape 04 du la genèse (traité par l'auteur).....	87
Figure IV.10 : Etape 05 du la genèse (traité par l'auteur).....	88
Figure IV.11 : Schématisation d'organigramme général du projet (traité par l'auteur).....	88
Figure IV.12 : Organigramme fonctionnel du L'école primaire (traité par l'auteur).....	89
Figure IV.13 : Organigramme fonctionnel du L'extrascolaire (traité par l'auteur).....	89
Figure IV.14 : Organigramme fonctionnel du Parc (traité par l'auteur).....	89
Figure IV.15 : Panneaux solaires photovoltaïques.....	94
Figure IV.16 : La pompe à chaleur (PAC).....	94

Tableaux.

Tableau I.1 : principes fondamentaux du développement durable (traité par l'auteur).....	9
--	---

Tableau I.2 : Les cibles du HQE (traité par l'auteur).....	13
Tableau I. 3: description de Type cour (traité pat l'auteur).....	18
Tableau I.4 : Description de type bloc.....	19
Tableau I.5 : Description de type grappe (traité par l'auteur).....	19
Tableau I.6 : Description de type ville (traité par l'auteur).....	20
Tableau II.1 : programme existant de l'école 1 (traité par l'auteur).....	45
Tableau II.2 : programme existant de l'école 2 (traité par l'auteur).....	47
Tableau II.3 : Diagnostique environnemental selon les cibles de HQE (traité par l'auteur)..	52
Tableau III. 1 : Evaluation de l'école selon HQE (traité par l'auteur).....	78
Tableau III. 2 : programme surfacique de l'école (traité par l'auteur).....	81
Tableau III. 3 : programme surfacique de l'extrascolaire (traité par l'auteur).....	83
Tableau IV.1 : Système constructif au niveau de superstructure (traité par l'auteur).....	93
Tableau IV.2 : l'évaluation du projet selon les cibles su HQE (traité par l'auteur).....	98

INTRODUCTION GENERALE

Introduction

À travers l'histoire, l'homme a toujours essayé d'assurer des conditions favorables et protégé des phénomènes climatiques pour le confort dans la création de son abri, donc il a également utilisé la nature, mais malheureusement d'une mauvaise manière.

En raison de ça, et avec le développement des sciences et des nouvelles technologies les architectes sont établis des nouvelles constructions architecturales telle que “ l'architecture Durable “ qui est apparue à trouver des solutions pour résoudre partiellement les problèmes causés pendant la mauvaise exploitation de l'environnement comme la pollution et la consommation d'énergie naturelle pour améliorer la qualité de vie humaine.

Aujourd'hui, l'Algérie en plus du problème de l'architecture qui ne respecte pas l'environnement et le climat, malheureusement on remarque l'apparition de nouveaux quartiers mal façonnés, avec comme seul but, loger sans une structure adéquate, ni équipements nécessaires à la vie sociale et la mixité fonctionnelle.

L'établissement scolaires un des constructions les plus répons en Algérie, en raison de son grand nombre d'occupants et des longues périodes, il draine des grandes quantités d'énergies et des ressources naturels pour fournir un environnement intérieur confortable. Il faut donc l'application des concepts d'architecture durable dans les bâtiments scolaires et aussi intégration de la nouvelle technologie qui participe à la préservation de l'environnement de façon direct par la réduction de la consommation d'énergie, de façon à ainsi diminuer les émissions de gaz et utiliser de façon optimale les ressources naturelles, la gestion des déchets, la gestion des eaux usées.

En plus, ils sont considérés comme le noyau de la société, Il était donc important de souligner les moyens d'atteindre les principes de durabilité dans leur conception architecturale afin d'influer dans la société vers le développement de l'architecture et la durabilité environnementale et énergétique. Les écoles durables visent à accroître la sensibilisation à l'environnement entre les élèves et les enseignants, elle se répand ensuite dans la communauté, grâce à les pratiques environnementales positives visant à réduire l'impact négatif sur la nature.

En Algérie, depuis l'indépendance un certain nombre de facteurs dont : la pression démographique, la volonté d'instruire, la démocratisation de l'enseignement, sont à l'origine d'une demande incessante en matière de construction scolaire. Ce qui a poussé l'état à mettre

en place un système de normalisation des constructions scolaires, ayant pour objectifs la réduction des coûts et délais de réalisation en négligeant les facteurs climatiques et leur influence sur le bâtiment scolaire.

La jeune génération représente donc l'axe principal à sensibiliser parce qu'elle jouera un rôle important dans la préservation de l'environnement dans un futur proche. L'enfant apprendra à aimer la terre et à vouloir la protéger, c'est cette vision qui va impacter ses habitudes de manière positive et responsable, Selon Victor Hugo : « Chaque enfant qu'on enseigne est un homme qu'on gagne ».¹

Le choix du centre-ville permet de favoriser l'ouverture de l'école à de nouveaux usages et sa complémentarité avec les autres équipements publics communaux, L'école au centre-ville est un élément structurant, signifiant et fonctionnel, avec le tissu urbain déterminent le maintien de la dynamique et la structuration d'un quartier urbain

Dans le cadre de notre projet de fin d'études, nous intéressent principalement à l'architecture durable au niveau des écoles en particulier l'école primaire et crée un milieu durable dans le centre-ville de HENNAYA comme référence pour apprendre les principes du développement durable, nous avons choisi ces deux écoles (BOUCHAREF HOUCIN , MESTFAOUI FATIMA) en raison de leur proximité les unes avec les autres, ce qui nous donne la possibilité de regrouper en seule immeuble, afin d'essayer d'en faire un espace d'étude approprié et durable, ainsi de fournir d'autres fonctions.

Problématique

Le problème de recherche elle réside dans l'absence d'application de concept de durabilité dans la planification et la conception des écoles et aussi le manque de connaissances sur les stratégies et les mécanismes de la réalisation des écoles durable et l'élaboration des espaces scolaires externe durable, afin de développer la sensibilisation à l'environnement entre les enfants. Ainsi, la dégradation de l'architecture des école et l'inexistence des immeuble et les espaces durable qui contribuent à diffuser la culture du développement durable dans la communauté local et amélioré la qualité architecturale au niveau de centre-ville. Suite à ce constate, la question qui se pose : **Comment peut-on adapter et intégrer la notion de la durabilité au niveau des écoles primaire existantes ?**

¹ (HUGO, https://fr.nvcwiki.com/images/Chaque_enfant_Victor_Hugo.pdf s.d.)

Hypothèse

La reconfiguration fonctionnelle des écoles primaires existantes au centre-ville d'HENNAYA, on opère la réhabilitation et la reconversion selon les principes du développement durable, ainsi Améliorer la qualité de l'éducation par l'insertion des nouvelles activités extrascolaire.

Objectifs

Concevoir un projet qui répond aux besoins particuliers des élèves et des habitants par l'élaboration des nouvelles fonctions extrascolaires tout en respectant l'environnement, ainsi améliorer l'efficacité énergétique par l'utilisation des principes du développement durable.

Structure du travail

Afin de répondre à notre problématique, nous suivrons une approche en quatre parties :

Introduction générale : on va annoncer une introduction générale qui va nous guider à proposer la problématique et l'hypothèse puis préciser les objectifs de cette recherche.

Approche théorique : dans ce chapitre on va faire l'état de l'art sur le sujet d'étude et portera sur les connaissances globales du thème (le développement durable, l'éducation, l'école primaire, les activités extra-scolaires, les interventions architecturales)

Approche analytique : dans ce chapitre on va commencer par la situation de de la commune de HENNAYA et son historique ensuite la présentation de de la zone d'intervention puis on va élaborer un diagnostic urbain, architectural et environnemental après on va établir une stratégie d'intervention et on termine avec un programme de base.

Approche thématique et programmatique : dans ce chapitre on va analyser des exemples lier un notre thème de recherche et après on va établir un programme chiffré.

Approche architecturale technique : dans ce chapitre nous entamons le projet architecture qui sera la réponse de notre problématique (genèse du projet, description du projet), on va faire l'évaluation du projet par rapport la démarche HQE, allant jusqu'aux différents techniques et matériaux utilisés.

Conclusion générale : c'est une synthèse du travail qui été établir précédemment

CHAPITRE I : APPROCHE THEORIQUE

Introduction :

La conception d'un projet architectural nécessite une connaissance du contexte et des concepts environnementaux. Ce chapitre comprend un maximum d'informations, de définition et d'éclaircissement il se divise en deux parties : la première c'est thématique environnemental qui concert le sujet de Développement durable avec ses concepts, principes, objectifs et sa relation avec l'architecture et les certifications environnementales. La deuxième partie concerne le thème de l'éducation en terme général, puis les écoles primaires comme sujet spécifique, et les interventions architecturales.

Thématique environnementale :

1. Le développement durable :

1.1 Définition :

Voici tout de même quelques définitions communément admises chez les spécialistes :

« Le développement durable est un mode de développement qui répond aux besoins du présent tout en préservant les besoins des générations futures et plus particulièrement des besoins essentiels des plus démunis à qui il convient d'accorder la plus grande priorité... »²

« Le développement durable est une politique et une stratégie visant à assurer la continuité dans le temps du développement économique et social, dans le respect de l'environnement, et sans compromettre les ressources naturelles indispensables à l'activité humaine »³

« Les cinq dimensions de la durabilité ou de l'écodéveloppement sont : la dimension sociale (autre croissance, autre vision de la société), économique (meilleure répartition et gestion des ressources, plus grande efficacité), écologique (minimiser les atteintes aux systèmes naturels), spatiale (équilibre ville campagne, aménagement du territoire), culturelle (pluralité des solutions locales qui respectent la continuité culturelle) »⁴

² Rapport Brundtland "Notre avenir à tous" de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement (Nations Unies, New York, 1987)

³ Cinquième Programme communautaire de l'Union Européenne en matière d'environnement, intitulé "Vers un développement soutenable" (1993-2000).

⁴ Ignacy SACHS, Maurice STRONG, la Conférence des Nations Unies sur l'environnement humain de Stockholm (1972) et du Sommet de la Terre de Rio (1992).

« Le développement durable correspond à la volonté de se doter d'un nouveau projet de société pour tenter de remédier aux excès d'un mode de développement économique dont les limites sont devenues perceptibles »⁵

« Le développement durable vise à promouvoir, par l'action collective et dans la durée, un développement économique, social et environnemental centré sur l'intérêt, les potentiels et les besoins des populations actuelles, à commencer par les plus démunies. Traduit de l'anglais, le développement durable, initialement développement soutenable, entend non pas un développement statique, immuable (qui dure), mais un développement permettant de garantir la vie et l'équilibre dans la durée »⁶

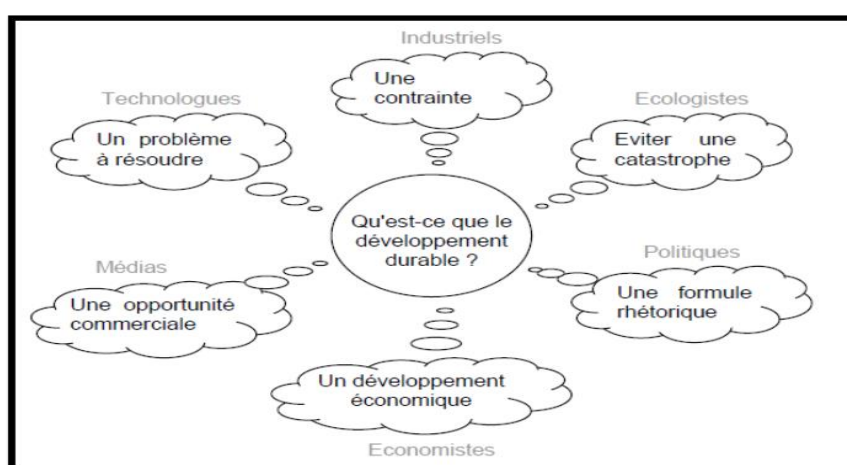


Figure I. 1: Définition développement durable⁷

1.2 Les piliers du développement durable :

Pour envisager un développement durable, il s'agit de trouver un équilibre viable, vivable et durable entre l'efficacité économique, l'équité sociale et la protection de l'environnement, en y appliquant les principes de la gouvernance. L'objectif du développement durable est de définir des schémas viables qui concilient les trois aspects, économique, social, et environnemental des activités humaines. Donc Le développement durable est fondé sur trois piliers, trois composantes interdépendantes.

✚ « **Le Pilier Économique** : l'économie est un pilier qui occupe une place prééminente dans notre société de consommation. Le développement durable implique la modification des

⁵ L'association 4D (Dossiers et débats pour le développement durable), dans l'ouvrage "Repères pour l'Agenda 21 local : Une approche territoriale du développement durable" (COMELIAU Laurent, HOLEC Nathalie, PIECHAUD Jean-Pierre, association 4D, Paris, 2001, 136 pages).

⁶ La Communauté urbaine de Dunkerque (2002),

⁷ Google image

modes de production et de consommation en introduisant des actions pour que la croissance économique ne se fasse pas au détriment de l'environnement et du social.

✚ **Le Pilier Social** : ou encore le pilier humain. Le développement durable englobe la lutte contre l'exclusion sociale, l'accès généralisé aux biens et aux services, les conditions de travail, l'amélioration de la formation des salariés et leur diversité, le développement du commerce équitable et local.

✚ **Le Pilier Environnemental** : il s'agit du pilier le plus connu. Le développement durable est souvent réduit à tort à cette seule dimension environnementale. Il est vrai que dans les pays industrialisés, l'environnement est l'une des principales préoccupations en la matière. Nous consommons trop et nous produisons trop de déchets. Il s'agit de rejeter les actes nuisibles à notre planète pour que notre écosystème, la biodiversité, la faune et la flore puissent être préservées. »⁸

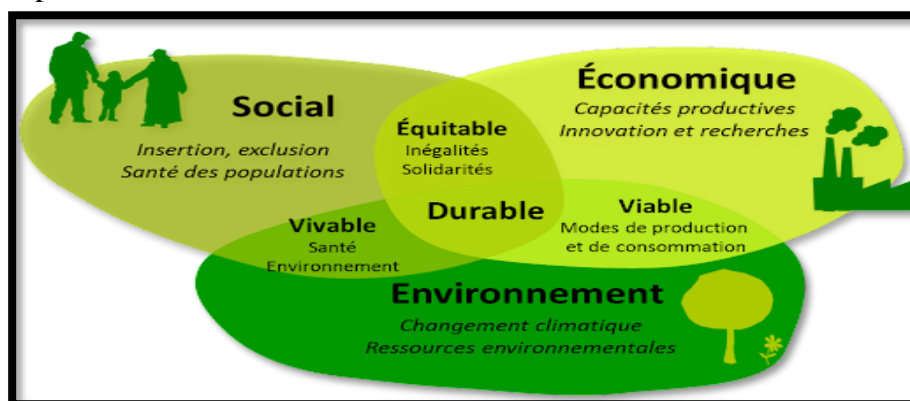


Figure I.2 : Les piliers du développement durable⁹

1.3 Historique du développement durable :

L'émergence du concept de développement durable remonte au début du XXe. L'idée d'un développement pouvant à la fois réduire les inégalités sociales et réduire la pression sur l'environnement a fait son chemin. Nous pouvons en retracer quelques jalons majeurs

Plusieurs dates clés sont connues pour le concept de développement durable, qui peuvent être résumées dans la figure ci-dessous :

⁸ La conférence de Rio. 1972 par l'ONU.

⁹ Nature culture, <http://www.natureculture.org/post/les-trois-piliers-du-developpement-durable>

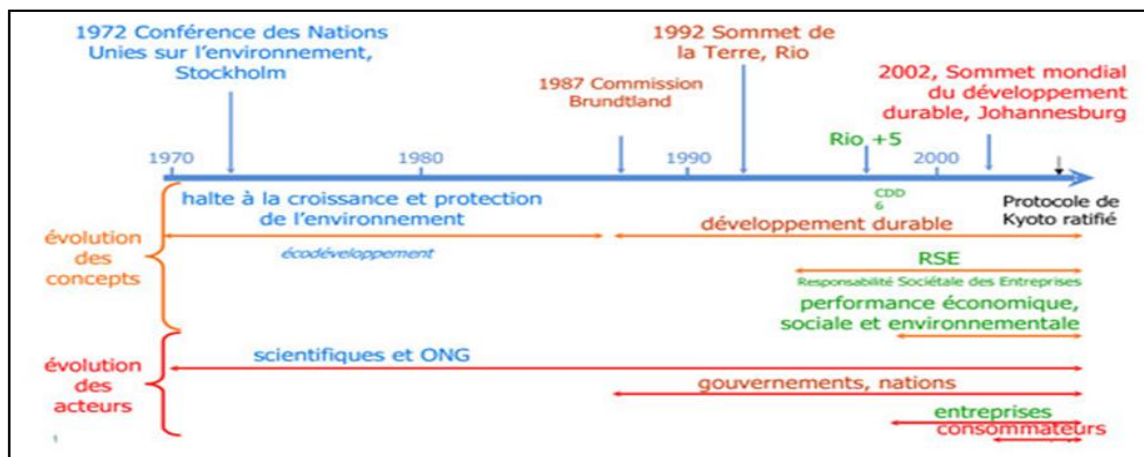


Figure I.3 : Schéma de l'historique du développement durable ¹⁰

1.4 Les objectifs de développement durable :

« Les Objectifs de Développement Durable (ODD) définissent 17 priorités pour un développement socialement équitable, sûr d'un point de vue environnemental, économiquement prospère, inclusif et prévisible à horizon 2030. Ils ont été adoptés en septembre 2015 par l'ONU dans le cadre de l'Agenda 2030.

Voici la liste des 17 objectifs de développement durable :

1. L'éradication de la pauvreté.
2. La lutte contre la faim.
3. La santé et le bien-être des populations et des travailleurs.
4. L'accès à une éducation de qualité.
5. L'égalité entre les sexes.
6. L'accès à l'eau salubre et l'assainissement.
7. L'accès à une énergie propre et d'un coût abordable.
8. Le travail décent et la croissance économique.
9. La promotion de l'innovation et des infrastructures durables.
10. La réduction des inégalités.
11. La création de villes et de communautés durables.
12. La production et la consommation responsable.
13. La lutte contre le changement climatique.
14. La protection de la faune et de la flore aquatiques.
15. La protection de la faune et de la flore terrestres.

¹⁰ RSE, la Responsabilité Sociale et Environnementale pour une entreprise durable <https://rse-pro.com/rse-origine-498>

16. La paix, la justice et des institutions efficaces.

17. Le renforcement des partenariats pour les objectifs mondiaux.

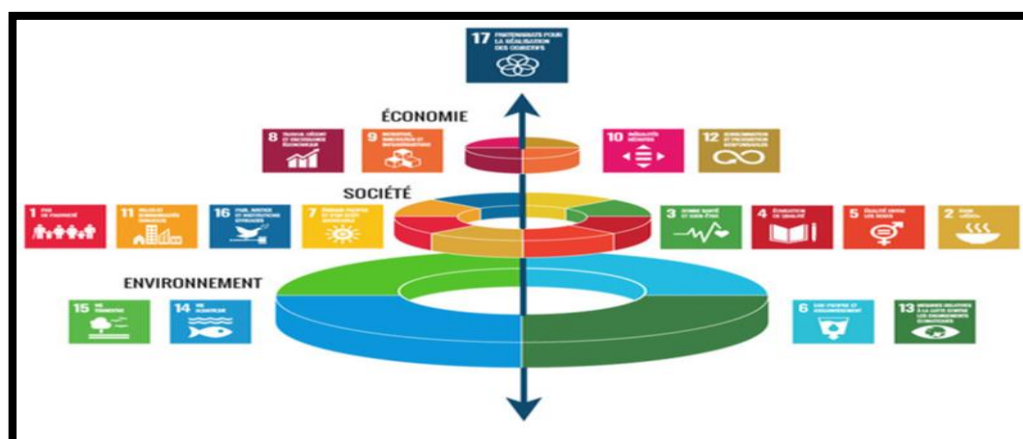


Figure I.4 : Les objectifs de développement durable »¹¹

1.5 Les enjeux du développement durable :

« La plupart des états se sont engagés à élaborer une stratégie nationale de développement durable. Sa mise en œuvre sera complexe car elle devra faire face aux enjeux du développement durable

- ✚ Il faut rééquilibrer les pouvoirs entre les priorités économiques et les impératifs sociaux et écologiques.
- ✚ Il faut instaurer une nouvelle pratique des décisions gouvernementales.
- ✚ Il faut une implication de tous les groupes sociaux-économiques. La réalisation effective des objectifs du développement durable.
- ✚ Il faut rééquilibrer les forces économiques entre les pays du sud et du nord. Les pays en voie de développement sont trop endettés et freinés dans leurs échanges commerciaux pour consacrer l'énergie et les moyens suffisants à l'éducation, la santé et la protection de l'environnement.
- ✚ Il faut créer une institution internationale chargée de faire respecter les obligations souscrites par les états. »¹²

1.6 Les principes fondamentaux du développement durable :

¹¹Novethic, <https://www.novethic.fr/entreprises-responsables/les-objectifs-de-developpement-durable-odd.html>

¹² La conférence de Rio. 1972 par l'ONU

« Le développement durable s'appuie sur des principes fondamentaux applicables aux, opérations d'aménagement ou de renouvellement urbain qui contribuent à définir les méthodes et les outils de travail :

- ✚ De solidarité locale, nationale, internationale, et avec les générations futures.
- ✚ De responsabilité, de cohérence des comportements
- ✚ De diversité culturelle
- ✚ De participation active de chacun à l'engagement citoyen de tous
- ✚ D'application du principe de précaution. » ¹³

Principe de solidarité dans le temps	Eviter de reporter les problèmes actuels sur les générations futures
Principe de précaution	Pointer en amont les risques potentiels
Principe de transversalité, de globalité, et d'interdépendance	S'organiser pour partager les connaissances et pour mobiliser les compétences.
Principe de participation	Associer et informer tous les acteurs à tous les stades des projets.
Principe de prévention	Agir en amont pour éviter des actions correctives coûteuses
Principe de responsabilité	Prendre la mesure des conséquences de ses actions.
Principe de solidarité dans l'espace	Contribuer à réduire les inégalités d'accès aux services urbains
Principe de subsidiarité	Traiter les problèmes à la source.
Principe de réversibilité	S'orienter vers des solutions offrant une souplesse d'adaptation aux évolutions potentielles du contexte.

Tableau I.1 : principes fondamentaux du développement durable (traité par l'auteur)

1.7 Le développement durable en Algérie :

L'Algérie, dispose des atouts nécessaires pour développer une énergie propre, inépuisable et diversifiée. Elle peut même constituer un aussi important fournisseur de ces énergies qu'elle l'est pour l'énergie fossile. Toute une industrie des éoliennes, capable de couvrir une partie des besoins du pays en énergie propre. Elle possède également assez d'espace fortement ensoleillés pour mettre en place une industrie d'énergie solaire. La même remarque est à considérer quant aux potentialités de l'Algérie en bioénergie ou les agri-carbures dont la source n'est autre que des plantes, que notre pays pourra installer et cultiver dans l'immense espace non exploité actuellement. « Malheureusement ces potentialités énergétiques sont très mal exploitées, mais ces dernières années l'Algérie a une volonté politique de développer ces potentialités, car elle participe aux différents sommets pour la

¹³ ADEME, "Réussir un projet d'urbanisme durable " Editions Le Moniteur, Paris 2006, page 21 ,22

protection de l'environnement et le développement durable, la signature et la ratification de plusieurs accords et traités, le lancement en 2002 du plan d'action pour l'environnement et le développement durable (PNAE-DD), ainsi que la promulgation de plusieurs textes de lois traitant de la question environnementale et de la maîtrise de l'énergie. »¹⁴, « La stratégie nationale de développement durable devrait s'ancrer dans les nouvelles réalités mondiales de changement climatique, de déforestation et de pertes de biodiversité et d'écosystèmes. Elle devrait ainsi miser sur une économie verte et équitable et proposer une architecture commune à tous les acteurs économiques et les aider à structurer leurs projets de développement durable. Une telle stratégie viserait à développer une économie sobre en ressources naturelles et saines. »¹⁵

2. Les certifications environnementales des bâtiments durables :

2.1 Définition :

« C'est un signe de reconnaissance objectif attribué par un organisme indépendant à une entreprise qui décide de prendre en compte l'impact de ses activités sur l'environnement. Elle s'appuie sur un référentiel permettant d'évaluer avec précision un produit, un service, une infrastructure ou plus largement l'efficacité du management environnemental d'une entreprise. La certification environnementale devient une façon efficace d'encadrer et d'orienter une stratégie de développement durable. »¹⁶

Il existe une grande variété de certifications environnementales et durable comme : (HQE, BREEM, DGNB, SBTOOL, LEED...)

2.2 La Certification BREEAM : (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) :

« La certification BREEAM est une certification environnementale britannique délivrée par le BRE. C'est la plus ancienne des certifications puisqu'elle voit le jour en 1986, Elle S'appliquant à des bâtiments de différents usages,



Figure I. 5 : BREEAM

¹⁴ BABA, Sofiane. L'Algérie en crise : la nécessité d'une stratégie de développement durable, partie 02. Alger : Journal en ligne « Le Matin d'Algérie », 11/12/2015. « [Www.lematindz.net/news/19305-l-algerie-en-crise-la-necessite-d-une-strategie-de-developpement-durable-ii.html](http://www.lematindz.net/news/19305-l-algerie-en-crise-la-necessite-d-une-strategie-de-developpement-durable-ii.html) »

¹⁵ Le matin d'Algérie, journal débats et des idées <https://www.lematindz.net/news/19305-lalgerie-en-crise-la-necessite-d-une-strategie-de-developpement-durable-ii.html>

¹⁶ Pollutec, Nov. 24, 2021, Industrie, <https://learnandconnect.pollutec.com/a-quoi-servent-les-certifications-environnementales-et-les-ecolabels/>

son édition internationale de 2016 est souvent employée dans l'hexagone pour certifier des bâtiments tertiaires »¹⁷

2.3 La certification LEED : (Leadership in Energy and Environmental Design) :

« Certification LEED est une certification créée par l'US Green Building Council (USGBC) en 1993. Ce label redéfinit de nouveaux standards sur la manière d'aménager et de construire des quartiers et des communautés. Il est reconnu à l'international, même s'il est utilisé principalement aux Etats-Unis, au Canada et à moindre mesure en Amérique du Sud. Le LEED est la certification consacrée à l'aménagement des quartiers durables »¹⁸



Figure I.5 : LEED¹⁹

2.4 La certification DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) :

« La certification DGNB est un consultant spécialisé dans la conception durable pour les bâtiments verts, en mettant l'accent sur la garantie que les projets de construction (nouvelle construction ou rénovation) obtiendront la certification formelle DGNB. Elle est une sorte de consultant en conception durable. »²⁰



Figure I.6 : DGNB²¹

2.5 La certification STBOOL (Sustainable Building (SB) Tool) :

« La certification STBOOL est Créé en 1996, sur base du Green Building Tool, c'est un système international pour l'évaluation de la performance environnementale des bâtiments et projets. »²²



Figure I.7 : SBTOOL²³

2.6 La certification CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency) :

¹⁷Cap-terre, <https://www.cap-terre.com/bureau-detudes-conseil-et-ingenierie-en-batiments-durables/hqe-breeam-leed-certifications-environnementales-des-batiments/>

¹⁸ EcoUrbanism Research Network, <https://ecourbanismresearchnetwork.com/2017/08/29/comparaison-de-la-certification-leed-leadership-in-energy-and-environmental-design-et-du-label-ecoquartier-partie-ii/>

¹⁹ Intus windows, https://www.intuswindows.com/logo-leed-round_v3/

²⁰ Phorio, <https://en.phorio.com/définition/9138515398>

²¹ Détail, <https://www.detail-online.com/article/german-dgnb-goes-international-14364/>

²² Voirvert.ca, le portail du bâtiment durable au Québec, <https://www.voirvert.ca/communaute/wiki/sbtool-gbtool>

²³ NODES Toolbox, Tools, Sustainable Building (SB), <https://nodes-toolbox.eu/tools/sustainable-building-sb/>

« La certification CASBEE est l'outil réalisé par le Japan Green Build Council (JaGBC), elle évalue et certifie la performance environnementale de divers types de projets au Japon. »²⁴



Figure I.8 : CASBEE ²⁵

2.8 La certification HQE (Haute Qualité Environnementale) :

« La certification HQE est spécifiquement dédié au secteur du bâtiment. C'est en 2004 que ce concept de démarche environnementale est né en France pour les travaux de construction et de rénovation » ²⁶



Figure I. 9 : HQE ²⁷

3. La Haute Qualité Environnementale (HQE) :

3.1 Définition :

« La Haute Qualité Environnementale ou HQE est un concept environnemental français datant du début des années 1990 qui a donné lieu à la mise en place de l'enregistrement comme marque commerciale et d'une certification. Inspirée du label « Haute performance énergétique » (HPE) auquel il ajoute une dimension sanitaire, hydrologique et végétale. La démarche « qualité » pour l'obtention de la certification peut être effectuée par l'Association HQE, association française reconnue d'utilité publique en 2004. C'est une initiative associative d'origine publique et privée, basée sur un référentiel de 14 cibles, qui peut être intégré dans les offres commerciales d'ingénierie visant à améliorer la conception ou la rénovation des bâtiments et des villes en limitant le plus possible leur impact environnemental. Concernant le volet énergie, ces démarches qualitatives tentent de surenchérir et de se substituer aux labels officiels Haute performance énergétique (HPE) »²⁸

3.2 Les 14 cibles de qualité environnementale du bâtiment :

« Les objectifs de haute qualité environnementale pour les bâtiments sont définis par les cibles HQE. Les cibles HQE sont regroupées en quatre catégories principales : éco-construction, éco-gestion, confort et santé.

²⁴ Voirvert.ca, le portail du bâtiment durable au Québec, <https://www.voirvert.ca/communaute/wiki/casbee-comprehensive-assessment-system-built-environment-efficiency>

²⁵ Ibec, <https://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/>

²⁶ Xpair, label hqe, <https://www.xpair.com/lexique/definition/label-hqe.htm>

²⁷ Construction,21, Maroc, le média social du bâtiment et de la ville durable, <https://www.construction21.org/maroc/articles/h/amo-hqe-au-maroc--quel-role.html>

²⁸ Dictionnaire environnement, <http://www.actu-environnement.com>

Chacune de ces catégories comporte des sous-éléments (14 au total), dont voici le détail par catégorie.

Éco-construction	Relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat.
	Choix intégré des procédés et produits de construction.
	Chantier à faibles nuisances.
Éco-gestion	Gestion de l'énergie.
	Gestion de l'eau.
	Gestion des déchets d'activité.
	Gestion de l'entretien et de la maintenance.
Confort	Confort hygrothermique.
	Confort acoustique.
	Confort visuel.
	Confort olfactif.
Santé	Qualité sanitaire des espaces.
	Qualité sanitaire de l'air.
	Qualité sanitaire de l'eau.

Tableau I.2 : les cibles de HQE ²⁹ (traité par l'auteur)

Thématique Spécifique :

1. L'éducation :

1.1 Définition :

Selon Larousse : « vient du mot latin (EDUCATIO), Conduite de la formation de l'enfant ou de l'adulte, Formation de quelqu'un dans tel ou tel domaine d'activité ;

²⁹Futura,science,<https://www.futura-sciences.com/planete/questions-reponses/eco-consommation-sont-differentes-cibles-hqe-4821/>

ensemble des connaissances intellectuelles, culturelles, morales acquises dans ce domaine par quelqu'un, par un groupe. »³⁰

Selon CNRTL (Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales):

« l'éducation est l'Art de former une personne, spécialement un enfant ou un adolescent, en développant ses qualités physiques, intellectuelles et morales, de façon à lui permettre d'affronter sa vie personnelle et sociale avec une personnalité suffisamment épanouie. »³¹

Selon La Toupie « L'éducation est l'action de développer un ensemble de connaissances et de valeurs morales, physiques, intellectuelles, scientifiques... considérées comme essentielles pour atteindre le niveau de culture souhaitée. L'éducation permet de transmettre d'une génération à l'autre la culture nécessaire au développement de la personnalité et à l'intégration sociale de l'individu. »³²

1.2 Le rôle de l'éducation :

« L'éducation est aussi un apprentissage nécessaire qui permet à une personne de développer sa personnalité et son identité, ainsi que ses capacités physiques et intellectuelles. L'éducation permet, notamment, de transmettre les principes communs aux nouvelles générations, et de conserver et de perpétuer les valeurs de toute une société. Elle contribue ainsi à l'épanouissement personnel en favorisant l'intégration sociale et professionnelle. L'éducation a pour finalité d'améliorer la qualité de vie d'une personne. Elle offre aux adultes et aux enfants défavorisés une chance de sortir de la pauvreté. Elle est donc un outil essentiel pour le développement économique, social et culturel de toutes les populations dans le monde. »³³

« L'éducation est un puissant facteur de changement. Elle améliore la santé et les moyens de subsistance, contribue à la stabilité sociale et stimule la croissance économique à long terme. Elle est aussi essentielle à la réalisation de chacun des 17 objectifs de développement durable. »³⁴

1.3 L'éducation et le développement durable :

³⁰Larousse, dictionnaire, <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/%C3%A9ducation/27867>

³¹Centre national des ressources textuelles et lexicales, <https://www.cnrtl.fr/definition/EDUCATION>

³²Toupie dictionnaire, le dictionnaire de politique, <https://www.toupie.org/Dictionnaire/Education.htm>

³³Humanium, <https://www.humanium.org/fr/comprendre-droits-enfant/droit-a-l-education/>

³⁴Gpe, transformer, l'éducation | <https://www.globalpartnership.org/fr/benefits-of-education>

« L'éducation au développement durable (EDD) dote les apprenants des connaissances, compétences, valeurs et attitudes nécessaires pour prendre des décisions en connaissance de cause et entreprendre des actions responsables en vue de l'intégrité environnementale, de la viabilité économique et d'une société juste. L'EDD est un processus d'apprentissage tout au long de la vie qui fait partie intégrante de l'éducation de qualité. Elle renforce les dimensions cognitive, sociale, émotionnelle et comportementale de l'apprentissage. Holistique et transformatrice, elle englobe les contenus et les résultats de l'apprentissage, la pédagogie et l'environnement éducatif. L'EDD est reconnue comme un catalyseur essentiel de tous les objectifs de développement durable et atteint son but en transformant la société. Elle donne des moyens d'agir à tous, quels que soient leur sexe et leur âge, pour les générations présentes et à venir, et ce dans le respect de la diversité culturelle. L'UNESCO est l'organisme chef de file des Nations Unies pour l'éducation au développement durable. Elle est chargée de superviser la gestion, la coordination et la mise en œuvre du cadre d'action mondial L'EDD pour 2030. »³⁵

1.4 L'éducation en Algérie :

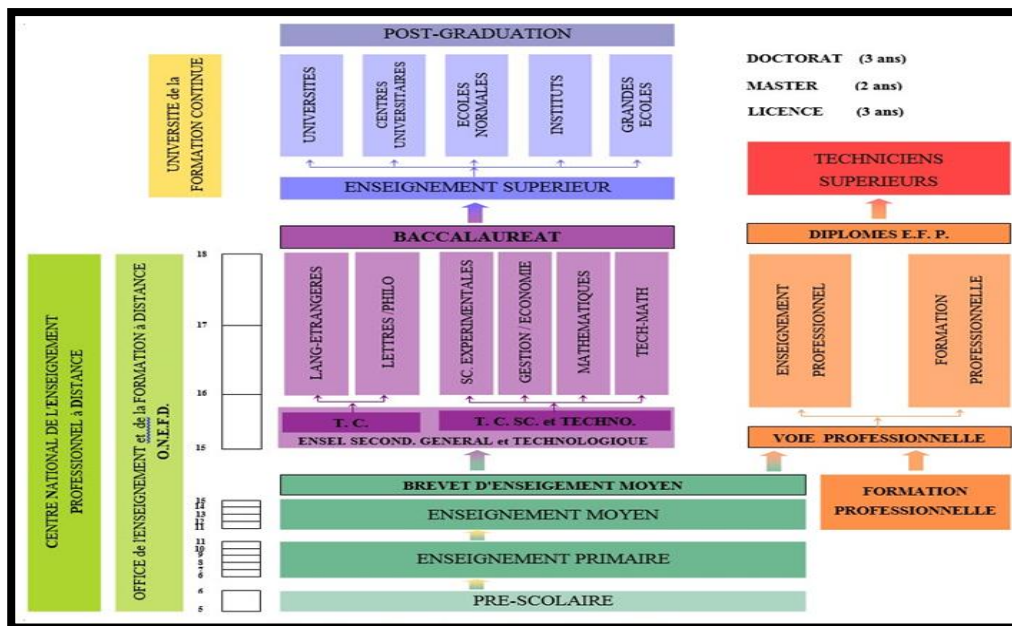


Figure I.10 : Structuration du système éducatif Algérien³⁶

« Le système éducatif algérien assure la prise en charge de l'instruction des Algériens. Il est piloté par le Ministère de l'Éducation nationale. La Constitution algérienne garantit le droit à l'enseignement pour tous. L'évolution du système éducatif algérien est

³⁵Unesco, l'éducation transforme la vie, <https://fr.unesco.org/themes/education-au-developpement-durable/comprendre-edd>

³⁶ <https://www.education.gov.dz/wp-content/uploads/2014/12/Structuration-du-système-éducatif.jpg>

passée par trois périodes depuis 1962 : une politique de récupération du système colonial puis des réformes pour affirmer l'indépendance et confirmer le pouvoir national et enfin une politique de gestion des flux. »³⁷

2. L'école :

2.1 Définition :

Selon Larousse : « Établissement où l'on donne un enseignement collectif général. »³⁸

Selon CNRTL (Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales) : « Établissement où l'on donne un enseignement collectif, général ou spécialisé, et, instruction primaire et secondaire. »³⁹

Selon Renald Legendre : « l'école est un établissement d'éducation, d'enseignement ou de formation professionnelle, placé sous l'autorité d'un directeur, destiné à assurer d'une manière ordonnée l'éducation des élèves et les activités auxquelles prennent part ces derniers de même que les enseignants, les autres membres du personnel administratif et les parents. »⁴⁰

2.2 Historique de l'école :

Le bâtiment scolaire a connu plusieurs dates clés que l'on peut résumer dans ce schéma :

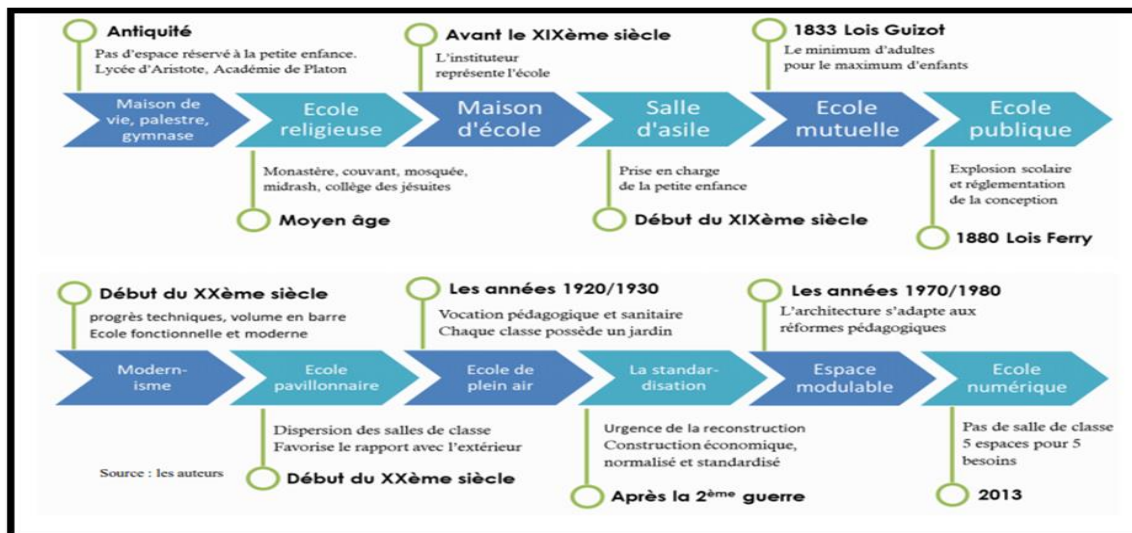


Figure I.11 : évolution historique des écoles⁴¹

³⁷ https://fr.wikipedia.org/wiki/Système_éducatif_en_Algerie

³⁸ Grand, Larousse, langue française, 1971-1978, <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/école/27609>

³⁹ Dictionnaire de l'Académie française, 2005, <https://www.cnrtl.fr/definition/école>

⁴⁰ Renald LEGENDRE, Dictionnaire Actuel de l'Education, 1988

⁴¹ A Abdelaziz, Mr. BENDIMERAD A S, 2019

2.3 Les Types :

On peut citer les équipements éducatifs dans le schéma suivant :

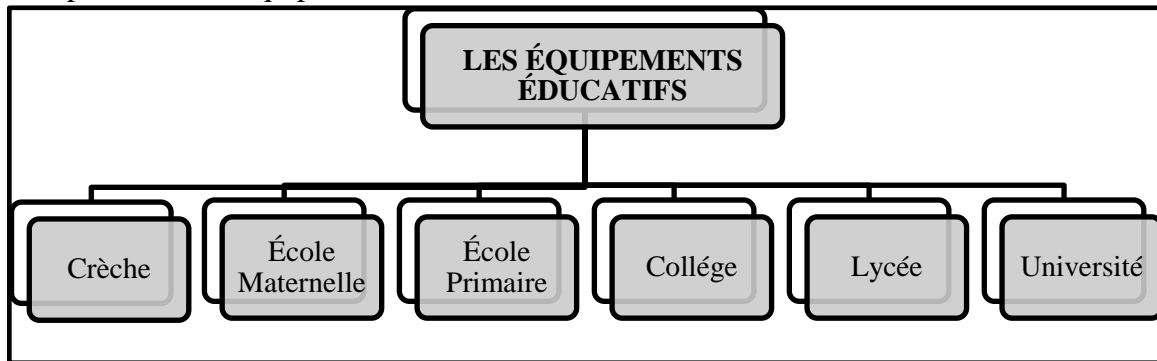


Figure I.12 : les équipements éducatifs (traité par l'auteur)

2.4 Types conceptuels de bâtiment scolaire :

« La variété des bâtiments d'enseignement construits au cours des 10 ou 15 dernières années illustre l'utilisation de la morphologie et des modèles spatiaux, dont certains sont traditionnels. Les autres partent. Le choix d'un type donné dépend de l'École, niveau d'éducation et nombre d'élèves. Mais cela dépend aussi de la philosophie L'éducation, les conditions climatiques et sa situation géographique dans la région. Le point de départ pour définir le schéma général de conception des établissements d'enseignement est une institution de recherche basée sur l'analyse d'études de cas internationales. Il a identifié quatre types de conceptions : le type cour, le type bloc, le type grappe et le type ville.

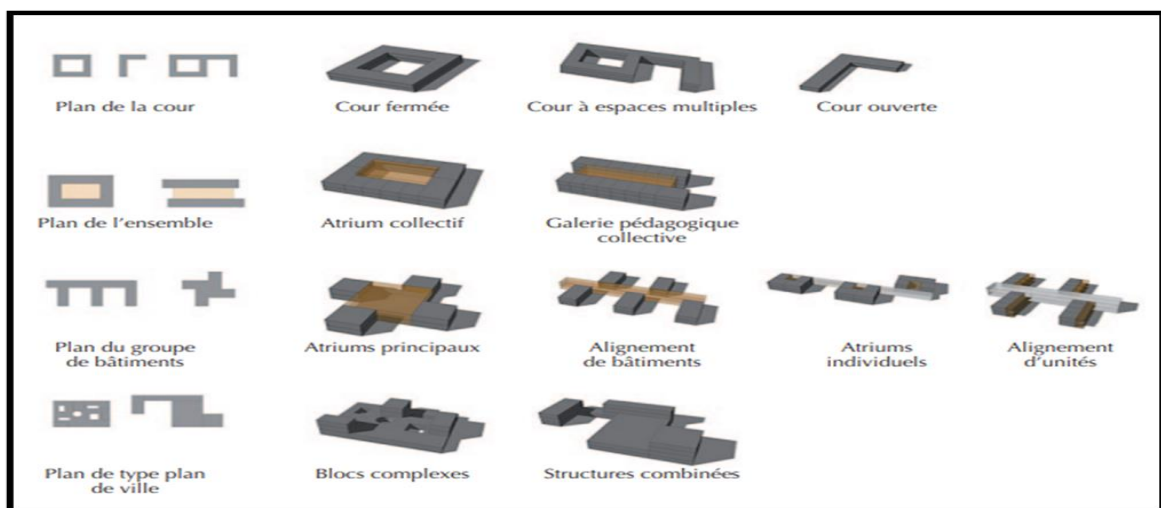


Figure I. 13 : Les plans de construction des écoles »⁴²

⁴²OCDE, Les plans de construction des écoles européennes du XXIe siècle, 2010, P.3, https://www.researchgate.net/publication/46456896_Les_plans_de_construction_des_écoles_européennes_du_XXIe_siecle_Presentation

2.4.1 Type cour :

« Le type cour était l'un des plus communs dans le passé et est toujours d'actualité dans les écoles qui considèrent que les espaces extérieurs sont très importants. »⁴³


Description	
Morphologie du Bâtiment	L'architecture suit le modèle Linéaire (en L, U, C ...) ou Îlot fermées autour de la cour central. Il forme généralement 1 à 3étages
Variantes de la forme	 Cour fermée Cour à espaces multiples Cour ouverte
Les espaces extérieurs	Toute l'importance est donnée à la cour qui représente une zone protégée de très grande surface, facile à surveiller et psychologiquement rassurante
L'organisation interne	Les salles de classe s'articulent autour d'un couloir conçu comme un simple lieu de circulation.

Tableau I. 3 : description de Type cour (traité par l'auteur)

2.4.2 Type bloc :

« Le type bloc est caractérisé par des volumes compacts et une implantation intérieure simple. L'autre caractéristique majeure de ce type est un unique grand espace de socialisation menant directement aux espaces d'apprentissage principaux. »⁴⁴

Description	
Morphologie du Bâtiment	Le bâtiment représente un bloc Compact de deux à trois étages
Variantes de la forme	 Plan de l'ensemble Atrium collectif Galerie pédagogique collective

⁴³OCDE, Les plans de construction des écoles européennes du XXIe siècle, 2010, P.3, https://www.researchgate.net/publication/46456896_Les_plans_de_construction_des_ecoles_europeennes_du_XXIe_siecle_Presentation

⁴⁴OCDE, Les plans de construction des écoles européennes du XXIe siècle, 2010, P.3, https://www.researchgate.net/publication/46456896_Les_plans_de_construction_des_ecoles_europeennes_du_XXIe_siecle_Presentation

Les espaces extérieurs	Habituellement, ces plans n'incluent pas d'espace extérieur. Il n'y a pas d'espace extérieur. Il s'installe dans les zones urbaines densément peuplées dans un petit terrain.
L'organisation interne	Les salles de classes s'articulent soit autour d'un atrium central couvert ou bien autour d'une galerie pédagogique collective, ces espaces représentent le cœur social de l'école

Tableau I.4 : Description de type bloc

2.4.3 Type grappe :

« La principale caractéristique du type grappe est que le bâtiment est fragmenté en différents volumes, qui peuvent représenter des unités pédagogiques indépendantes. Lorsque différents espaces allant au-delà de la simple salle de classe traditionnelle sont prévus, ces unités peuvent être considérées comme de petites unités d'apprentissage. »⁴⁵


Description	
Morphologie du Bâtiment	Il représente plusieurs groupes de bâtiments, des blocs pédagogiques individuels reliés entre eux par un espace central : un atrium collectif ou une galerie pédagogique
Variantes de la forme	
Les espaces extérieurs	Il présente des espaces dédiés aux activités extérieures, sportives et éducatives
L'organisation interne	Chaque bloc de bâtiment représente une unité d'apprentissage indépendante des autres, qui possède ces propres activités.

Tableau I.5 : Description de type grappe (traité par l'auteur)

2.4.4 Type ville :

« Le type ville est caractérisé par une multiplicité d'espaces et de fonctions, d'où la métaphore de la ville. L'espace public par excellence, le « square de l'hôtel de ville », est entouré des « bâtiments » les plus importants (bibliothèque, auditorium). De là, une série de

⁴⁵OCDE, Les plans de construction des écoles européennes du XXI^e siècle, 2010, P.3, https://www.researchgate.net/publication/46456896_Les_plans_de_construction_des_ecoles_europeennes_du_XXIe_siecle_Presentation

rues donne accès à des espaces de plus en plus « privés » sur un schéma organique plutôt que d’après le type grappe. »⁴⁶


Description	
Morphologie du Bâtiment	Il représente plusieurs groupes Bâtiments dispersés dans l'espace urbain Ce qui compte, c'est l'atrium collectif ou Galerie éducative.
Variantes de la forme	
Les espaces extérieurs	L'espace extérieur est basé sur Une série de Rues, places centrales et équipements Sports ou culture.
L’organisation interne	Les espaces d'apprentissage fusionnent Dans le domaine de l'éducation, ils Peuvent suivre une organisation Classique (salle, couloir) ou bloc Format de poche.

Tableau I.6 : Description de type ville (traité par l'auteur)

3. L'école primaire :

3.1 Définition :

« L'enseignement primaire est d'une durée de cinq ans. L'âge d'admission à l'école primaire est fixé à six ans révolus sauf une dérogation d'âge est accordées selon des conditions fixées par le ministère de l'éducation nationale. La fin de scolarité dans l'enseignement primaire est sanctionnée par un examen final ouvrant droit à la délivrance d'une attestation de succès. »⁴⁷

3.2 Les types d'écoles primaires en Algérie :

Il existe 5 types d'écoles Primaires :

- ✓ « Ecole Primaire type A, 3 classes, 90 élèves, surface de terrain : 1900 m²
- ✓ Ecole Primaire type 1, 6 classes, 180 élèves, surface de terrain : 2500 m²
- ✓ Ecole Primaire type 2, 12 classes, 360 élèves, surface de terrain : 4000 m²
- ✓ Ecole Primaire type 3, 18 classes, 540 élèves, surface de terrain : 5150 m²

⁴⁶OCDE, Les plans de construction des écoles européennes du XXI^e siècle, 2010, P.3, https://www.researchgate.net/publication/46456896_Les_plans_de_construction_des_ecoles_europeennes_du_XXIe_siecle_Presentation

⁴⁷ La loi no 08-04 du 23 janvier 2008 (Articles 47,48 et 49)

✓ Ecole Primaire type 4, 24 classes, 720 élèves, surface de terrain : 6000 m² »⁴⁸

4. L'extrascolaires :

4.1 Définition :

Selon Larousse « Qui a lieu à l'extérieur de l'école, en dehors du cadre scolaire : Activités extrascolaires »⁴⁹

Selon le dictionnaire de l'internaute « d'une activité ou d'une passion que l'on pratique en dehors des heures d'école ou du cadre scolaire lui-même »⁵⁰

5. Les interventions architecturales :

5.1 La restauration :

« La restauration est une opération qui doit garder un caractère exceptionnel. Elle a pour but de conserver et de révéler les valeurs esthétiques et historiques du monument et se fonde sur le respect de la substance ancienne et de documents authentiques. Elle s'arrête là où commence l'hypothèse, sur le plan des reconstitutions conjecturales, tout travail de complément reconnu indispensable pour raisons esthétiques ou techniques relève de la composition architecturale et portera la marque de notre temps. La restauration sera toujours précédée et accompagnée d'une étude archéologique et historique du monument. »⁵¹

5.2 La rénovation :

« C'est une remise à neuf par la table rase, un acte radical qui consiste à raser un bâtiment ou un îlot pour reconstruire de nouveau sans référence au contexte préexistant, la fonction initiale est maintenue mais pas le bâtiment. »⁵²

5.3 La reconversion :

« C'est la volonté consciente et raisonnée de conserver un édifice dont la valeur patrimoniale est reconnue tout en lui redonnant une valeur d'usage qu'il a perdu, ce

⁴⁸ Journal officiel de la république algérienne démocratique et populaire

⁴⁹ Grand, Larousse, langue, française, <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/extrascolaire/32478>

⁵⁰ Dictionnaire de l'internaute, <https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr/definition/extra-scolaire/>

⁵¹ Charte internationale sur la conservation et La restauration des monuments et des sites, (Charte de venise 1964), https://www.icomos.org/charters/venice_f.pdf

⁵² Open, Edition, journal, <https://journals.openedition.org/insitu/11745>

changement d'usage qui s'opère lors d'une reconversion nécessite une adaptation au nouvel usage tout en conservant l'esprit du lieu, elle est l'évolution naturelle de tout édifice. »⁵³

5.4 La réhabilitation :

« C'est améliorer l'état d'un bâtiment dégradé ou simplement ancien afin qu'il conserve sa fonction d'origine avec une mise en conformité du lieu selon les normes en vigueur en matière de sécurité, d'hygiène, de confort ou d'environnement. »⁵⁴

Conclusion

Cette partie d'étude des concepts nous a permis de comprendre le contexte du développement durable et le contexte de la haute qualité environnementale et son évolution dans l'histoire, ainsi les différentes interventions architecturales.

⁵³ Open, Edition, journal, <https://journals.openedition.org/insitu/11745>

⁵⁴Rapport,d'ÉtudesPatrimoineRéhabilitation,Reconversion,Louchabard,https://issuu.com/louchaubard/docs/patrimoine_r_habilitation_reconversion/s/11443345

CHAPITRE II : APPROCHE ANALYTIQUE

Introduction

Au cours de ce chapitre nous allons commencer par présenter la situation de la commune d'El HENNAYA, la zone d'intervention, son historique ensuite analyser et faire ressortir un diagnostic qui présentera une problématique qui englobera plusieurs problèmes liés au fragment d'étude, en dernier lieu opter pour une stratégie d'intervention et un programme de base.

1. Présentation de la commune d'el HENNAYA :

1.1 La Situation Géographique :

La commune de HENNAYA est située au Nord du chef-lieu de wilaya, constitue la convergence d'un important réseau routier.

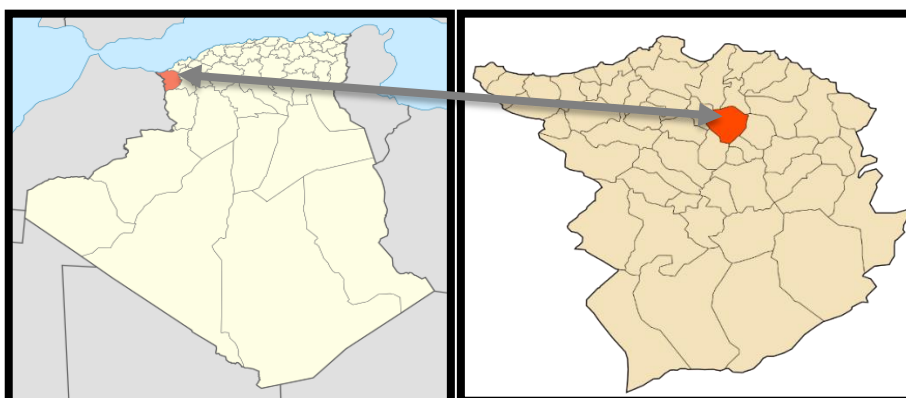


Figure II.1 : la situation au niveau international⁵⁵

Figure II.2 : la situation au niveau de la wilaya⁵⁶

Elle est limitée dans son ensemble :

- ✚ Au Nord par la commune de REMCHI.
- ✚ Au Sud par le chef-lieu TLEMCEN.
- ✚ A l'Est par la commune d'AMIER et CHETOUANE.
- ✚ A l'Ouest par la commune de ZENATA

et BENI MESTER

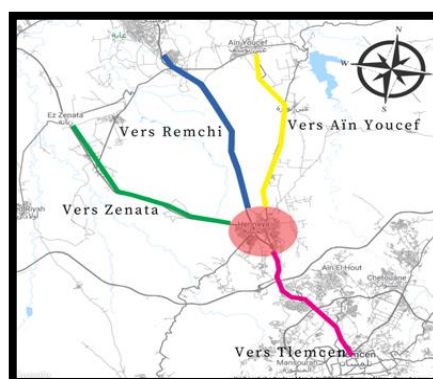


Figure II.3 : les limites de la ville⁵⁷

⁵⁵Wikipédia, L'encyclopédie libre, <https://fr.wikipedia.org/wiki/Hennaya>

⁵⁶Wikipédia, L'encyclopédie libre, <https://fr.wikipedia.org/wiki/Hennaya>

⁵⁷ PDAU de la commune d'El HENNAYA de 2012

1.2 Le relief :

« La commune de HENNAYA est caractérisée par un relief relativement plat au Nord composé de plateaux homogènes, accidenté dans la partie Sud entaillé par le ravinement des oueds. L'altimétrie varie jusqu'à 150 m, point le plus bas et le point culminant à la limite de la commune de Tlemcen situé à 500 m. Cela correspond à une pente moyenne de l'ordre de 5 % dans la direction Nord Sud. La partie Sud de la commune est à relief vallonné à l'exception de quelques replats. Les dépressions formées par les Oued génèrent des ravinements à fortes pentes ou active une érosion hydrique très apparente. »⁵⁸

1.3 Le climat :

« Le climat est modéré sur la partie occidentale particulièrement sur les dépressions et vallées où s'installe un microclimat. Par contre la partie orientale est caractérisée par un climat contrasté dont l'écart thermique est très important, présence de gelée et vents violent.

- ✚ La pluviométrie varie entre 400 et 500mm/an.
- ✚ Absence totale de neige et nombre réduit de gelée.
- ✚ Les vents dominants sont ceux de l'Ouest et Nord-ouest.
- ✚ Le siroco souffle pendant 4 jours par ans. »⁵⁹

1.4 Historique :

« Selon les historiens HENNAYA existait bien avant la création du centre colonial. Les vestiges arabo-berbères notamment le minaret de la mosquée qui émerge au-dessus du secteur urbanisé dit Derb Sidi Chaib est le témoin du passé lointain de HENNAYA. Le centre de création coloniale vers les années 1845 et auquel on attribua le nom de « EUGENE ETIENNE » est à vocation d'abord militaire. Il a une trame orthogonale à l'instar des autres centres coloniaux créés à l'époque. Vers 1914 il allait connaître ses premiers grands aménagements puisque les remparts qui l'entouraient réduisaient considérablement ses possibilités d'extension. Ainsi un développement extramuros a été engagé par la reconversion des remparts en boulevard et la création à l'ouest du noyau colonial, d'un centre de regroupement. Toutefois, jusqu'en 1962 l'agglomération n'a enregistré qu'une croissance modérée. Par contre la période postindépendance allait être marquée par une croissance

⁵⁸ Rapport de PDAU de la commune d'El HENNAYA de 2012

⁵⁹ Rapport de PDAU de la commune d'El HENNAYA de 2012

spatiale considérable sur plus de 200 Ha. En dépit donc des contraintes agricoles et de la rupture provoquée par la RN 22 et Oued Seffah, la ville a consommé au bout de 40 ans une superficie considérable le plus souvent amputée du domaine agricole. »⁶⁰

1.5 Volet social :

Le volet social est comme suit :

- ✚ Nombre d'habitants : 33500 habitants
- ✚ Densité : 309 habitants/km²

1.6 Situation et présentation de la zone d'intervention :

La zone d'étude se situe en plein cœur de la commune d'El HENNAYA, de forme polygonale, délimitée par des voies mécaniques principales, équipements structurants (administratifs, santé, sportifs, éducatifs, résidentiels, commerciaux...) et, la zone est accessible via plusieurs rues.



Figure 14 : situation de la zone d'intervention (traité par l'auteur)

2. Le diagnostic urbain :

2.1 Tissu Urbain :

⁶⁰ Rapport de PDAU de la commune d'El HENNAYA de 2012

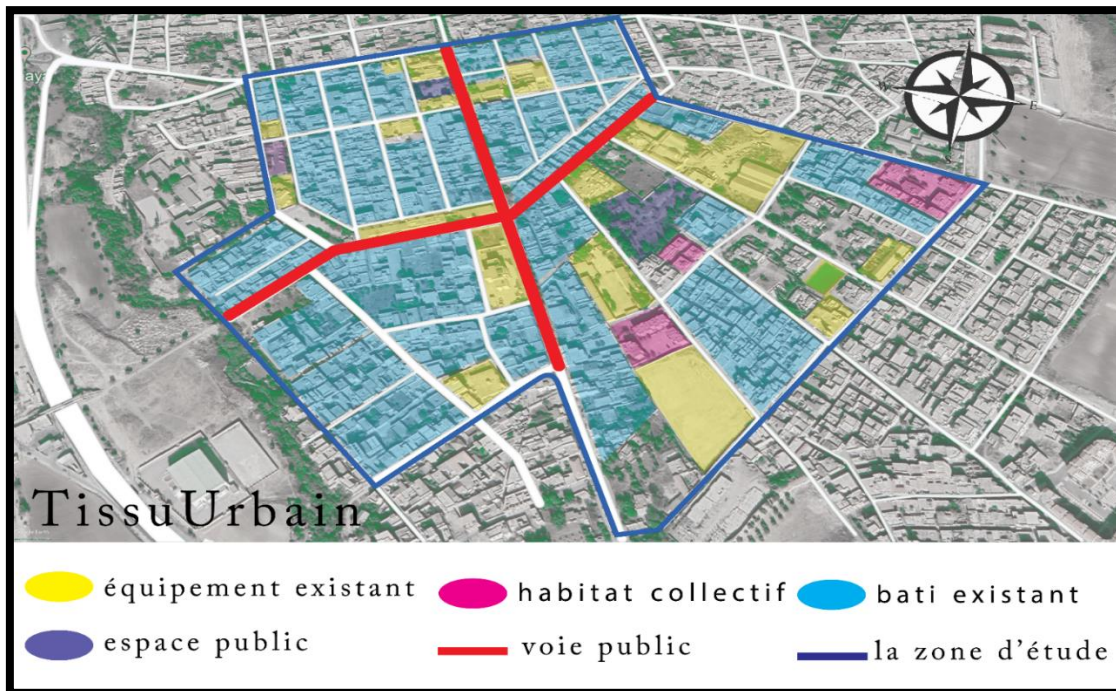


Figure II.5 : Tissu urbain (traité par l'auteur)

Description :

Le tissu urbain se développe autour de deux axe principal (voies structurant), structuré par la présence des éléments bâtis très prégnants (la mairie, les mosquée, l'église). En analysant la composition du bâti on distingue différentes caractéristiques du tissu urbain :

- ✚ Les deux axes principaux qui caractériser par : l'alignement quasi des façades sur rue, les Constructions entre 1 et 3 niveaux (la mairie, daïra, école), un qualité et entretien du bâti pauvres.
- ✚ Les îlots ouverts qui présentent : un tissu urbain très homogène en termes d'alignement sur rue, les constructions moyennement entretenues avec un gabarit entre 2 et 3 niveaux.

Point forte :

- ✚ Présence d'activité commerciale surtout sur les axes principaux.

Point faible :

- ✚ Dégradation de la qualité du bâti
- ✚ Des espaces publics limité

2.2 La hiérarchies des voies :

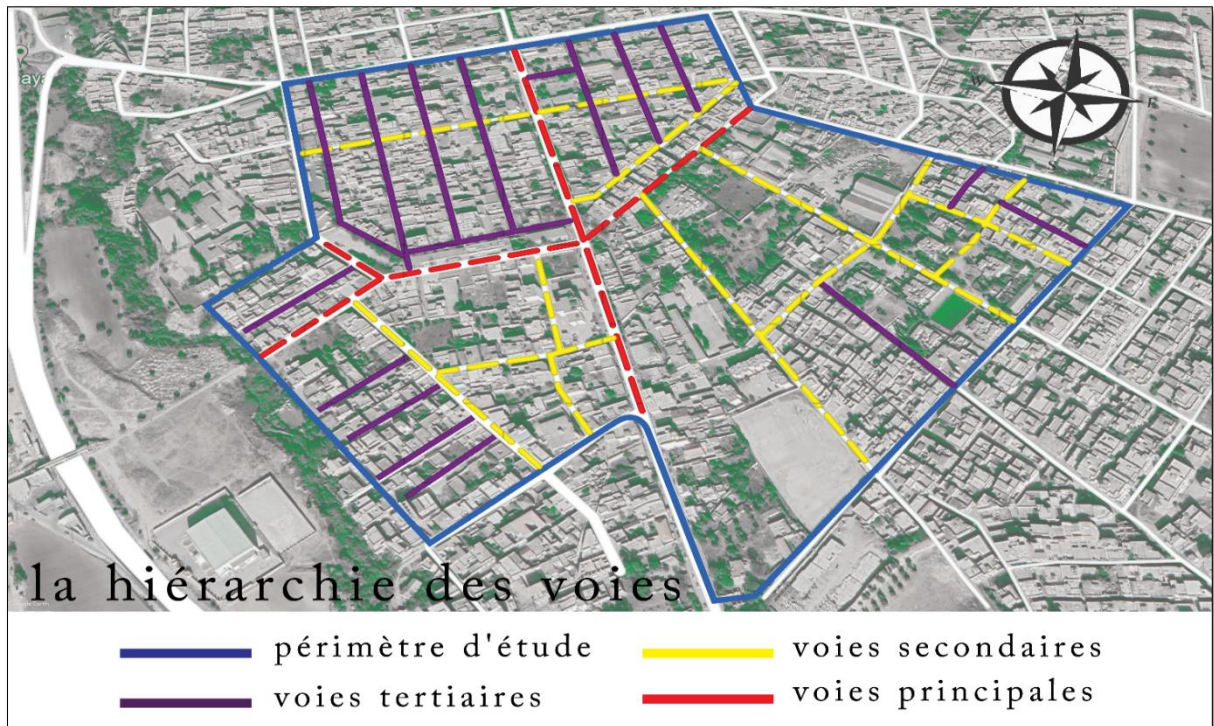


Figure II.6 : La hiérarchie des voies (traité par l'auteur)




Description :

On remarque un réseau des voies important : Les voies principales marquée par le flux des voitures et intensité du commerce, les voies secondaires permettant les liaisons entre les quartiers et des axes tertiaires permettant le dessert des ilots. La largeur des voies est suffisante pour la circulation des véhicules (vois en double sens), la circulation piétonne limité en raison de l'occupation des trottoirs par les activités commerciales.



Point forte :

-  Un réseau important des voies avec un largeur suffisante.

Point faible :

-  La dégradation de l'état général des voiries et les revêtements des rues
-  L'insuffisances du réseau d'éclairage qui ont un impact négatif sur la sécurité
-  L'occupation des trottoirs par le commerce et les véhicules.

Les solutions proposées :

-  Améliorer la circulation automobile par les rénovations des voies.
-  Améliorer les conditions de circulation piétonne el les accès aux logements

2.3 Les fonctions :

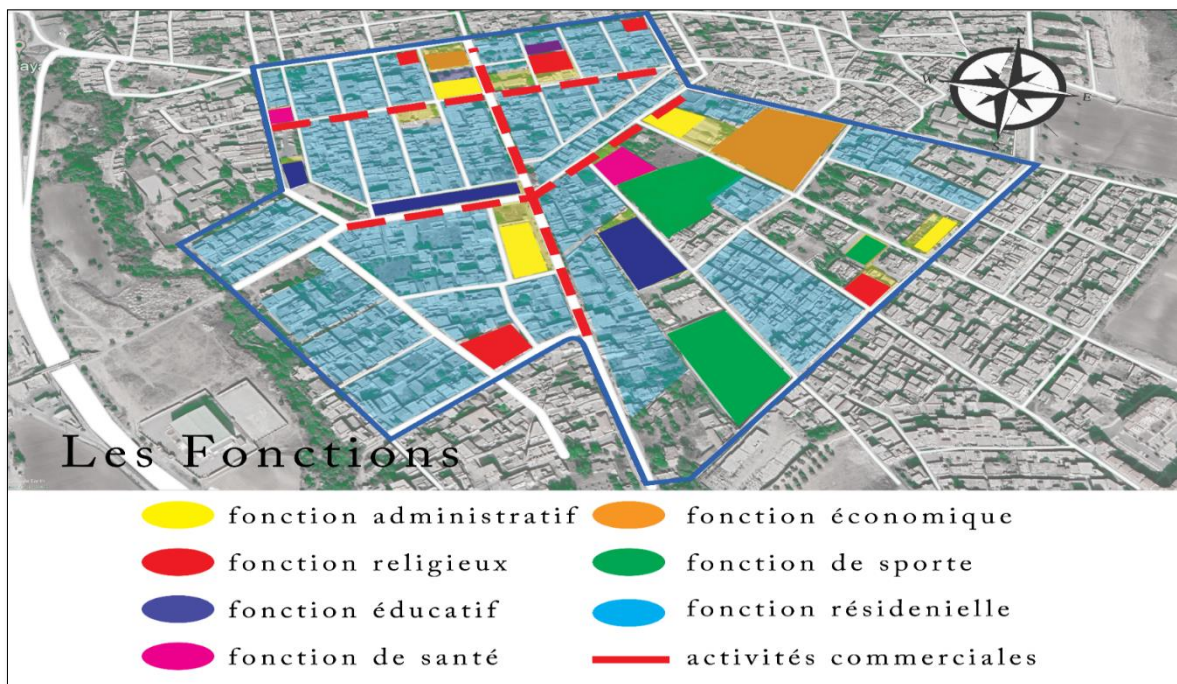


Figure II.7 : Les Fonctions (traité par l'auteur)

Description :

La résidence occupe la plupart de la zone qui sont des logements individuels qui fournit les activités commerciales au niveau de rez-de-chaussée de l'immeuble, Les commerces et service de proximité satisfaisant pour les besoins courants (alimentaire, équipement de la personne, librairie) mais nécessitant un recoure à l'extérieur pour l'achat de produite spécialisés.

Les équipements est répartis dans la zone d'étude avec une manière systématiquement, il ne répond pas l'ensemble des besoins des habitant (santé, loisire). On constant l'absence d'équipements sportifs, mis à part le terrain de football et la dégradation dans les équipements de santé (une seule polyclinique dans la ville).

Point forte :

- ✚ Les activités commerciales et les services de proximité répond aux besoins des habitants.
- ✚ La disponibilité des plusieurs fonctions (sport, économique, éducatif, religieux, habitat collectif et individuelle) qui offrir une mixité fonctionnelle.

Point faible :

- ✚ Manque des équipements de loisir et de culture.
- ✚ Les équipements de santé sont insuffisants.

Les solutions proposées :

- ✚ Développer l'offre de santé par l'implantation de nouveaux équipements et intégrées des fonctions de loisir.

2.4 Le gabarit :

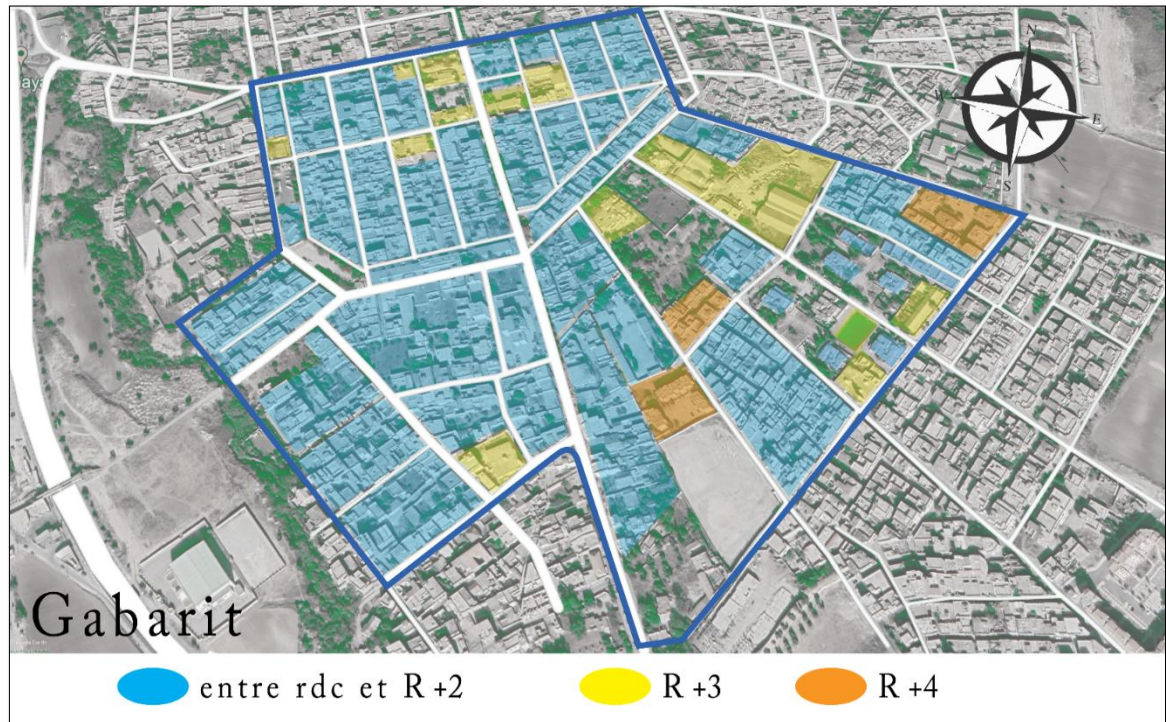


Figure II.8 : Le gabarit (traité par l'auteur)

Description :

Une diversité de gabarit au niveau de la zone d'étude entre R+1 et R+4 : les équipements r+2, les habitas individuelle entre r+1 et r+3, les logements collectifs r+4.

2.5 Espaces verts et placette :

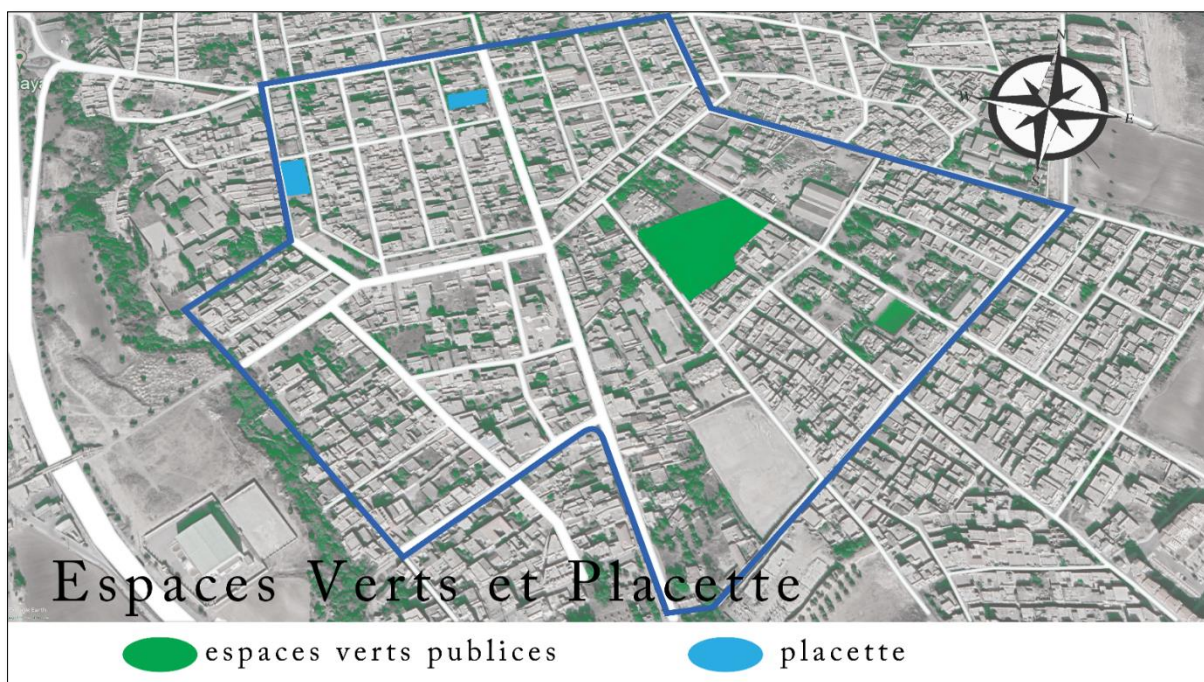


Figure II.9 : Espaces verts et placette (traité par l'auteur)

Description :

Les espaces verts sont rares aux zones d'étude en trouve une seule espace verte au centre et quelques arbres du domaine privatif apportent de la verdure sur l'espace public et deux petites placettes en mauvais état.

Point faible :

- ✚ Absence de verdure dans l'espace public.
- ✚ La création des parkings au niveau des espace publics.

Les solutions proposées :

- ✚ Créé des nouveaux jardins et aménagé les espaces publics existant.

3. Diagnostic architecturale :

3.1 Situation :

La première école (BOUCHAREF HOUCIN) se situé au sud est de centre-ville de HENNAYA, Il limité par l'est et les habitats individuelle au l'ouest, exacte a la proximité de la polyclinique.

La deuxième école (MESTFAOUI FATIMA) située au cœur de centre-ville de HENNAYA, Il limité par 4 voies mécanique, exacte a la proximité de daïra et la mairie.



Figure II.10 : situation des deux écoles (traité par l'auteur)

3.2 L'environnement immédiat :

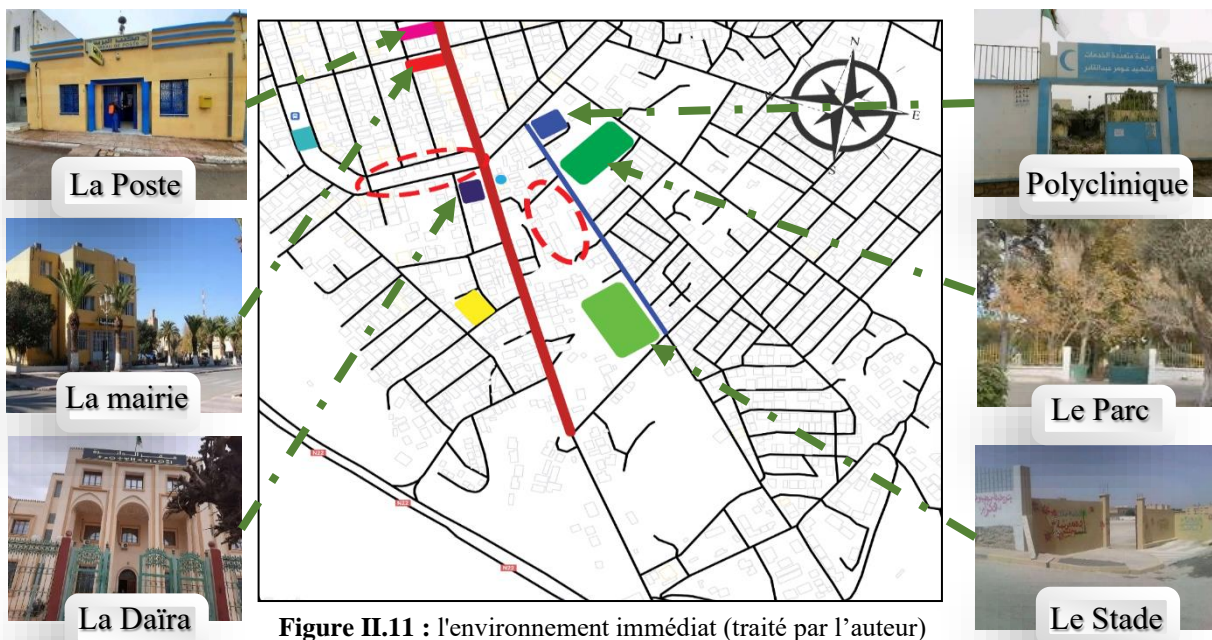


Figure II.11 : l'environnement immédiat (traité par l'auteur)

3.3 L'implantation et morphologie du terrain :

La première école est implantée dans un terrain de forme irrégulière avec une superficie de 5771.05 m² et une faible pente de 0.02%, il est à proximité des services urbains : équipements administratifs, parc public et le stade.

La deuxième école est implantée dans un terrain de forme rectangulaire avec une superficie de 3000 m² et une faible pente de 0.2%, il est à proximité des services urbains : équipements administratifs, commerce et les stations de transport.

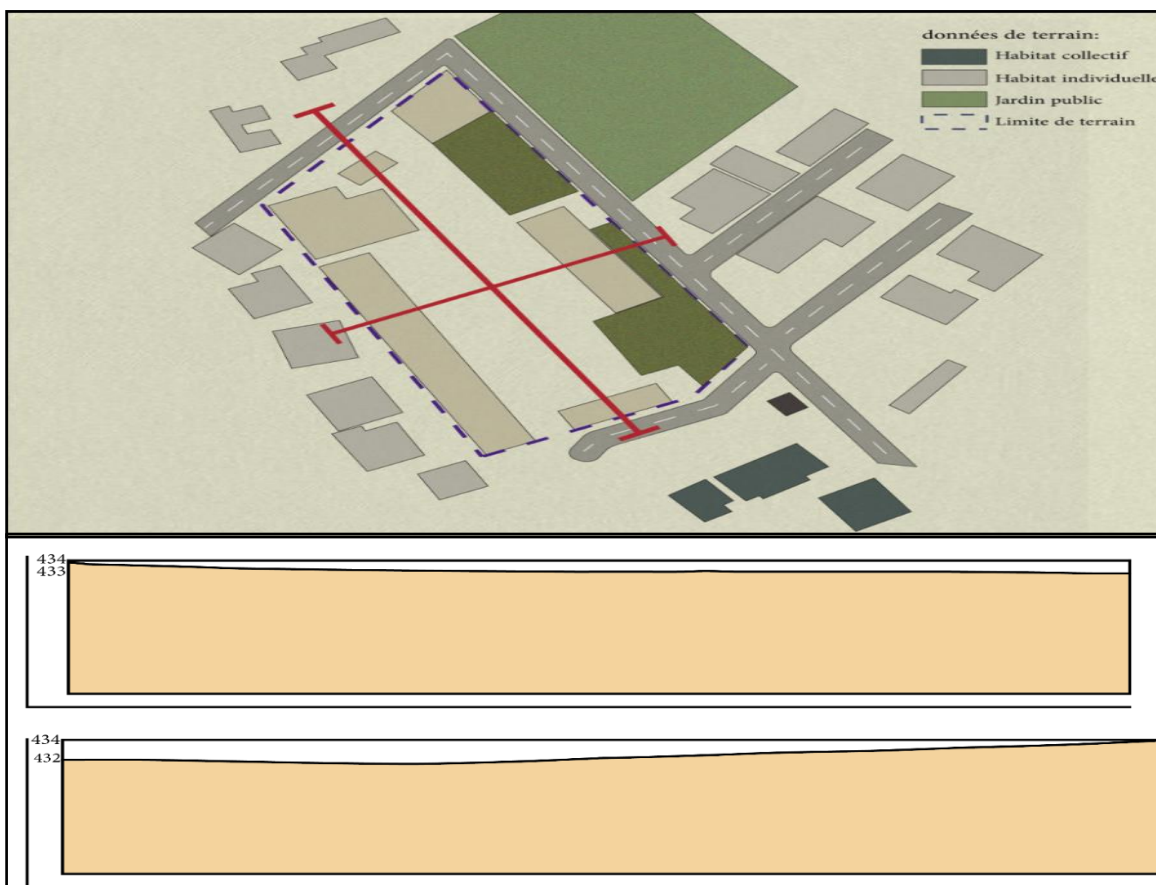


Figure II.12 : coupes topographiques de L'école 1 (traité par l'auteur)

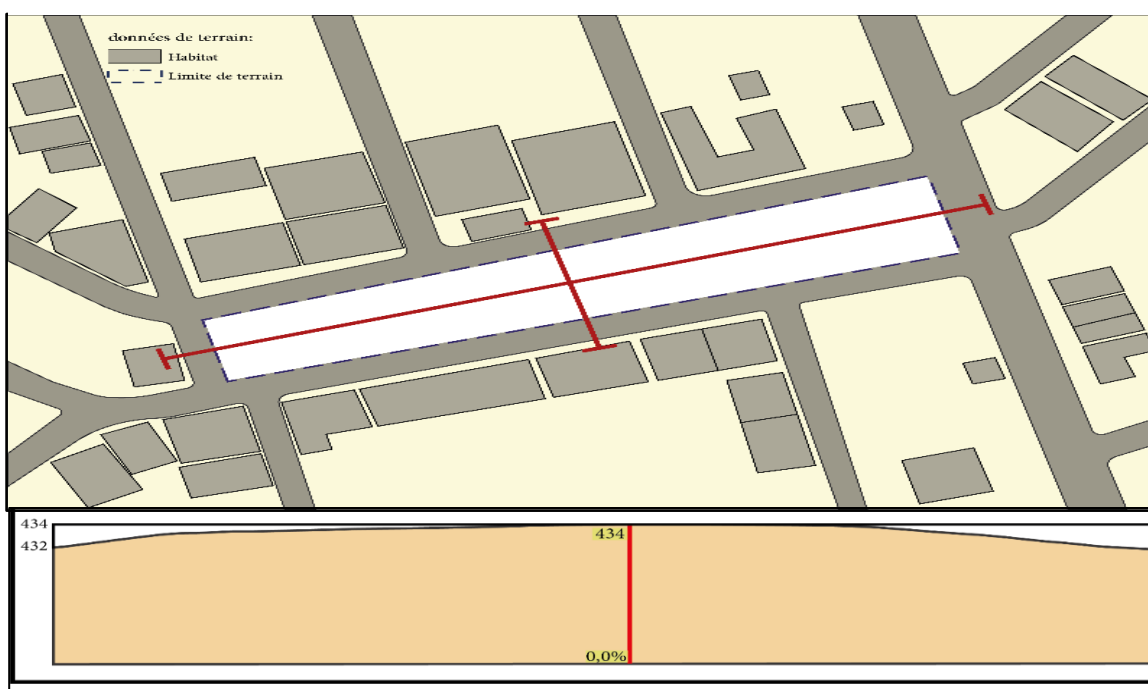


Figure II.13 : coupe topographique de L'école 2 (traité par l'auteur)

3.4 L'orientation :

Pour l'école 1 :

- ✚ Le terrain est bien ensoleillé pendant la période du matin et après midi-Le terrain n'est pas ensoleillé dans la soirée en raison de masque solaire (habitat de voisinage)
Le site est exposé aux ventes dominantes ouest-est du fait de l'absence de tout obstacle.

Pour l'école 2 :

- ✚ Le terrain est bien ensoleillé pendant toute la journée. Le site est exposé aux ventes dominantes ouest-est du fait de l'absence de tout obstacle.

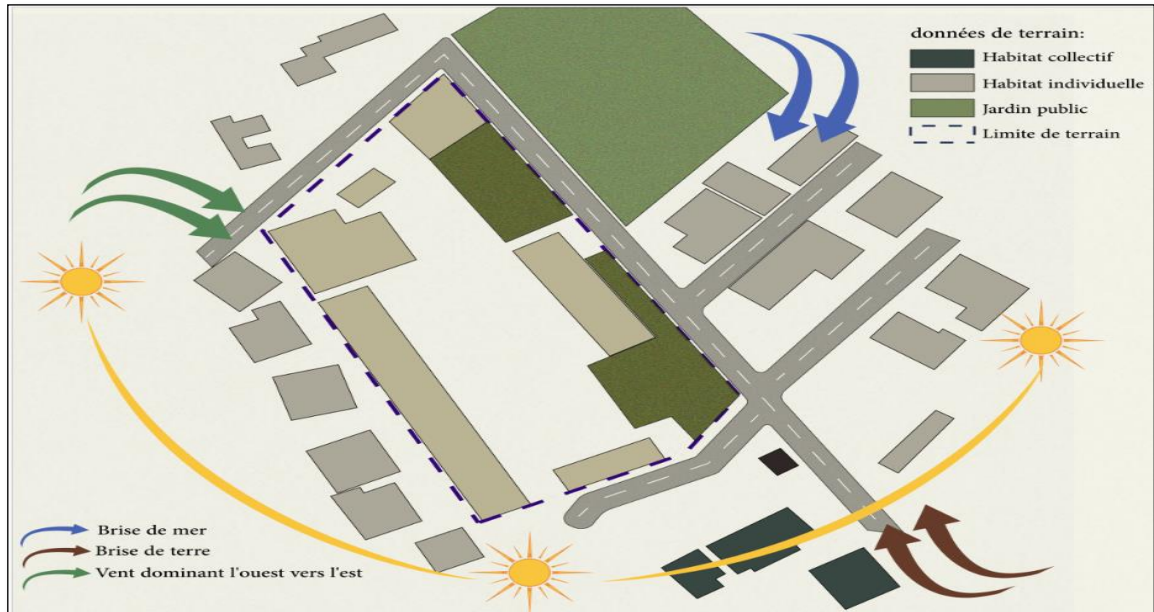


Figure II.14 : carte ensoleillement et de L'école 1 (traité par l'auteur)

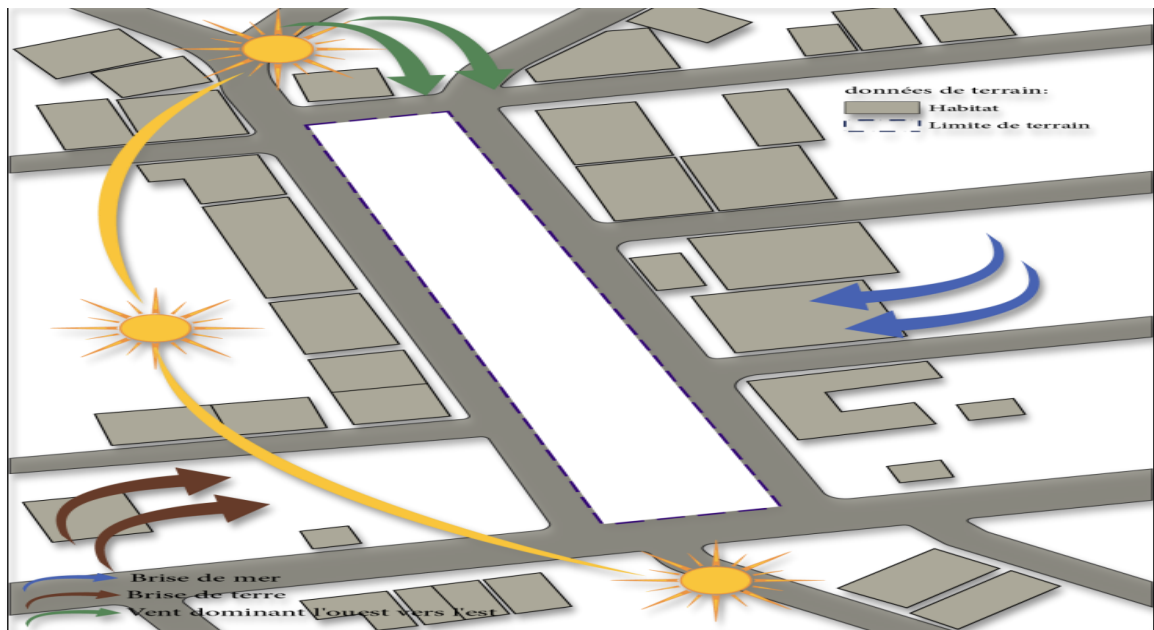


Figure II.15 : carte ensoleillement et des vents de L'école 2 (traité par l'auteur)

3.5 Accès et accessibilités :

Le terrain est limité par deux voies primaires au nord et l'est et un vois secondaire au sud. L'école est accessible à partir d'un accès principal (mécanique et piéton) et deux accès secondaire (mécanique et piéton).

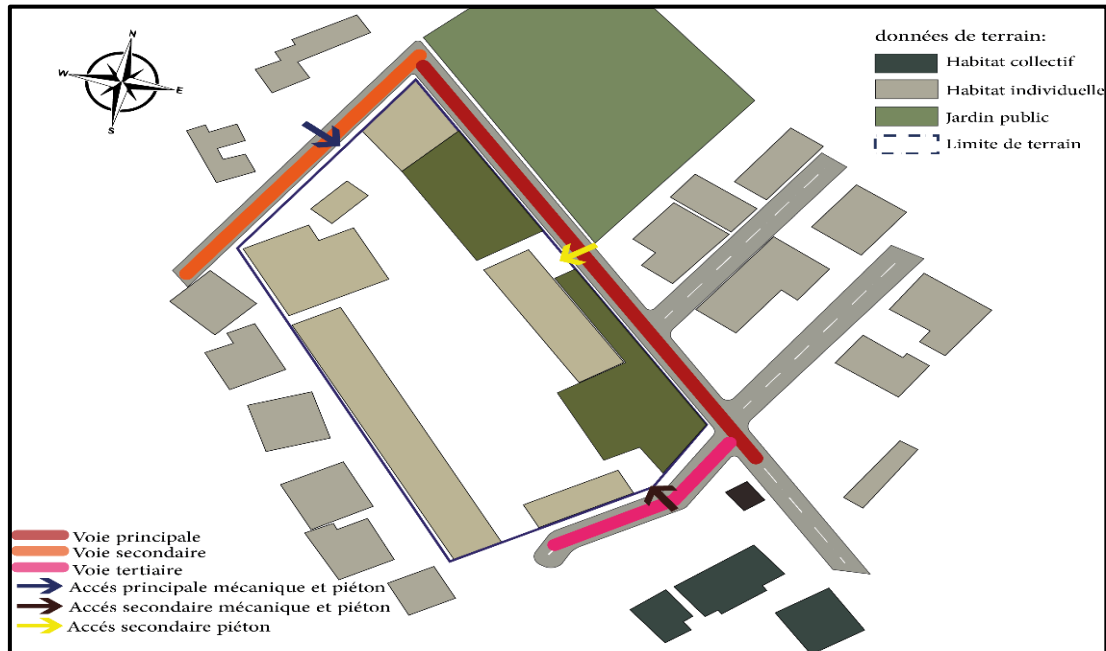


Figure II.16 : Accès et accessibilités de L'école 1 (traité par l'auteur)

Pour deuxième école le terrain est limité par deux voies primaires au nord et sud de terrain, deux voies secondaires à l'est et l'ouest. L'école est accessible à partir deux accès principal (mécanique et piéton) et deux accès secondaire (mécanique et piéton).

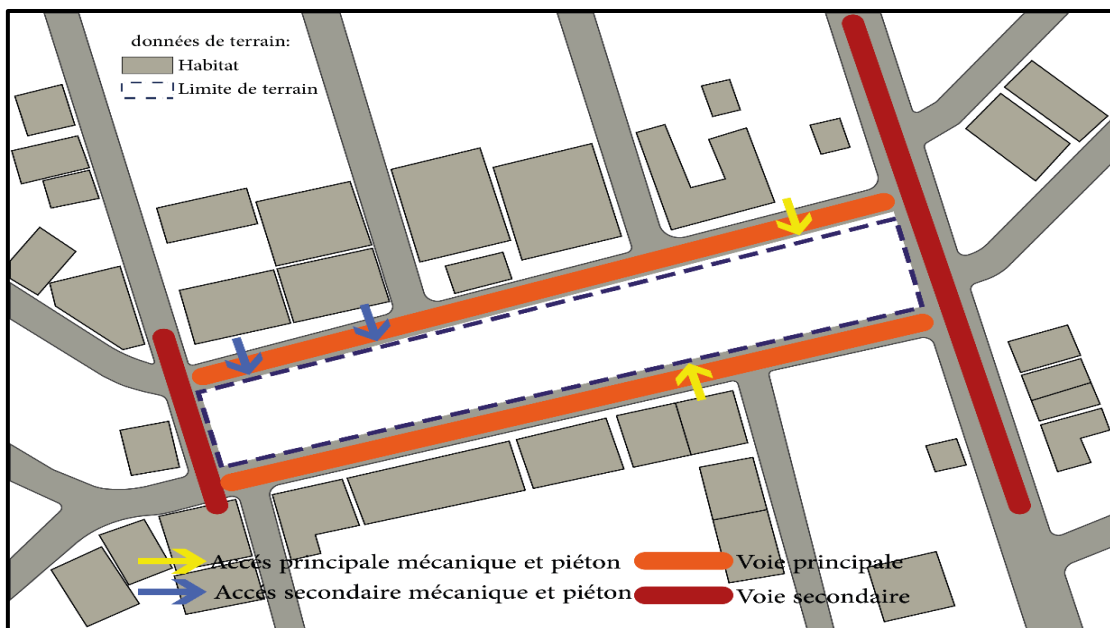


Figure II.17 : Accès et accessibilités de L'école 2 (traité par l'auteur)

3.6 Analyse fonctionnelle :

Pour l'école 1 :

✚ Plan De Mass :

L'école est composée de 5 bloc isolé et une cour centrale, d'une hauteur vari entre RDC et R+1 entouré par une mur de clôture, chaque bloc représente une fonction : 2 blocs pour les classes 1 bloc pour la cantine, 1 bloc pour les sanitaires, 1 bloc administratif. L'école est accessible par 2 accès principaux (mécaniques et piétons) à nord et sud et un accès piéton au nord.

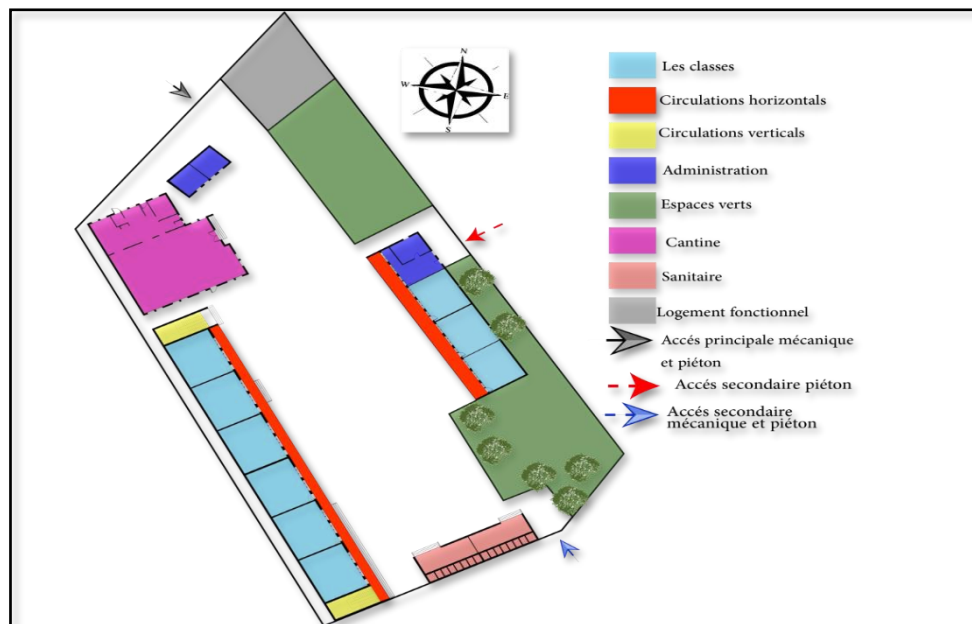


Figure II.18 : plan de mass de l'école (traité par l'auteur)

✚ Bloc Educatif

Les blocs éducatifs implanté à l'est et l'ouest de Terrain il composé de 15 classes avec une superficie varie entre 72 m² et 55.5 m² et un bureau administratif, Les classes ont des accès directs vers la cour centrale pour faciliter la circulation des élèves, Les fenêtres donnant directement sur la cour pour profiter de l'éclairage naturel. La circulation horizontale assurer par des couloirs de Largeur 1.2 m et la circulation verticale située à l'angle du bâti assure la jonction des différents niveaux.

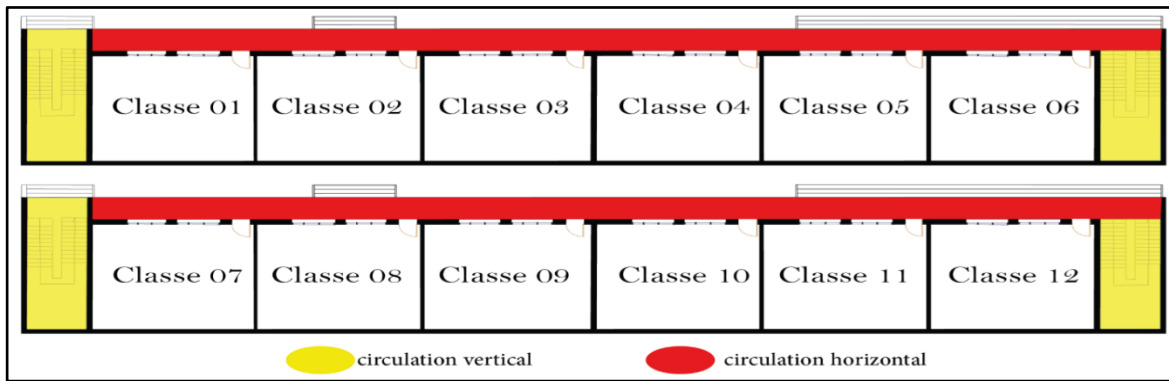


Figure II.19 : plan RDC et 1er étage pour bloc 1 (traité par l'auteur)

✚ Bloc Administratif

Les blocs administratifs implanté au nord de Terrain il composé de 2 bureaux avec une superficie de 72m².

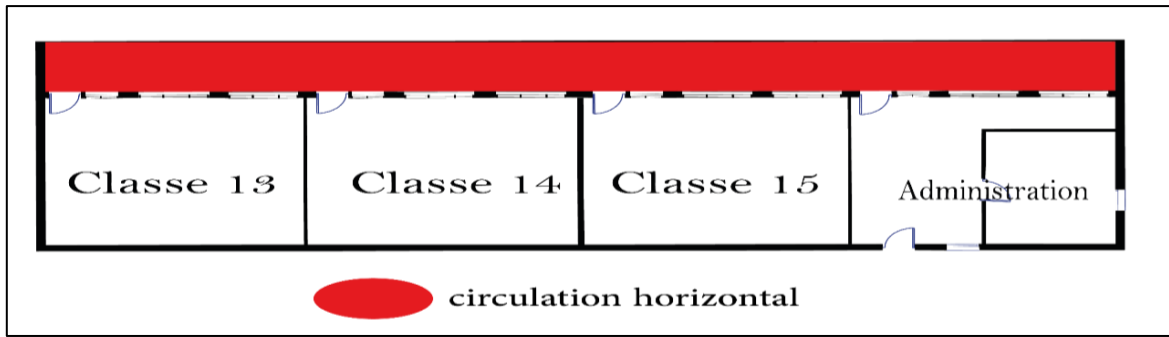


Figure II.20 : plan RDC pour bloc 2 (traité par l'auteur)

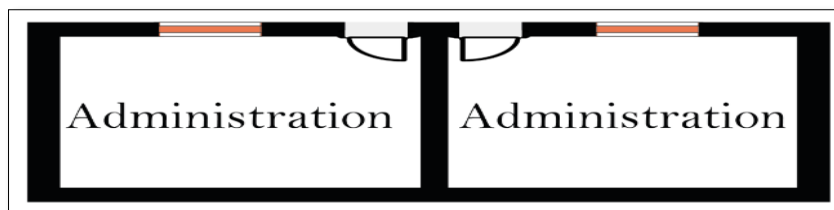


Figure II.21 : plan d'administration (traité par l'auteur)

✚ Bloc Sanitaire

Les blocs sanitaires implanté au sud de Terrain il composé de 2 parties (filles et garçons) avec une superficie de 93m².

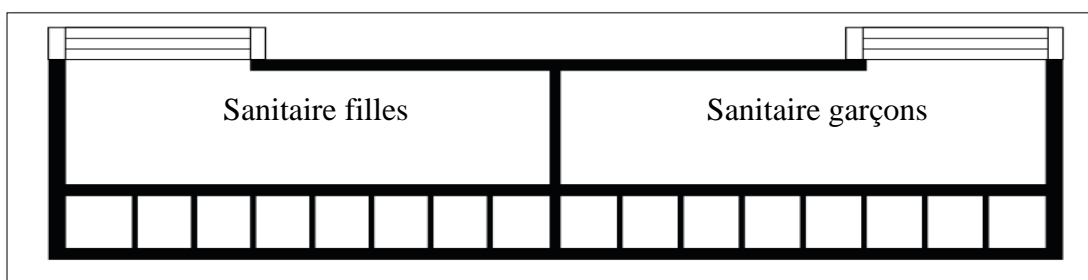


Figure II.21 : plan de sanitaire (traité par l'auteur)

✚ La Cantine

La cantine implantée au nord de Terrain il composé de réfectoire et une cuisine avec une superficie de 333m.

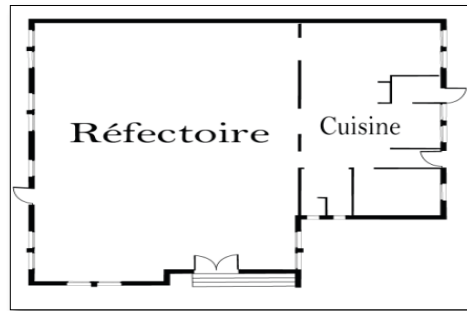


Figure II.22 : plan de cantine (traité par l'auteur)

Pour L'école 2 :

✚ Plan De Mass

L'école est réalisée en 1954 en plein cœur de centre-ville de HENNAYA, composé de 2 étages et une cour centrale, entouré par un mur de clôture et limité par des voies dans les 4 coté. L'école est accessible par 2 accès principale à l'ouest et l'est et 2 accès secondaire à l'est. L'existence d'un jardin botanique et botanique et l'intégration de la végétation dans les différents espaces.

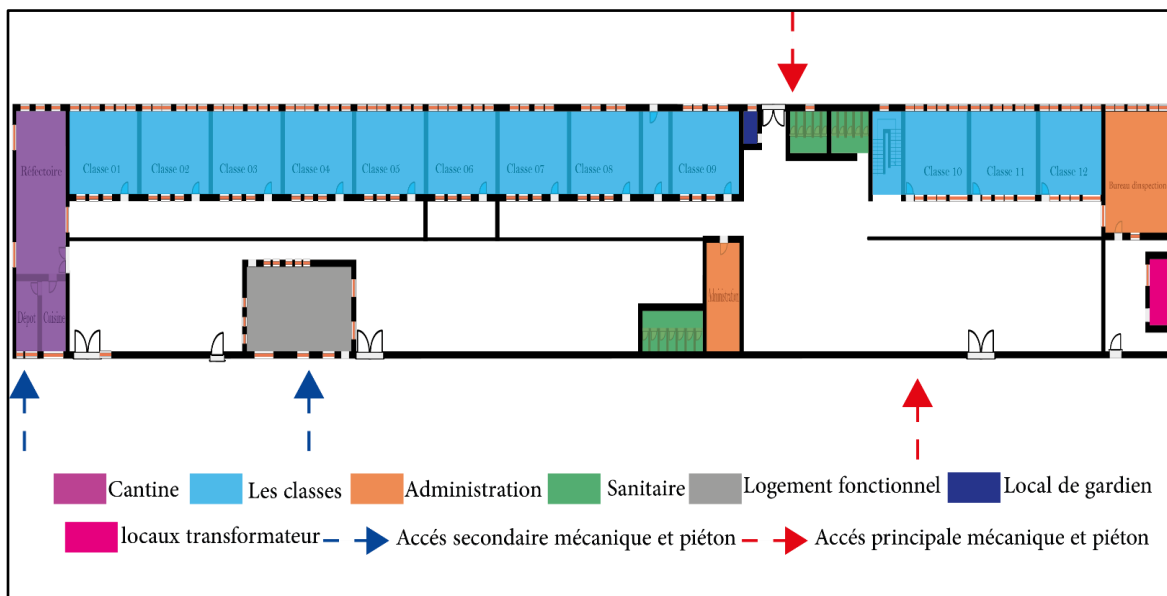


Figure II.23 : plan de mass de l'école 2 (traité par l'auteur)

✚ Plan De RDC

Comprend les classes (12 classes d'une surface varie entre 56 et 70 m²) qui donne directement sur la cour de récréation, la cantine dans la partie sud à côté des classes,

l'administration en face et à côté des classes (séparation entre les espaces des élèves et les espaces administratives), un logement fonctionnel au centre de la cour avec des accès à L'extérieur de l'école. La circulation horizontale entre les différents espaces assurés par les couloirs et la cour de récréation.

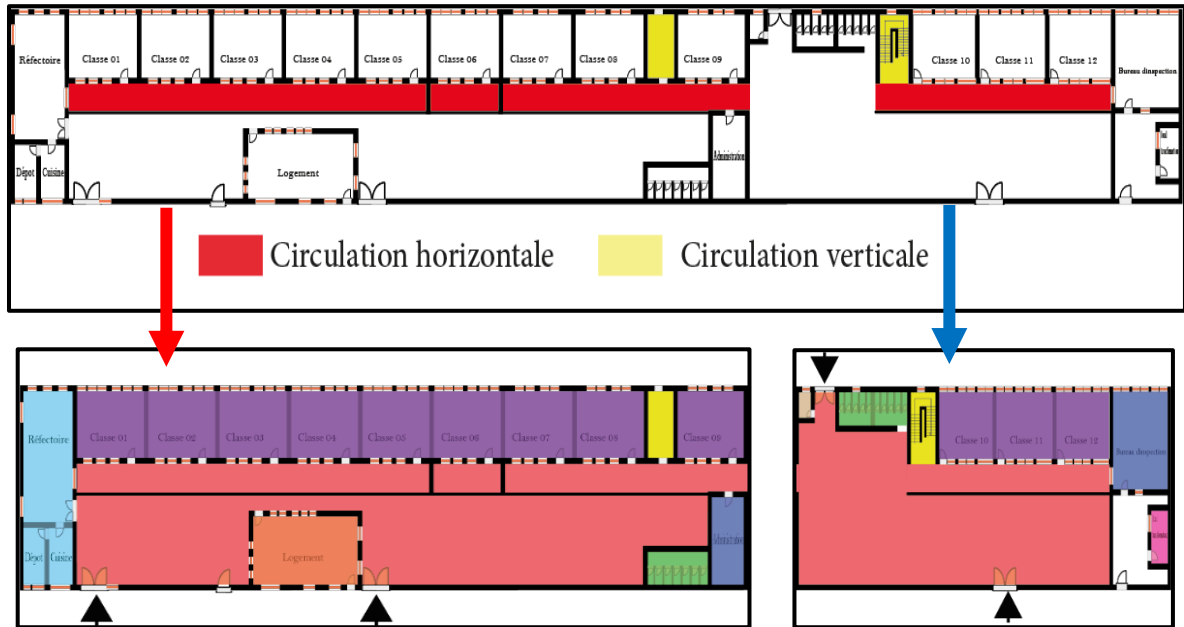


Figure II.24 : plan de rdc de l'école 2 (traité par l'auteur)

Plan De 1 étage :

Comprend 4 classes d'une surface varie entre 56 et 70 m² et 3 logement fonctionnelle, la circulation verticale (Accès à l'étage) assurés par les escaliers.

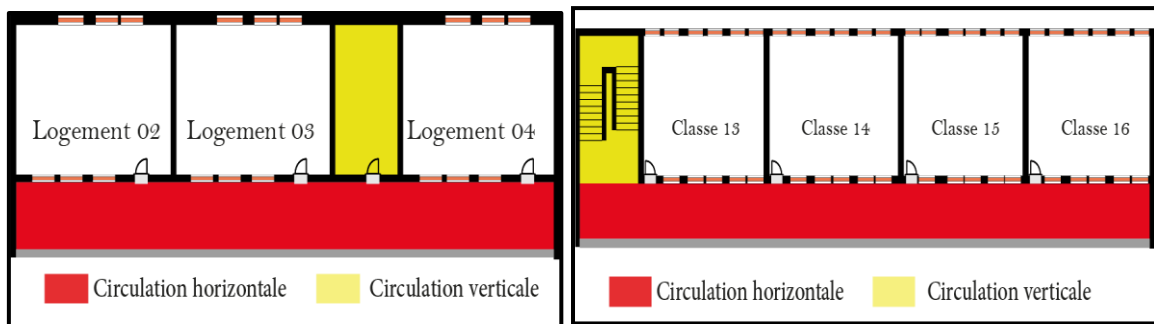


Figure II.25 : plan de 1 étage de l'école 2 (traité par l'auteur)

3.7 Analyse des façades :

Pour l'école 1 :

La façade est symétrique par rapport à un axe horizontal, Les ouvertures sont disposées selon une trame géométrique, elles ont des formes rectangulaires avec des peinture bordeaux et décoré par la faïence dans la partie basse. En remarque la dégradation dans l'état

général des façades (fissures et l'humidité sur les murs) les matériaux utilisés brique et enduit de ciment pour la maçonnerie, verre et bois pour les fenêtres et les portes



Figure II.26 : vue de façade principale (traité par l'auteur)



Figure II.27 : vue de façade intérieur du bloc éducatif et la cantine (traité par l'auteur)



Figure II.28 : vue de façade intérieur du bloc éducatif + administratif (traité par l'auteur)



Figure II.29 : vue façade intérieur du bloc sanitaire (traité par l'auteur)

Pour L'école 2 :

Le bâtiment principal c'est la façade orientale elle est dominée par l'horizontalité avec la répétition des grands baies vitrées pour garantir un bon éclairage a l'intérieure de l'école. Les grandes baies verticales pour casser le rythmée horizontale de la façade



Figure II.30 : vue de façade principale (traité par l'auteur)



Figure 15 : vue de façade intérieur bloc éducatif et administratif (traité par l'auteur)



Figure II.32 : vue de façade intérieur bloc éducatif (traité par l'auteur)

3.8 Analyse des volumes :

Pour l'école 1 :

Le volume de projet se compose de 5 parallélépipèdes simples vari entre RDC et R+1 aligné avec le mur de clôture, Il intègre parfaitement dans son environnement il y a une harmonie dans le gabarit. En remarque le manque des éléments décoratifs et le joue de volume ce qui donne une valeur au projet.



Figure II.33 : vue en 3d du bloc éducatif (traité par l'auteur)



Figure II.34 : vue en 3d bloc éducatif + administratif (traité par l'auteur)



Figure II.35 : vue en 3d de sanitaire (traité par l'auteur)

Pour L'école 2 :

Le bâtiment présente une construction compacte de deux niveaux, c'est une parallélépipède horizontale tronqué et superposé pour former deux unités différentes.



Figure II.36 : vue du sud en 3d de l'école 2 (traité par l'auteur)



Figure II.37 : vue du sud en 3d de bloc éducatif (traité par l'auteur)



Figure II.38 : vue du sud en 3d de bloc éducatif + les logements (traité par l'auteur)



Figure II.39 : vue du sud en 3d de bloc éducatif + la cantine (traité par l'auteur)



Figure II.40 : vue du nord en 3d de l'école 2 (traité par l'auteur)



Figure II.41 : vue du nord en 3d de bloc éducatif +l'inspection (traité par l'auteur)



Figure II.42 : vue du nord en 3d de l'entré + sanitaire (traité par l'auteur)

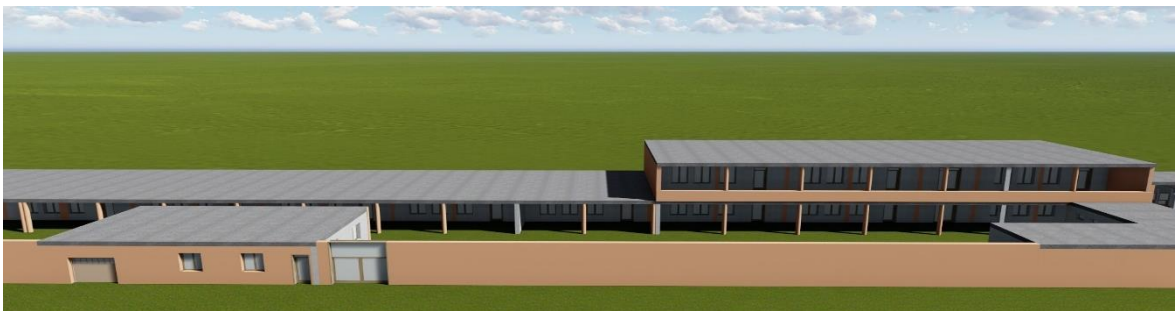


Figure II.43 : vue du nord en 3d de bloc éducatif + les logements (traité par l'auteur)



Figure II.44 : vue du nord en 3d de bloc éducatif + la cantine (traité par l'auteur)

3.9 Les Programmes existants :

Pour l'école 1 :

LOCAUX	Nombre	Surface unitaire (m ²)	Surface totale (m ²)
Bloc pédagogique			
Salle de classe	15		1030.5 m ²
Bloc A	12	72 m ²	864 m ²
Bloc B	3	55.5 m ²	166.5 m ²
Circulation horizontale bloc A	2	109 m ²	218 m ²
Circulation verticale bloc A	2	28 m ²	56 m ²
Circulation horizontale bloc B	1	83.5 m ²	83.5 m ²
Surface totale de circulation			357.5 m ²
Totale de bloc pédagogique			1388 m²
Bloc Administratif			
Bureau directeur	1	20 m ²	20 m ²
Bureau secrétariat	1	20 m ²	20 m ²
Bureau I	1	20 m ²	20 m ²
Circulation			12 m ²
Totale Bloc Administratif			72 m²
Bloc Sanitaire			
Sanitaire des élevés garçons	7	1.5 m ²	10.5 m ²
Sanitaire des élevés filles	7	1.5 m ²	10.5 m ²
Sanitaire personnel homme	1	2 m ²	2 m ²
Sanitaire personnel femme	1	2 m ²	2 m ²
Circulation Sanitaire	2	34 m ²	68 m ²
Totale bloc Sanitaire			93 m²

La Cantine				
Réfectoire		1	240 m ²	240 m ²
Cuisine	Cuisson	1	25.5 m ²	25.5 m ²
	Poubelle	1	4 m ²	4 m ²
	Plonge	1	10 m ²	10 m ²
	Préparation	1	22.5 m ²	22.5 m ²
	Dégagement	1	9 m ²	9 m ²
	Dépôt	1	14 m ²	14 m ²
Sanitaire	Douche	1	2.5 m ²	2.5 m ²
	WC	1	1.5 m ²	1.5 m ²
	Circulation			4 m ²
Totale				333 m²
Logement		1	208 m²	208 m²
Bibliothèque		1	20 m²	20 m²
La cour		1	1660 m²	1660 m²
Totale Générale				2114 m²

Tableau II.1 : programme existant de l'école 1 (traité par l'auteur)

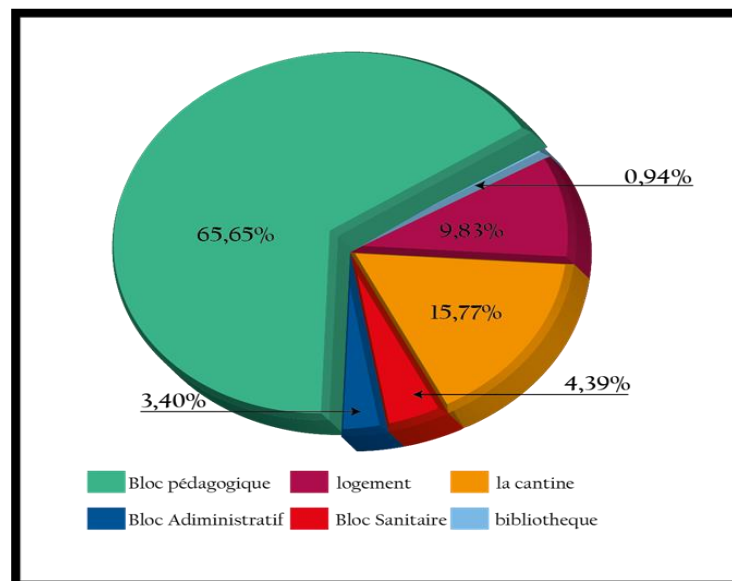


Figure II.45 : pourcentage surfacique du programme existant (traité par l'auteur)

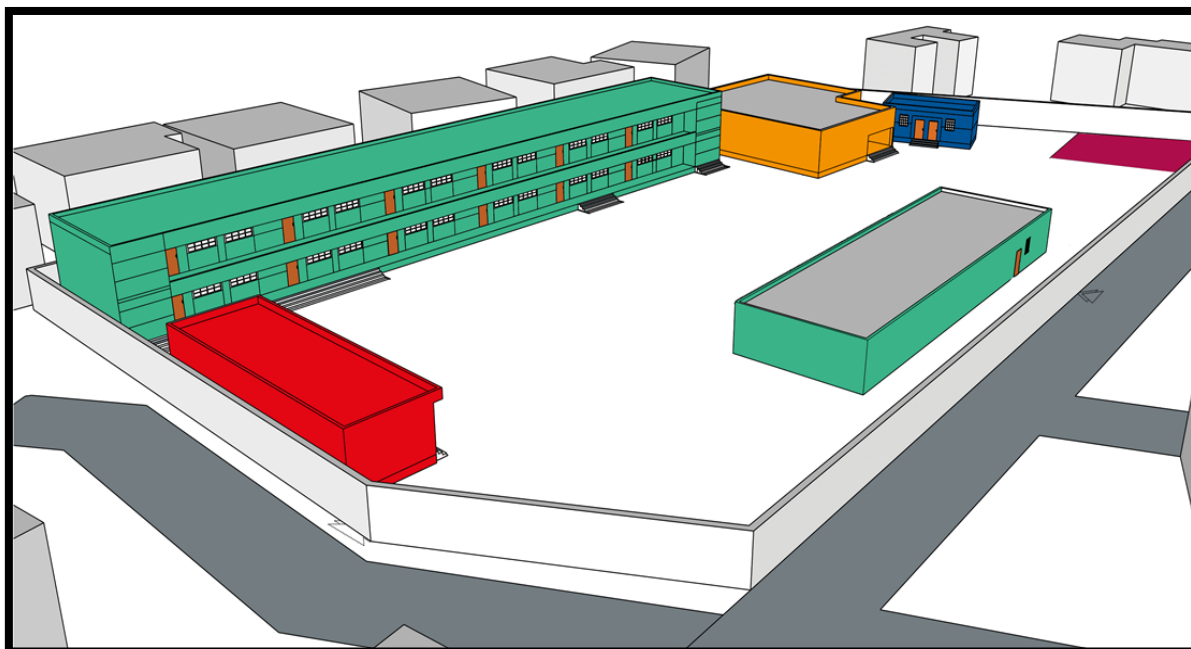


Figure II.46 : diagramme 3d du programme existant de l'école 1 (traité par l'auteur)

Pour l'école 2 :

LOCAUX	Nombre	Surface unitaire (m ²)	Surface totale (m ²)
Bloc pédagogique			
Salle de classe	15		957.3 m ²
Bloc A	9	68.7 m ²	618.3 m ²
Bloc B	6	56.5 m ²	339 m ²
Circulation horizontale bloc A	1	267.5 m ²	267.5 m ²
Circulation verticale bloc A	1	28 m ²	28 m ²
Circulation horizontale bloc B	2	94 m ²	188 m ²
Surface totale de circulation			483.5 m ²
Totale de bloc pédagogique			1440.8 m ²
Bloc Administratif			
Bureau directeur	1	39 m ²	39 m ²
Bureau I	1	81 m ²	81 m ²
Totale Bloc Administratif			120 m ²

Bloc Sanitaire			
Sanitaire des élèves garçons	5	16.5 m ²	8.25 m ²
Sanitaire des élèves filles	5	16.5 m ²	8.25 m ²
Circulation Sanitaire des élèves			16 m ²
Sanitaire personnel	1.68	7	11.76 m ²
Circulation Sanitaire personnel			13.2 m ²
Totale bloc Sanitaire		57.42 m²	
La Cantine			
Réfectoire	1	87 m ²	87 m ²
Cuisine	1	20 m ²	20 m ²
Dépôt	1	17 m ²	17 m ²
Totale		124 m²	
Logement			
Logement 1	1	95.6 m ²	95.6 m ²
Logement 2,3,4	3	68.7 m ²	206.1 m ²
Totale		301.7 m²	
Local transformateur	1	14 m ²	14 m ²
Local gardien	1	6 m ²	6 m ²
La cour			
La cour 1	1	532 m ²	532 m ²
La cour 2	1	600 m ²	600 m ²
Totale		1132 m²	
Totale Générale			3195.92 m²

Tableau II.2 : programme existant de l'école 2 (traité par l'auteur)

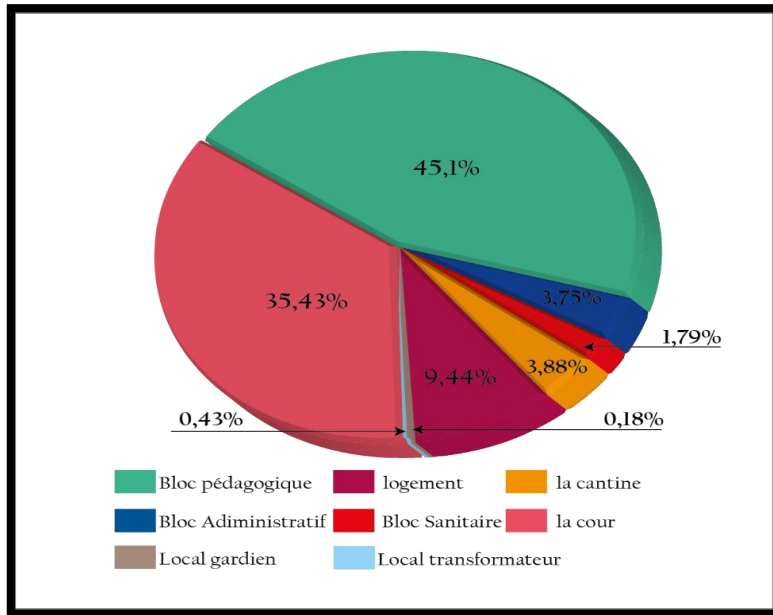


Figure II.47 : pourcentage surfacique du programme existant (traité par l'auteur)

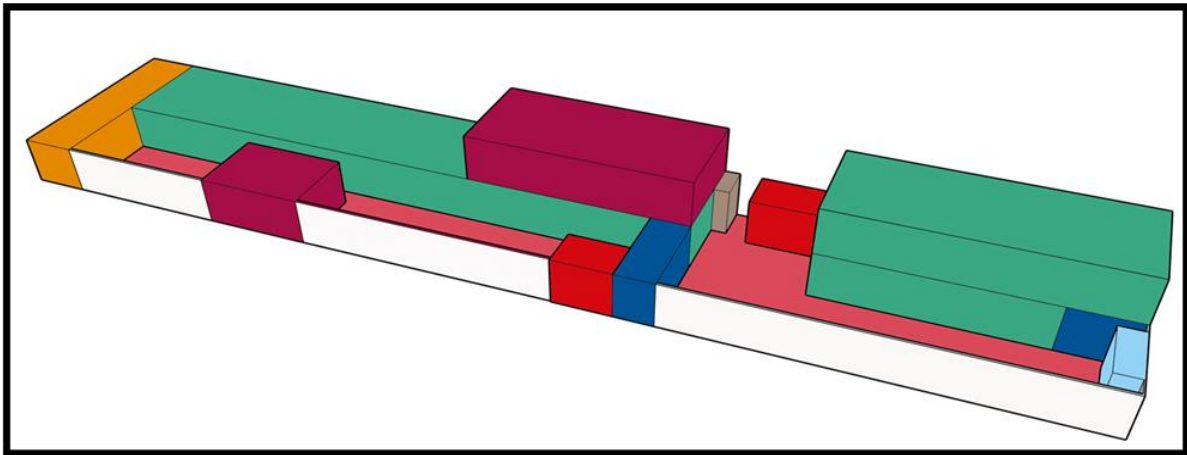


Figure II.48 : diagramme 3d du programme existant de l'école 2 (traité par l'auteur)

3.10 Systèmes Constructifs :

- ✚ Le système constructif c'est le système poteaux-poutre avec fondation superficielle
- ✚ Les planchers en corps creux, la portée variée entre 3 m et 7 m dans l'école 1, et 3 m et 6 m dans l'école 2, l'existence 2 joints de dilatation et 4 joints de dilatation et un joint de rupture dans l'école 2.
- ✚ Dimensions de poteaux 30cmX30cm et 30X40 pour les poutres.

4. Diagnostic environnemental :

Les cibles de la HQE	Description	Illustration

<p>Eco-construction</p>	<p>-La relation du bâtiment avec son environnement immédiat</p>	<p>L'école s'intégrer par une façon parfaite dans son environnement, une homogénéité par rapport à le gabarit et les matériaux de construction. L'implantation de l'école répond aux données du site :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Des accès directs par la rue -La proximité à transport public et de jardin -La présence de masque solaire (le bâtiment voisin) potentiel solaire réduit le potentiel solaire. -La présence des sources de nuisances (les bâtiments voisins, les rues et les activités commerciales) qui impactent sur le confort acoustique 	<p>The diagrams illustrate the school's integration into the urban fabric. The top plan shows the school building (green) and its connection to the street network (orange and red lines). The bottom plan shows the school building (grey) and its connection to the street network (orange and red lines). The diagrams include a legend for 'données de terrain' (terrain data) and 'accès' (access) points.</p>
	<p>-Procédés et produits de construction</p>	<p>L'utilisation des matériaux non renouvelables (maçonnerie en brique et structure en béton).</p> <p>Bois utilisé pour les portes et les fenêtres.</p> <p>Inutilisation de matériaux de construction durables.</p>	<p>The photographs show the school building's exterior and interior. The top photo shows the exterior facade with a red brick wall and a green tree. The bottom photo shows the interior of the school building, featuring a white wall and a blue and white striped pattern.</p>

<p>Eco-gestion</p>	<p>Gestion d'énergie</p>	<p>-Une grande consommation d'énergie par l'utilisation d'énergie non renouvelable pour assurer le confort intérieur (l'éclairage, chauffage et climatisation).</p> <p>-L'inexploitation des ressources naturelles fournier par le site (énergie solaire), afin de réduire la consommation d'énergie.</p> <p>-Mauvaise orientation des classes et le masque solaires limité l'utilisation des ressources naturels (Lumières naturelles).</p> <p>-Manque des isolations thermiques augmenté l'utilisation d'énergie (perdue la chaleur intérieur).</p>	 
	<p>Gestion de déchets</p>	<p>-Absence de systèmes de recyclage des déchets au niveau de l'école, une seule poubelle pour toutes les catégories des déchets (alimentaire, verre, papier, plastique...)</p>	
	<p>Gestion de l'eau</p>	<p>-Consommation excessive de l'eau et l'absence d'un système pour récupération l'eau potable et l'eau pluviale.</p>	
	<p>Gestion de l'entretien et de la maintenance</p>	<p>-Utilisation des matériaux difficile à entretenir</p>	

Confort	Confort hygrothermique	<ul style="list-style-type: none"> -L'absence d'isolation thermique qui augmenté les déperditions de chaleur - L'utilisation des chauffages de gaz pour assurer le confort thermique en hiver - Manque de système de refroidissement dans les classes pour assurer une bonne température en été. - La présence des ponts thermiques - la couleur choisie pour le revêtement de façade a une influence sur la température de la paroi (le coefficient d'absorption est élevé.) - L'absence de protection solaire (brise soleil) 	 
	Confort acoustique	<ul style="list-style-type: none"> -L'absence d'isolation acoustique au niveau des murs et les planchers. - La présence des sources de nuisance (commerce, véhicules, habitat des voisinages qui influé sur le confort acoustique. - L'utilisation de mur de clôture comme un isolant acoustique mais ce n'est pas suffisant pour réduire le bruit. 	 
	Confort visuel	<ul style="list-style-type: none"> - L'utilisation de l'éclairage artificiel pour assurer le confort Visual. -Ne pas profiter de l'éclairage naturel en raison de mauvais orientation des blocs et la présence des masques solaire. 	
	Confort olfactif	<ul style="list-style-type: none"> -L'absence d'un système de conditionner d'air pour le renouvellement d'air et l'évacuation d'air vicié. - La prolifération des ordures au niveau de l'école 	




Santé	Qualité sanitaire des espaces	<p>- La présence d'humidité et l'utilisation des matériaux des constructions nocifs pour la santé (brique peinture enduit de ciment).</p> <p>-Le manque de services de drainage, de réparation et d'entretien des latrines fournit un environnement propice à la propagation du micro-organisme.</p>	
	Qualité sanitaire de l'air	<p>-L'absence d'un système de ventilation aux classes.</p> <p>- Ventilation naturelle est insuffisant en raison de mauvais emplacement d'ouverture</p>	
	Qualité sanitaire de l'eau	<p>-Le manque d'entretien de systèmes d'alimentation d'eau (les fuites, eau contaminée)</p>	

Tableau II.3 : Diagnostic environnemental des écoles selon les cibles de HQE (traité par l'auteur)

5. Stratégie d'intervention :

5.1 Stratégie d'intervention en 2d :

Pour l'école 1 :

Programme de la réhabilitation :

- ✓ Déplacement de l'administration
- ✓ Déplacement de bloc sanitaires
- ✓ Aménagement complet des cours de récréation (plantation, équipement de jeux et terrain sportifs)
- ✓ Ajouté un nouvel étage sur le bloc des classes
- ✓ Changé l'emplacement des accès et créé un accès de service à côté de la cantine
- ✓ L'isolation des façades maçonnées par l'extérieur
- ✓ L'utilisation des matériaux durable pour les murs et les cloisons
- ✓ L'isolation des toitures avec toiture végétalisée et les plancher bas le vide sanitaire
- ✓ L'installation de menuiseries PVC performants
- ✓ L'installation des panneaux photovoltaïque pour créer une énergie renouvelable
- ✓ L'installation de système pour récupérer l'eau pluviale

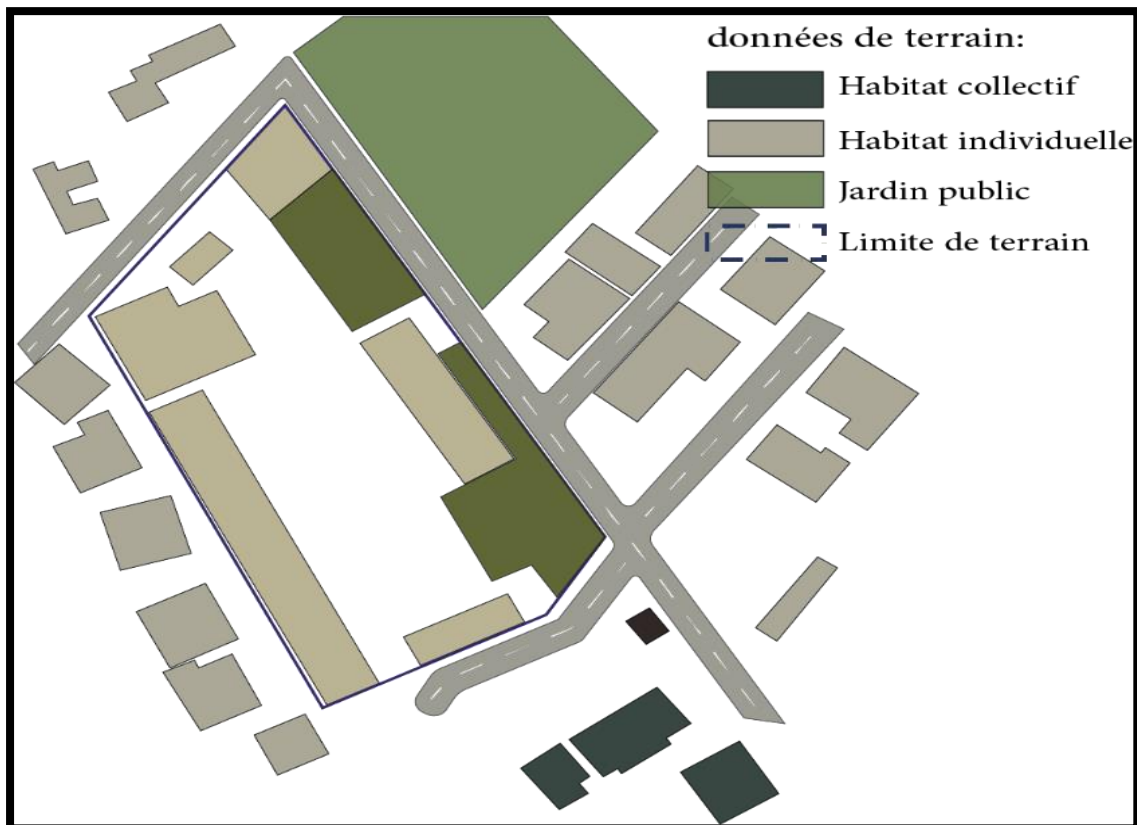


Figure II.49 : Plan de masse existant de l'école 1 (traité par l'auteur)

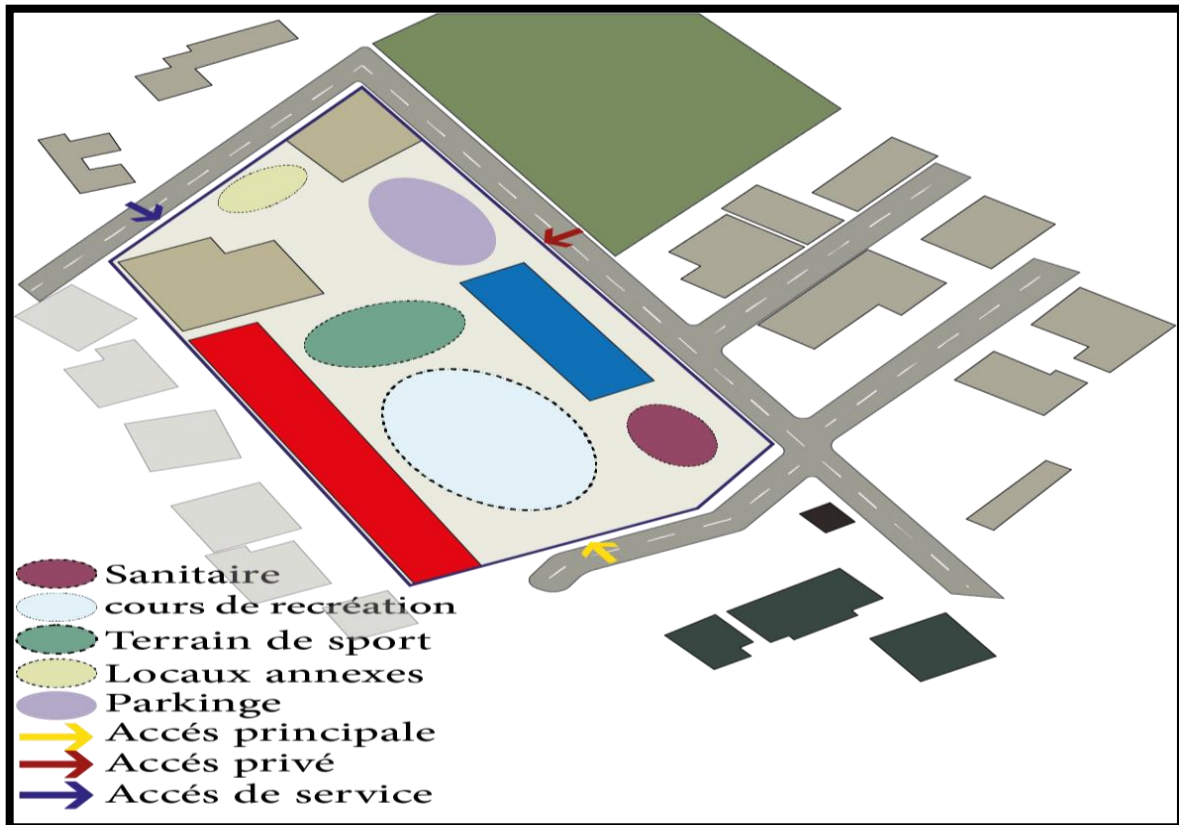


Figure II.50 : Plan de masse proposé de l'école 1 (traité par l'auteur)

Pour l'école 2 :

Programme de la reconversion :

- ✓ Créé une extra-scolaire à la place de l'école, en intégré des activités extra-scolaire (agriculture, culture, dessin, sport ...)
- ✓ Aménagement complet des cours pour réserver les activité agricultures
- ✓ Changé l'emplacement des accès
- ✓ L'isolation des façades maçonnées par l'extérieur
- ✓ L'utilisation des matériaux durable pour les murs et les cloisons
- ✓ L'isolation des toitures avec toiture végétalisée et les plancher bas le vide sanitaire
- ✓ L'installation de menuiseries PVC performants
- ✓ L'installation des panneaux photovoltaïque pour créer une énergie renouvelable
- ✓ L'installation de système pour récupérer l'eau pluviale

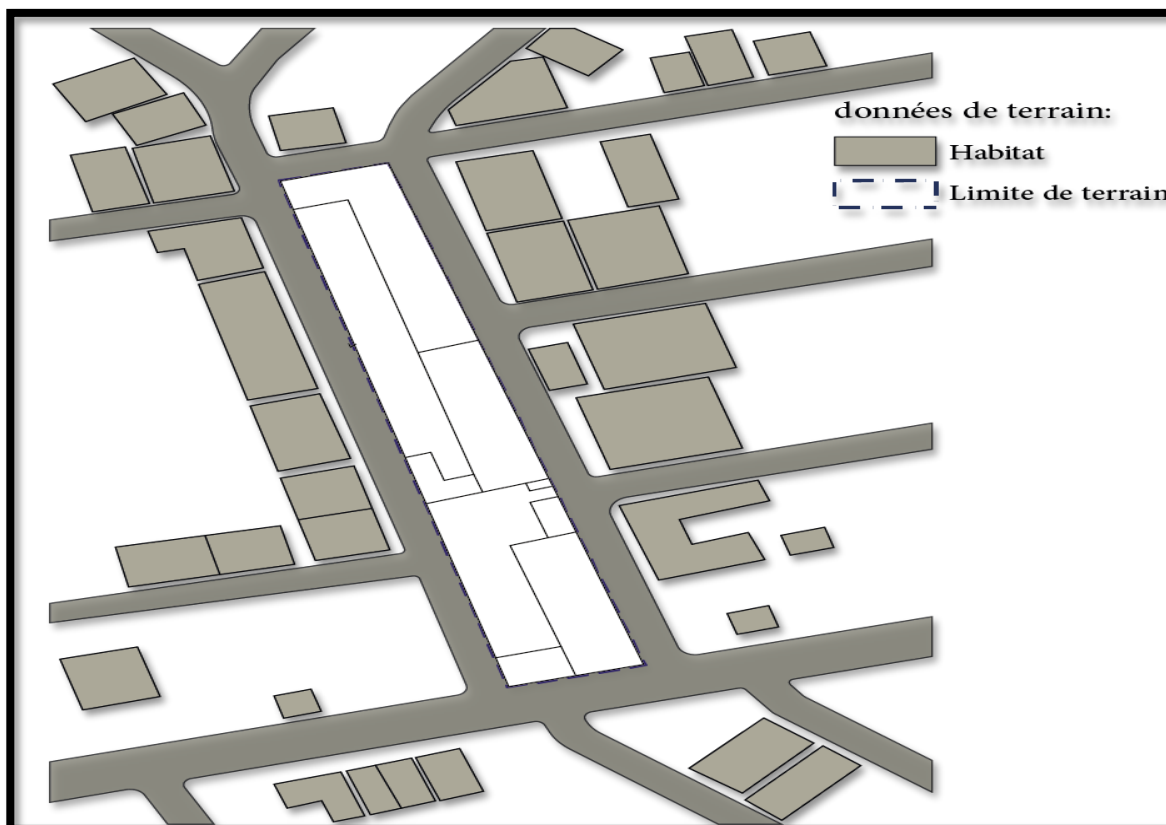


Figure II.51 : Plan de masse existant de l'école 2 (traité par l'auteur)



Figure II.52 : Plan de masse proposé de l'école 2 (traité par l'auteur)

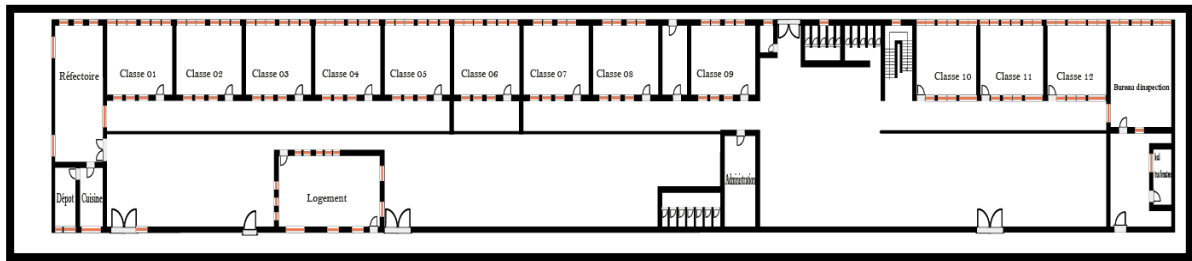


Figure II.53 : Plan existant de l'école 2 (traité par l'auteur)

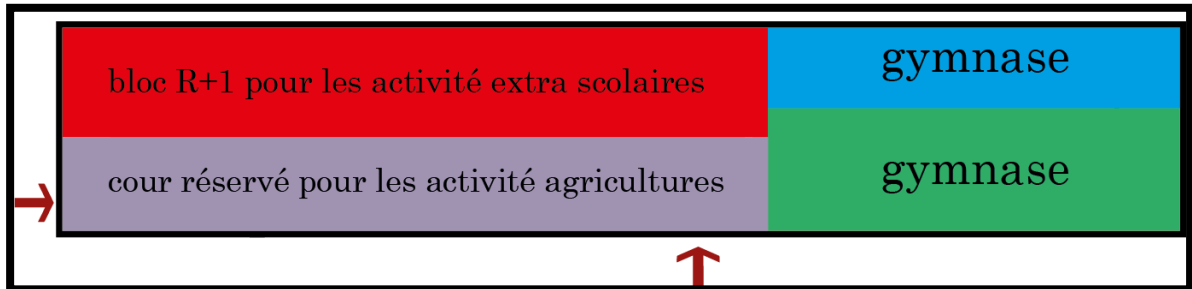


Figure II.54 : Plan proposé de l'école 2 (traité par l'auteur)

5.2 Stratégie d'intervention en 3d :

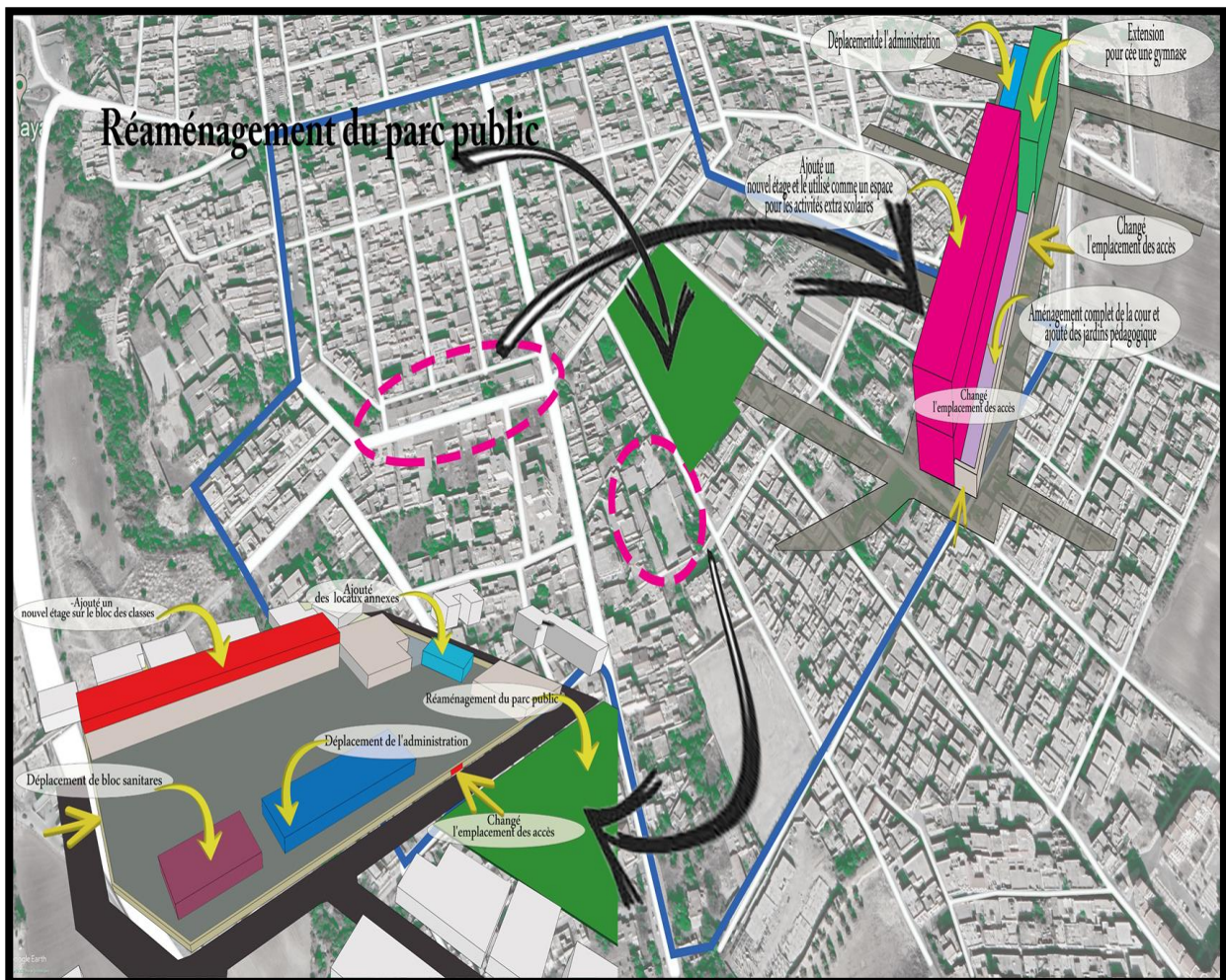


Figure II.55 : stratégie d'intervention des écoles (traité par l'auteur)

Pour l'école 1 :

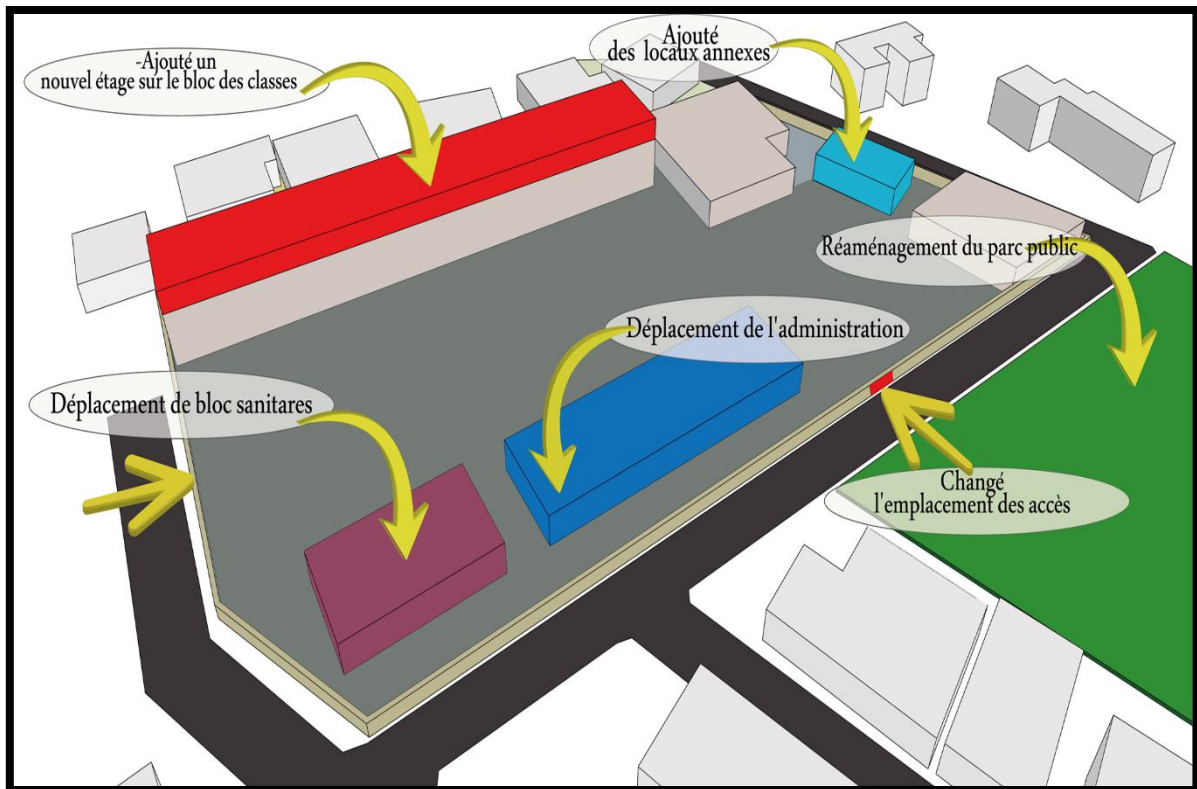


Figure II.56 : stratégie d'intervention de l'école 1 (traité par l'auteur)

Pour l'école 2 :

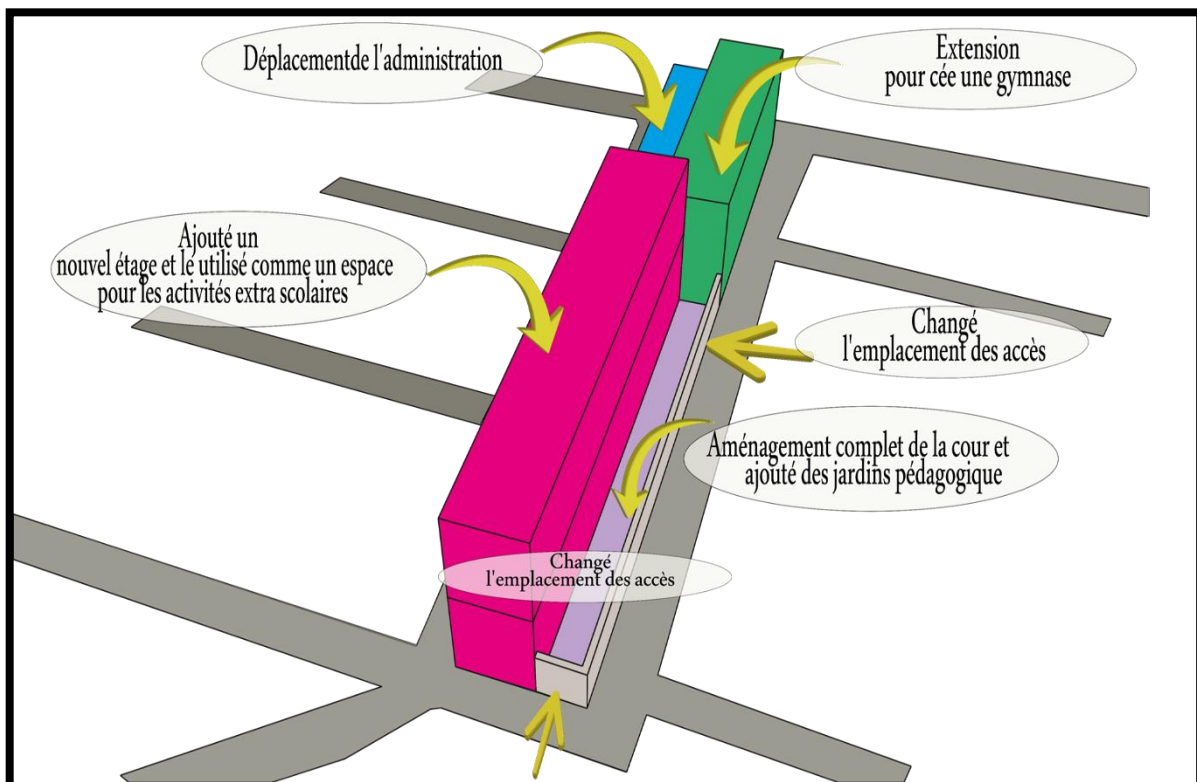


Figure II.57 : stratégie d'intervention de l'école 2 (traité par l'auteur)

6. Programme de base :

Pour l'école 1 :

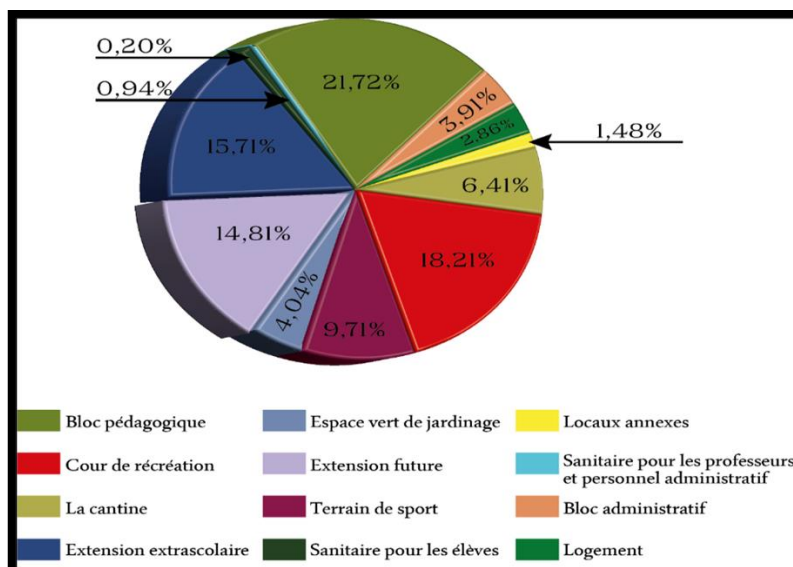


Figure II.58 : Pourcentage surfacique de l'école 1 (traité par l'auteur)

Pour l'école 2 :

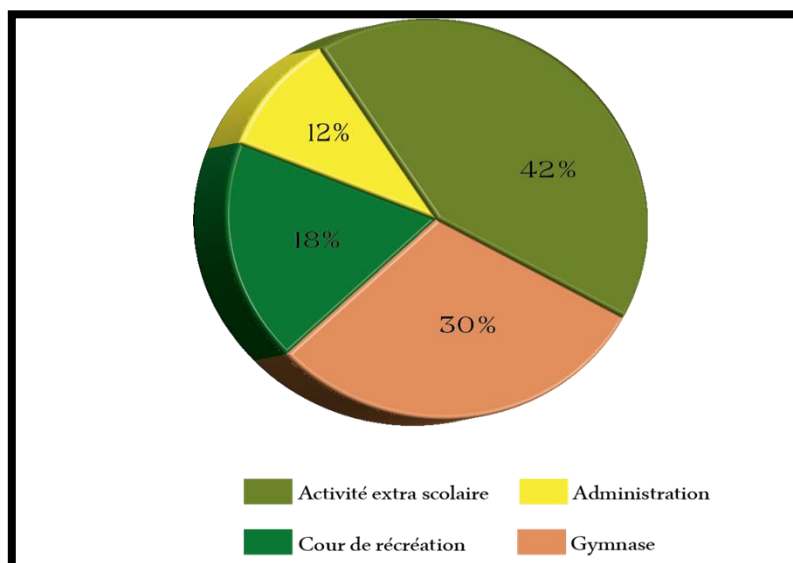


Figure II.59 : Pourcentage surfacique de l'école 2 (traité par l'auteur)

Conclusion :

D'après les diagnostics des deux exemples à l'échelle local, on a pu ressortir les différents problèmes urbain, fonctionnel et environnementale pour les remédier à travers les principes de haute qualité environnementale.

**CHAPITRE III : APPROCHE THEMATIQUE ET
PROGRAMMATIQUE**

Introduction :

Dans cette partie, nous allons essayer d'une manière critique d'analyser quelques exemples internationaux de la réhabilitation et la rénovation énergétique des écoles, ainsi les principes et la caractéristique des écoles primaires construites selon les cibles du HQE afin de dégager les différentes techniques de la réhabilitation et la reconversion et fixé un programme surfacique.

1. Analyse des exemples :

1.1 L'école primaire Niki de Saint-Phalle – Petits Cailloux :

Fiche technique :

- ✚ Localisation : 1 Chemin des Petits Cailloux, 93210 Saint-Denis, France.
- ✚ Année du projet : 2015.
- ✚ Architecte : Paul Le Querrec.
- ✚ Surface : 4800.0 m².
- ✚ Gabarit : RDC & R+2.
- ✚ Capacité d'accueil : 400 élèves.
- ✚ Programme : une garderie avec huit salles de classe, une école primaire avec dix salles de classe, restaurant scolaire et un centre de loisirs



Figure III.1 : L'école Niki de Saint-Phalle ⁶¹

Schéma de principe :

- ✚ La forme de terrain est ce qui a donné inspiration À choisir une forme irrégulière aussi Pour le projet dont il s'agit de trèfle.
- ✚ Non seulement la forme de terrain Qui était une exigence pour choisir le trèfle comme un élément d'inspiration Mais la surface de terrain, vu que le trèfle Offre un certain équilibre de plein et de vide et une diversité de Programme ce qui a fait un choix parfait pour répondre aux programmes de projet.
- ✚ La disposition de projet Et son orientation ainsi que sa forme A permet de profiter de la lumière de soleil pendant Toute la journée.

⁶¹ L'école Niki de Saint-Phalle, google image

- Les angles de terrain est toujours Une contrainte surtout si on a un contact Avec une mécanique l'architecte dans ce Projet a pu répondre à ça en implantant les deux Bases de trèfle au Nord.

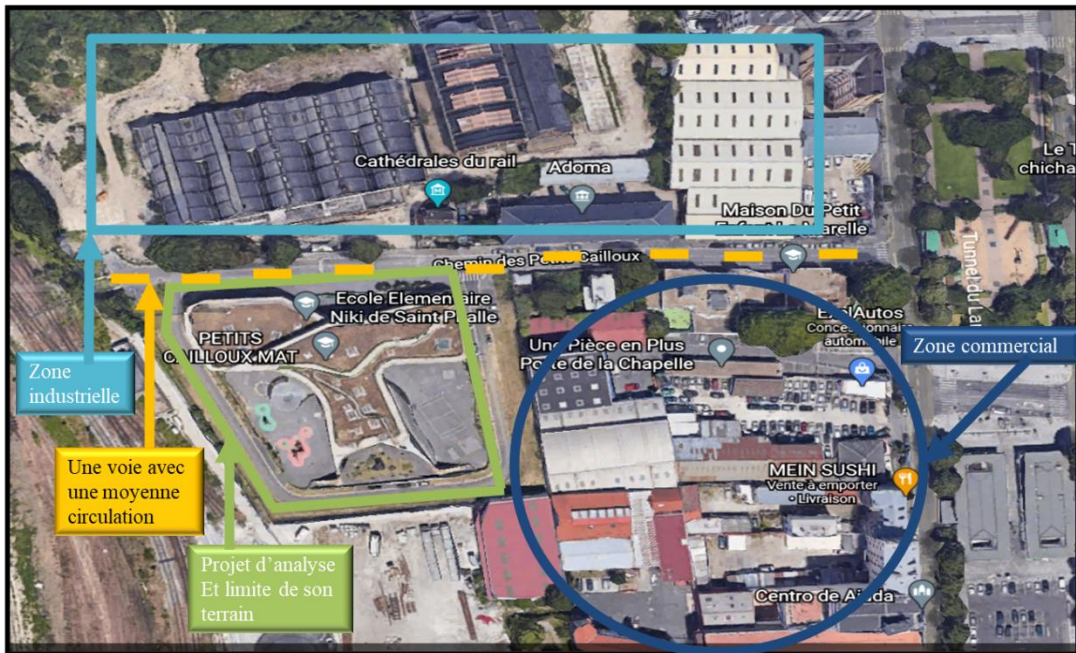


Figure III.2 : plan de masse ⁶² (traité par l'auteur)

Parcours et accessibilité :

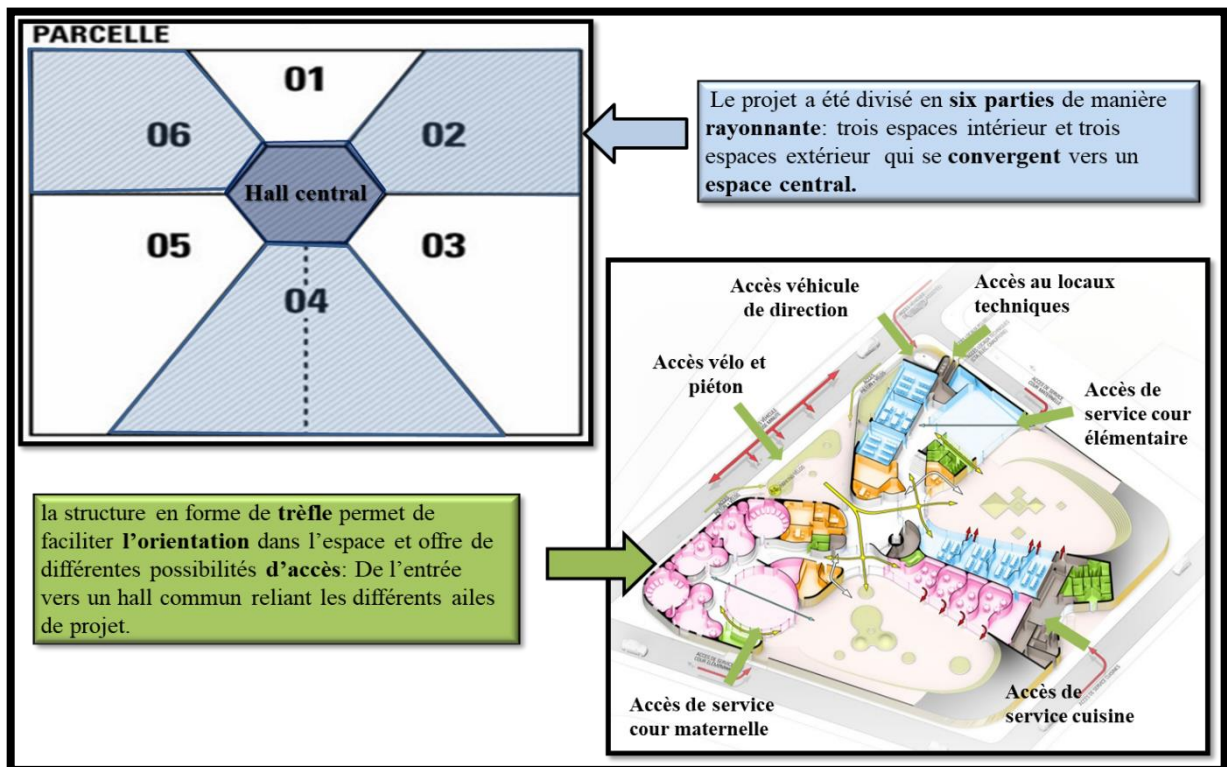


Figure III.3 : schéma de parcours et accessibilité (traité par l'auteur)

⁶² L'école Niki de Saint-Phalle, google earth

Fonctionnement intérieur :

- ✚ Le plan en trèfle, comporte un système efficace de convergence et d'accueil
- ✚ Trois espaces intérieurs : maternelle, les classes élémentaires et le restaurant scolaire. Le centre de loisirs est situé au premier étage et un niveau technique occupe un sous-sol de 400 m².
- ✚ Trois espaces extérieurs : entrée, cour maternelle et cour élémentaire.
- ✚ Tous les espaces principaux (maternelle, élémentaire et cantine) sont connectés au hall d'accueil et donnent sur les cours extérieurs offrant une très bonne connexion entre l'intérieur et l'extérieur et générant de nombreuses vues, des points d'accès et une orientation très intuitive.

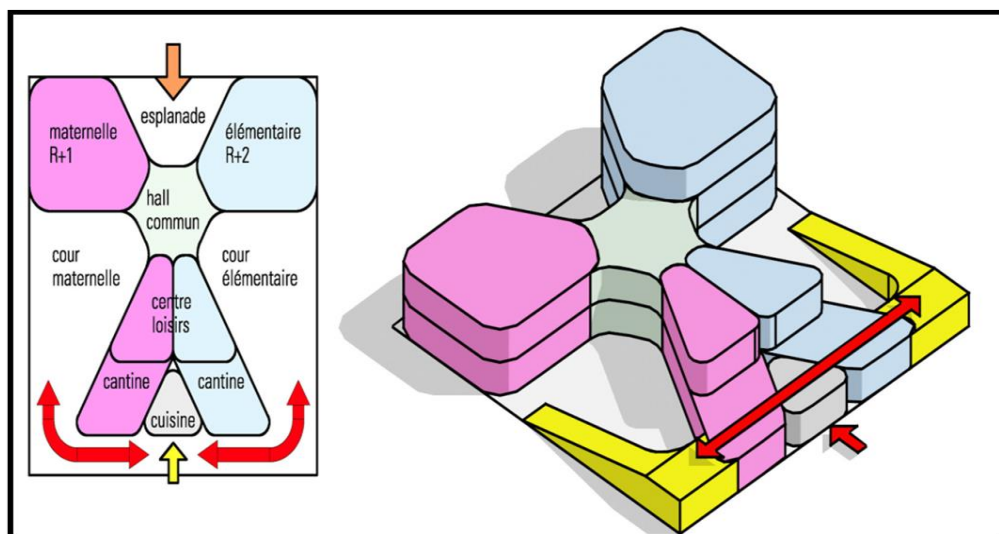


Figure III.4 : schéma de fonctionnement intérieur (traité par l'auteur)

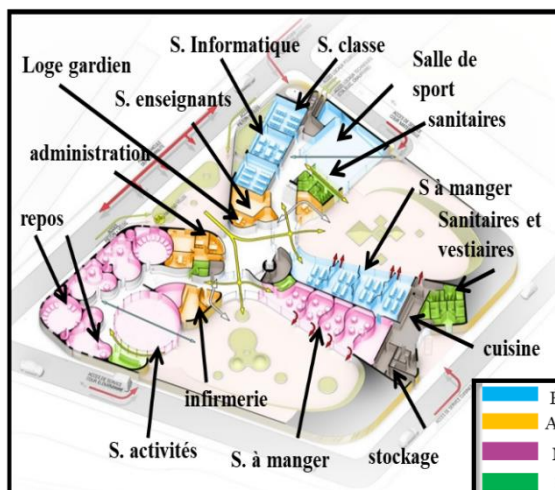


Figure IV.5 : RDC ⁶³(traité par l'auteur)

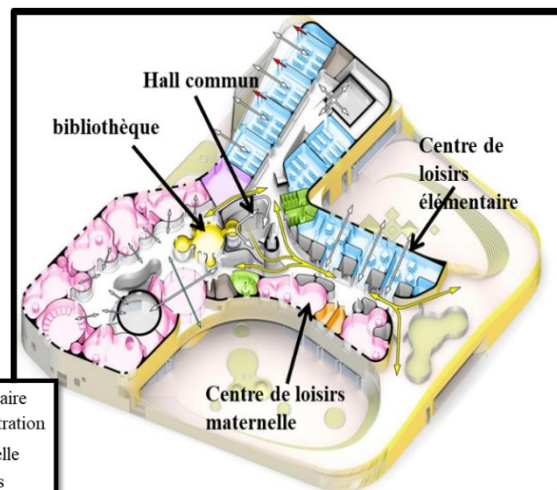


Figure IV.6 : 1^{ère} étage ⁶⁴(traité par l'auteur)

⁶³ L'école Niki de Saint-Phalle, RDC, google image

⁶⁴ L'école Niki de Saint-Phalle, 1^{ère} étage, google image

La circulation :

- ✚ L'organisation radiale facilite la circulation en se convergeant vers le hall central reliant : l'accueil, cours extérieurs, accès à la cantine et hall maternelle et élémentaire.
- ✚ La circulation horizontale se fait par des couloirs à desserte de deux cotés et la circulation verticale par un escalier central commun autour d'un ascenseur.

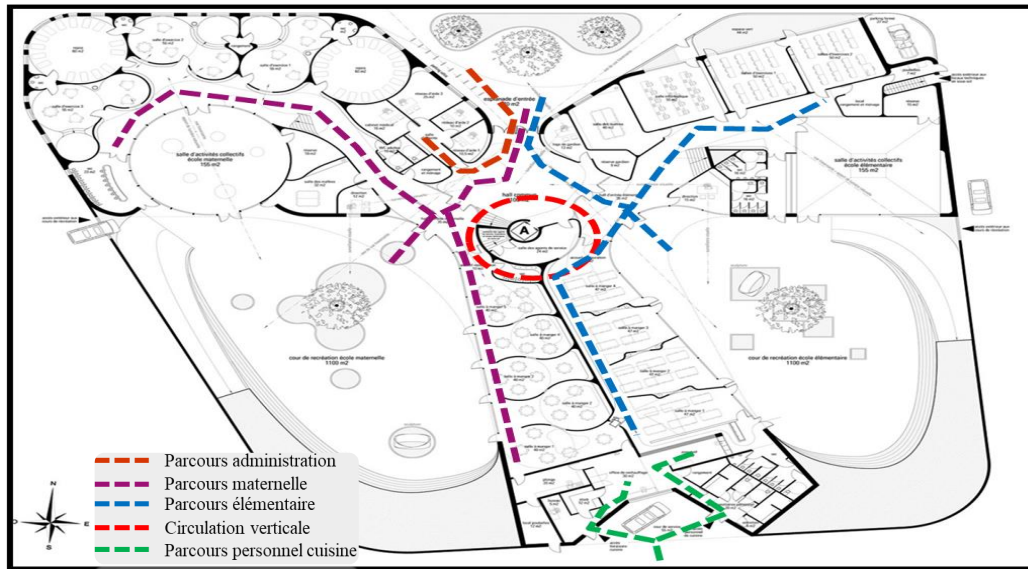


Figure III.7 : la circulation dans RDC ⁶⁵(traité par l'auteur)

Les organigrammes :

- ✚ Tous les espaces principaux (maternelle, élémentaire et cantine) sont connectés au hall d'accueil et donnent sur les cours extérieurs offrant une très bonne connexion entre l'intérieur et l'extérieur et générant de nombreuses vues, des points d'accès et une orientation très intuitive.

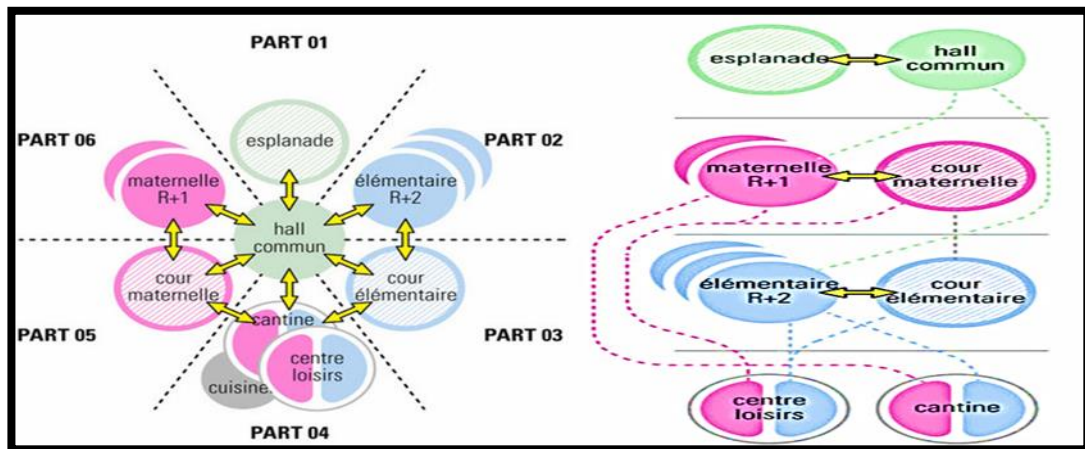


Figure III.8 : organigrammes (traité par l'auteur)

⁶⁵ L'école Niki de Saint-Phalle, RDC, google image

1.2 L'école primaire Beausoleil à Monaco (France) :

Fiche technique :

- ✚ Situation : la commune de Beausoleil à Monaco - France
- ✚ Maître d'ouvrage : Ville de Beausoleil
- ✚ Maître d'œuvre : Jean-Patrice Calori, Bita Azimi, Marc Botineau agence CAB
- ✚ BET structures : TURRA
- ✚ Economiste : Artémis
- ✚ Entreprise de gros œuvre : Léon Grosse
- ✚ Surface : 3 400 m²
- ✚ Gabarit : r+2
- ✚ Date de réalisation : janvier 2007



Figure III.9 : L'école Beausoleil à Monaco ⁶⁶

Présentation de projet :

- ✚ Ecole primaire de 13 classes : école maternelle (5classes), école primaire(8classes), restauration, centre de loisirs, logement de gardien.

Accessibilité :

- ✚ Le projet est accessible par deux voies, la route de la moyen corniche et la Bretelle de centre, dont quinze mètres de dénivelé séparent les deux voies.



Figure III.10 : Accessibilité du projet ⁶⁷ (traité par l'auteur)

Accès par le haut pour le parking des enseignants et du personnel

Une entrée basse pour que les parents déposent leurs enfants enseignants et du personnel.

La volumétrie :

⁶⁶ L'école Beausoleil à Monaco, google image

⁶⁷ L'école Beausoleil à Monaco, google earth

- ✚ Le bâtiment présente une construction compacte de trois niveaux, c'est une parallélépipède horizontale tronqué pour former trois unités différentes, la maternelle tous en bas le primaire au centre et le centre de loisir en haut, Chaque pôle organisé de plain-pied profite d'un vaste prolongement extérieur, seulement ils ajoutent un noyau vertical pour casser l'horizontalité.

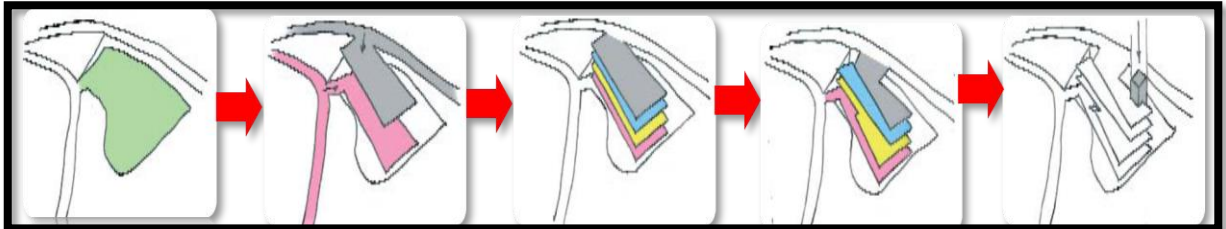


Figure III.11 : Volumétrie du projet ⁶⁸

Analyse intérieure :



Figure III.12 : RDC ⁶⁹ (traité par l'auteur)



Figure III.13 : 1ère étage ⁷⁰ (traité par l'auteur)

Les façades :

⁶⁸ L'école Beausoleil à Monaco, volumétrie, google image

⁶⁹ L'école Beausoleil à Monaco, RDC, google image

⁷⁰ L'école Beausoleil à Monaco, 1ère étage, google image

- ✚ La façade principale c'est la façade sud, elle est dominée par l'horizontalité avec la répétition des grands baies vitrées pour garantir un bon éclairage à l'intérieur du bâtiment.



Figure III.14 : Façade principale⁷¹ (traité par l'auteur)



Figure III.15 : Vues extérieures de l'école ⁷² (traité par l'auteur)

1.3 La réhabilitation du groupe scolaire Claude Monet de Bougival (78) :

Fiche technique :

⁷¹ L'école Beausoleil à Monaco, façade principale, google image

⁷² L'école Beausoleil à Monaco, vues extérieures, google image

- ✚ Programme : Rénovation énergétique d'un groupe scolaire
- ✚ Localisation : Bougival
- ✚ Date de livraison : octobre 2012
- ✚ Surface : 3 272 m² (terrain 7 666 m²)
- ✚ Lancement du projet : fin 2009
- ✚ Phase étude : décembre 2009 à septembre 2010
- ✚ Permis de construire : septembre 2011
- ✚ Phase chantier : mai 2012 à octobre 2012
- ✚ Réception des travaux : octobre 2012



Figure III.16 : Groupe scolaire Claude Monet ⁷³

Situation :

L'école se situe dans la commune de Bougival sur le Chemin du Bas des Grands près à proximité de la résidence des 3 forêts.



Figure III.17 : Situation de l'école ⁷⁴ (traité par l'auteur)

État des lieux et diagnostic :

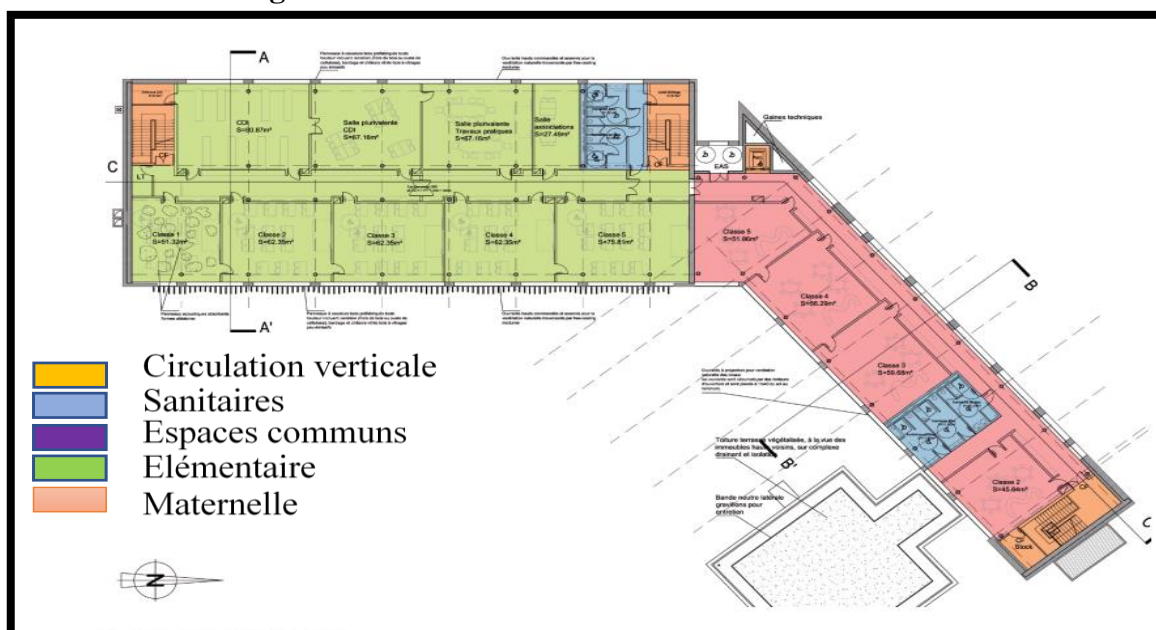


Figure III.18 : plan de RDC ⁷⁵ (traité par l'auteur)

⁷³ Groupe scolaire Claude Monet de Bougival, vues extérieures, google image

⁷⁴ Groupe scolaire Claude Monet de Bougival, situation, google earth

⁷⁵ Groupe scolaire Claude Monet de Bougival, RDC, google image

- ✚ Le groupe scolaire Claude Monet, âgé de plus de 50 ans, est un ensemble de plus de 3000m² regroupant une école maternelle de 5 classes en R+1 et une école primaire riche de 10 classes en R+2.
- ✚ Le bâtiment initial était construit selon un système planchers-poteaux avec des façades légères non isolées. Les pignons des bâtiments étaient construits en béton banché ainsi que le bas de certaines façades.



Figure III.19 : Vue extérieur ⁷⁶

- ✚ Le plancher bas sur vide sanitaire ainsi que les toitures terrasse ne présentaient aucune isolation. Les menuiseries étaient en simple vitrage, laissant entrer la chaleur en été et le froid en hiver. Les caractéristiques thermiques du groupe scolaire avant réhabilitation étaient faibles (Ubat des bâtiments de 2,8W/m².K.).

Programme de la réhabilitation :

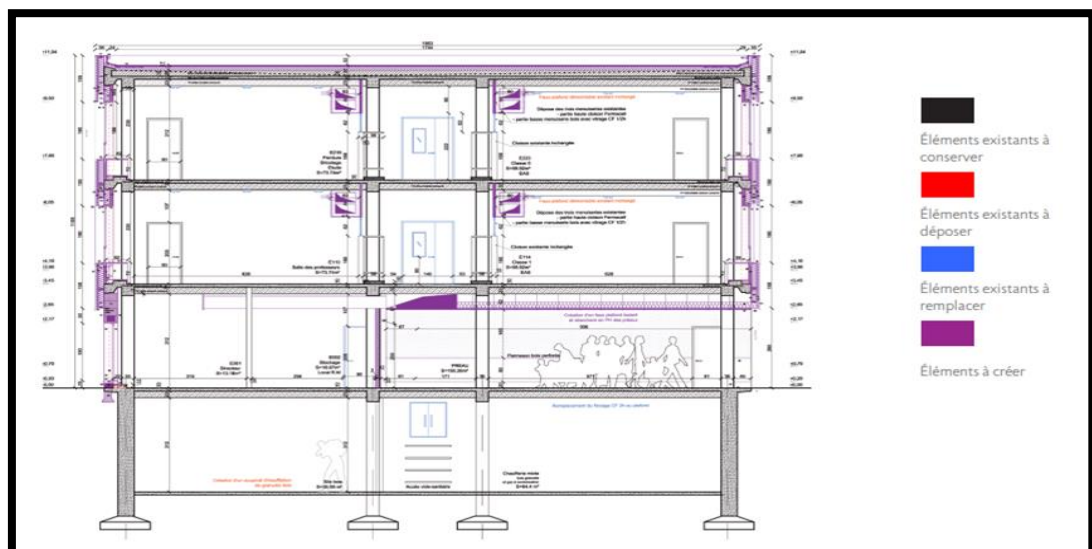


Figure III.20 : coupe transversale du bâtiment élémentaire, projet de réhabilitation ⁷⁷

⁷⁶ Groupe scolaire Claude Monet de Bougival, RDC, google image

⁷⁷ Groupe scolaire Claude Monet de Bougival, coupe, google image

Les cinq volets principaux du projet ont été les suivants :

- ✚ Le programme de la réhabilitation comprend une végétalisation d'une des toitures de l'école.
- ✚ La seconde toiture, mieux orientée, a été simplement isolée. Elle est réservée pour l'installation éventuelle de panneaux photovoltaïques.
- ✚ Des dispositions constructives ont été prises en matière de performance environnementale en plus de celles liées à la performance énergétique avec notamment :
 - ✓ L'utilisation de matériaux sains à faible bilan carbone : bois en façade (douglas), contre-cloisons et cloisons en Fermacel Green.
 - ✓ L'isolation acoustique des préaux.
 - ✓ L'utilisation de vernis à l'eau sur les menuiseries intérieures bois.
- ✚ Très forte isolation de l'enveloppe avec :
 - ✓ Le remplacement des façades légères existantes par des façades isolantes à ossature bois avec 18 cm de laine de verre.
 - ✓ L'isolation par l'extérieur des pignons en béton des façades avec 15 cm de polystyrène expansé intuitu.
 - ✓ L'isolation du plancher bas RDC en béton, par le vide sanitaire, avec un isolant floqué de 12 cm.
 - ✓ L'isolation des planchers hauts en béton avec 14 cm d'isolant.
 - ✓ L'installation de menuiseries PVC performantes avec double vitrages à isolation renforcée avec un U_w de 1,5 W/m². K.
- ✚ Réfection complète de la production/distribution/régulation de chaleur avec :
 - ✓ La création d'une chaufferie mixte bois granulés de 200kW/gaz à condensation,
 - ✓ La réfection de la distribution et émission par des émetteurs de chaleur basse température performants
- ✚ Mise en œuvre d'une ventilation performante avec :
 - ✓ L'installation de deux Centrales de traitement d'air (CTA) double flux à débit variable.
 - ✓ L'installation de Ventilation mécanique contrôlée (VMC) simple flux pour les sanitaires.



Figure III.21 : façade principale avant la réhabilitation ⁷⁸

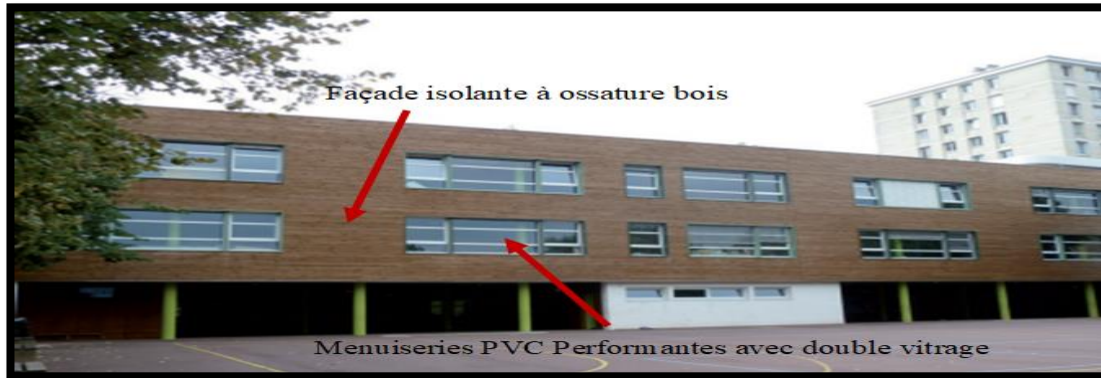


Figure III.22 : façade principale après la réhabilitation ⁷⁹

Espaces intérieurs :

- ✚ Tous les espaces intérieurs du groupe scolaire ont été repeints avec des peintures à l'eau.
- ✚ Les réseaux de ventilation, avec les bouches de soufflage et de reprise à chaque extrémité, passent le long de la circulation dans les classes.
- ✚ Les radiateurs basse température ont été décalés à l'intérieur des salles de classes pour préserver les caissons de rangements très fonctionnels d'origine positionnés sous les fenêtres.



Figure III.23 : Vues intérieurs avant et après la réhabilitation ⁸⁰

⁷⁸ Groupe scolaire Claude Monet de Bougival, façade principale avant la réhabilitation, google image

⁷⁹ Groupe scolaire Claude Monet de Bougival, façade principale après la réhabilitation, google image

⁸⁰ Groupe scolaire Claude Monet de Bougival, vues intérieures, google image



Figure III.24 : Vue de l'intérieur d'une salle de classe ⁸¹



Figure III.25 : Vue des tablettes derrière ⁸²

Équipements et suivi des performances :

- ✚ Le groupe scolaire réhabilité bénéficie d'une chaufferie comprenant une chaudière biomasse bois granulés de 200kw et une chaudière gaz à condensation.
- ✚ Deux Centrales de traitement d'air (CTA) double flux à débit variable ont été installées ainsi qu'une VMC simple flux pour les sanitaires.



Figure III.26 : la CTA positionnée en toiture ⁸³



Figure III.27 : la chaudière bois avec son alimentation ⁸⁴

Bilan après deux premières années de chauffe :

- ✚ Avant les travaux, la consommation du groupe scolaire était de 231 kW hep/m².an. Les engagements du groupement sont d'atteindre une valeur maximale de 37 kW hep/m².an, soit une réduction de 84% des consommations, permettant au groupe scolaire de bénéficier du label BBC - Effinergie rénovation.

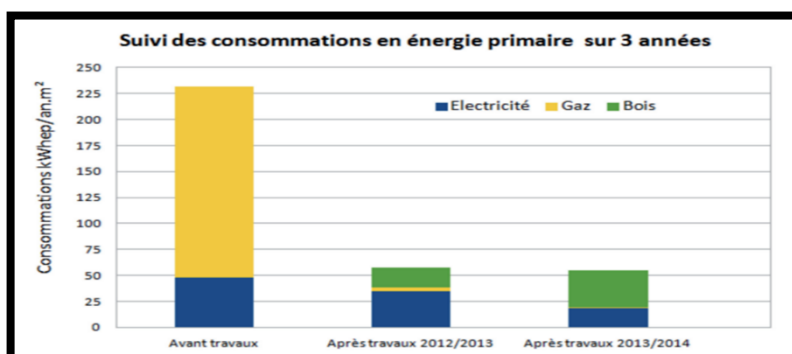


Figure III.28 : Évolution des consommations (énergie primaire) ⁸⁵

⁸¹ Groupe scolaire Claude Monet de Bougival, Vue de l'intérieur d'une salle de classe, google image

⁸² Groupe scolaire Claude Monet de Bougival, Vue des tablettes derrière, google image

⁸³ Groupe scolaire Claude Monet de Bougival, la CTA positionnée en toiture, google image

⁸⁴ Groupe scolaire Claude Monet de Bougival, Vue des tablettes derrière, google image

⁸⁵ Groupe scolaire Claude Monet de Bougival, Évolution des consommations énergie primaire, google image

1.4 La réhabilitation de l'école primaire Maisonneuve :

Situation :

L'école de Maisonneuve située à la ville de Montréal (Québec) au 1680, avenue Morgan, à la proximité de parc Beaubien et la Eglise de Dieu du mont Sinaï.



Figure III. 29 : Situation de l'école ⁸⁶

Programme de la réhabilitation :

✚ Réhabilitation extérieure des cours :

- ✓ Ajouter d'un terrain sportif synthétique et d'équipements de jeu en matériaux naturels
- ✓ Ajouter un élément d'interprétation sur l'environnement et le verdissement en milieu urbain
- ✓ Plantation d'arbres à grand déploiement pour créer des espaces d'ombre et de fraîcheur, réduire l'îlot de chaleur.
- ✓ Favoriser la gestion écologique des eaux de ruissellement, par l'ajout de zones de bio rétention.

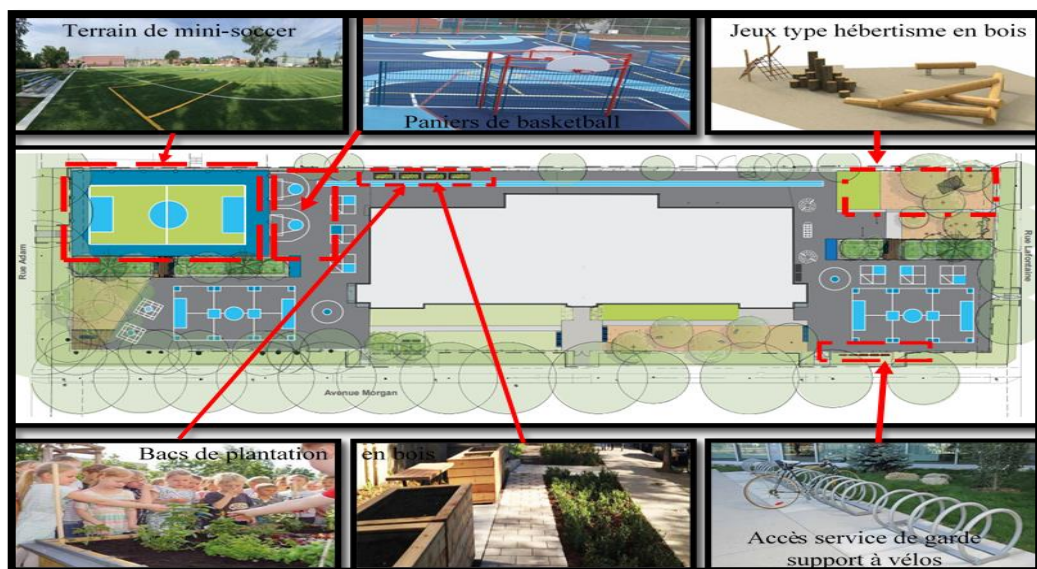


Figure III. 30 : aménagement paysager, implantation ⁸⁷ (traité par l'auteur)

⁸⁶ L'école primaire Maisonneuve, situation, google earth

⁸⁷ L'école primaire Maisonneuve, aménagement paysager, implantation, google image

✚ Réhabilitation extérieure du bâtiment :

- ✓ Rejointoiement, consolidation et nettoyage des revêtements de maçonnerie existants
- ✓ Remplacement de certaines portions de briques et de pierres
- ✓ Remplacement de certains linteaux en briques et allèges en pierre
- ✓ Reprise des parapets et de la toiture
- ✓ Remplacement des fenêtres et portes extérieures
- ✓ Réhabilitation des portes et impostes existantes en bois
- ✓ Nouveaux cabanons pour persiennes de ventilation
- ✓ Nouvelles portes et impostes extérieures en aluminium inspirées des portes d'origines.



Figure III. 31 : Façade principale avant la réhabilitation ⁸⁸

✚ Les matériaux utilisés :

- ✓ Brique d'argile existante à nettoyer, module Ontario
- ✓ Brique d'argile Highland Braemore de Shaw brick, module Ontario
- ✓ Aluminium prépeint, couleur RAL 9001 tel que Tiger Drylac Powder Coatings
- ✓ Aluminium prépeint, couleur Carob Brown, BLM 38/60500 tel que Tiger Drylac Powder Coatings

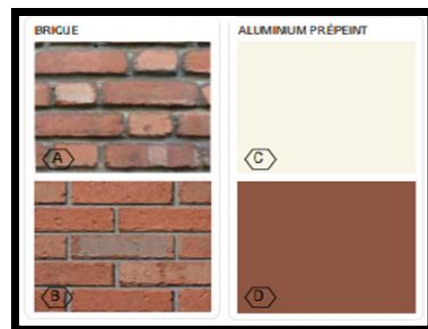


Figure III. 32 : Les matériaux utilisés ⁸⁹

✚ Réhabilitation intérieure :

- ✓ Amélioration de l'acoustique de certains secteurs : classes, gymnase, palestre et corridors
- ✓ Plus-value de la qualité de l'espace dans les corridors :
 - Ajouter de lumière naturelle dans les zones centrales des les corridors

⁸⁸ L'école primaire Maisonneuve, aménagement paysager, implantation, google image

⁸⁹ L'école primaire Maisonneuve, les matériaux utilisés, google image

- Lieu d'échange et d'apprentissage à tous les niveaux

✚ Réaménagement de certains secteurs :

- ✓ Déplacement de l'administration.
- ✓ Déplacement de la palestra.
- ✓ Déplacement et agrandissement du service de garde.
- ✓ Réaménagement des blocs sanitaires.
- ✓ Réaménagement de 4 classes de maternelles selon les nouvelles exigences du MEES.
- ✓ Bibliothèque réaménagée pour la mise en place d'un carrefour d'apprentissage.

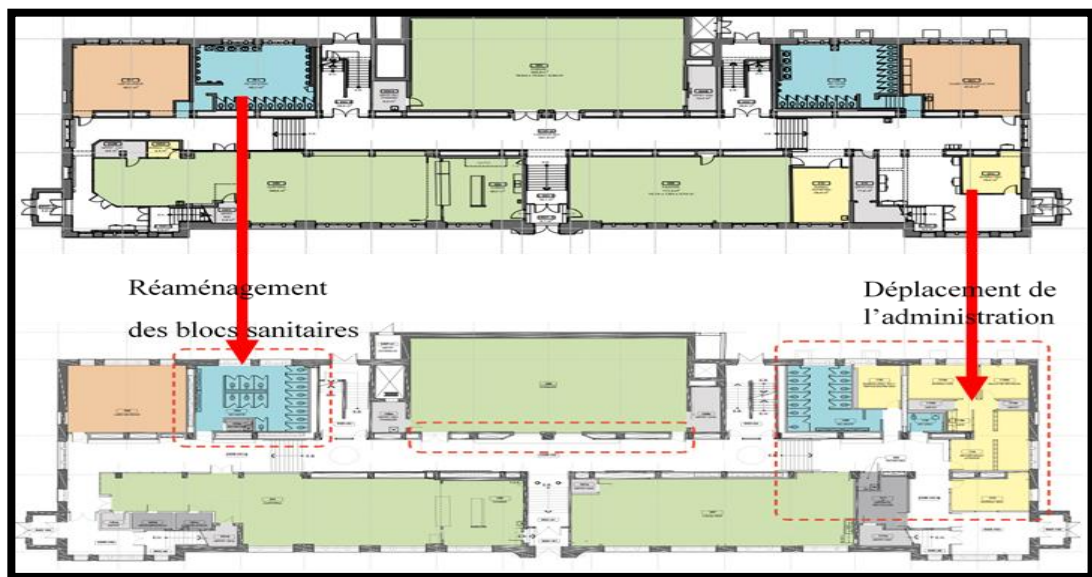


Figure III. 32 : plan du RDC avant et après la réhabilitation ⁹⁰ (traité par l'auteur)

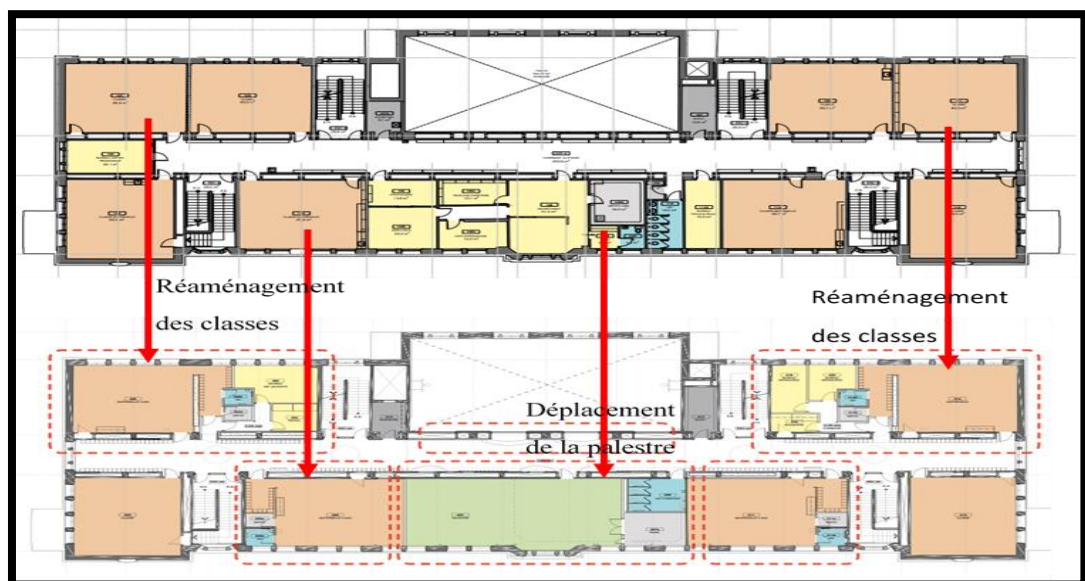


Figure III. 33 : plan du 1^{ère} étage avant et après la réhabilitation ⁹¹ (traité par l'auteur)

⁹⁰ L'école primaire Maisonneuve, plan du RDC avant et après la réhabilitation, google image

⁹¹ L'école primaire Maisonneuve, plan du 1^{ère} étage avant et après la réhabilitation, google image

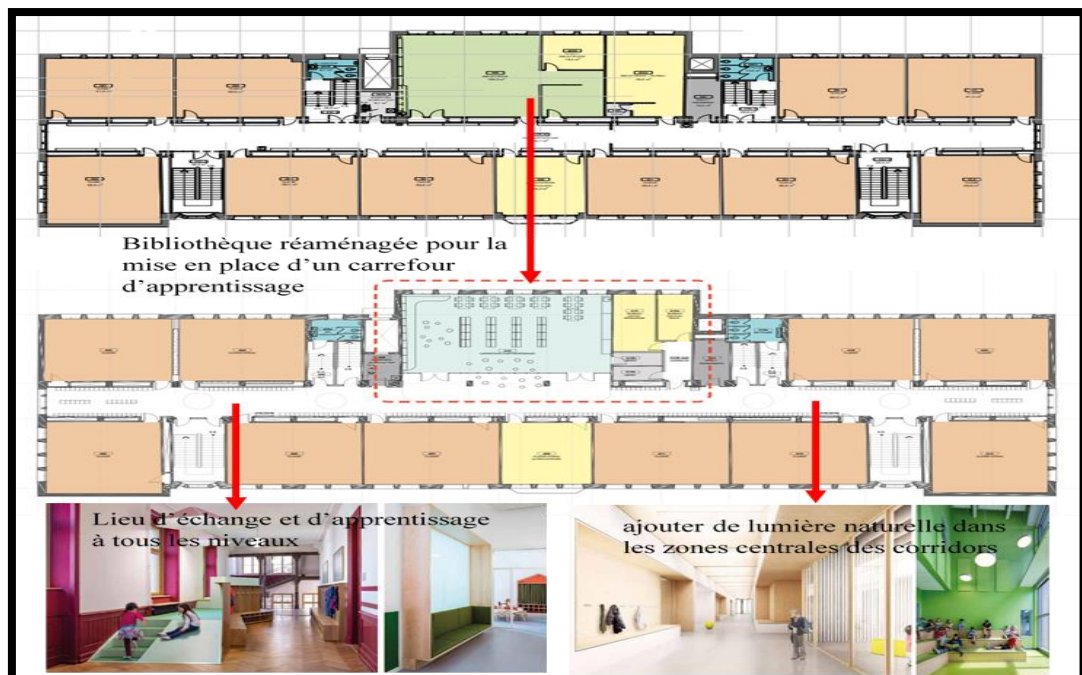


Figure III. 34 : plan du 2^{ème} étage avant et après la réhabilitation ⁹² (traité par l'auteur)

1.5 L'école primaire Saint-Exupéry à énergie positive à Pantin :

Fiche technique :

- ✚ Maître d'Ouvrage : M. Perrault (directeur des services techniques), Mme Tourneur (services marchés publics)
- ✚ Letourneur Conseil – BET dépollution : Mme Letourneur
- ✚ Socotec – Bureau de Contrôle : M. Lévêque Stéphane
- ✚ Certivéa – Certificateur HQE



Figure III. 35 : Vues extérieurs ⁹³

Situation :

L'école à situer au centre-ville de la commune française pantin, limité par le quai de l'Aisne et le long du canal de l'Ourcq au

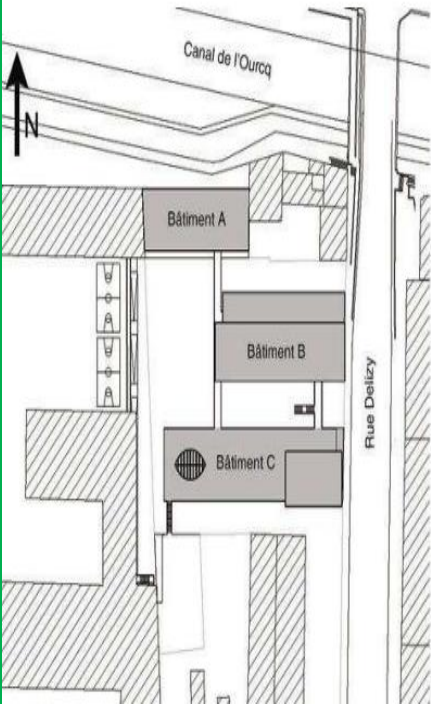






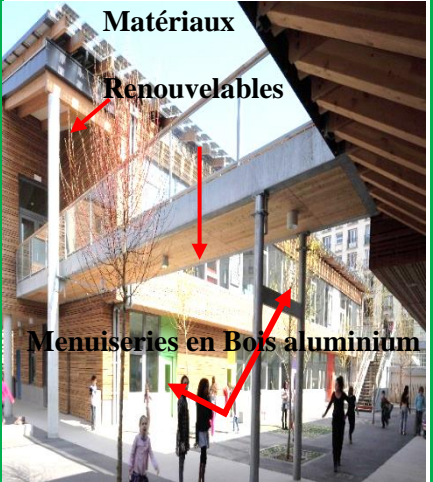
Nord, ainsi la rue Delizy à l'est). Figure III. 36 : Situation de l'école ⁹⁴ (traité par l'auteur)

⁹² L'école primaire Maisonneuve, plan du 2^{ème} étage avant et après la réhabilitation, google image

⁹³ L'école primaire Saint-Exupéry à énergie positive à Pantin, Vues extérieurs, google image

⁹⁴ L'école primaire Saint-Exupéry à énergie positive à Pantin, situation, google earth

HQE	Cible	Description	Illustration
	<p align="center">Relations harmonieuses du bâtiment avec son environnement</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Créer des bâtiments compacts, bien orientés, isolés thermiquement et protégés des surchauffes. -Créer une continuité visuelle entre cour et canal au travers d'un hall vitré. -Composer une façade urbaine sur le canal en harmonie avec le lycée voisin. -Créer une continuité spatiale et visuelle avec la cour du lycée en cœur d'îlot. -Adoucir l'ambiance le long de la rue Delizy marquée par le trafic automobile et les façades imposantes sur sa limite est. 	
	<p align="center">Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction</p>	<ul style="list-style-type: none"> -bardage bois. -fibrociment. -pare-pluie. -menuiseries en bois-aluminium -parement en béton 	
	<p align="center">Chantier à faibles nuisances</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Livraison par le canal des marchandises. -Consulté la société Cimex (fournisseur de mortier et béton) pour confirmer la faisabilité du transport par le canal. 	 <p align="center"><i>Plan indiquant la proximité par le Canal de la société Cimex</i></p>

<p>Gestion de l'énergie</p>	<p>-utilisation des énergies renouvelables : des moyens passifs (orientations, implantations, qualité de l'enveloppe et de la ventilation)</p> <p>-stratégie hybride (passif/actif) dans le choix des installations (chauffage, ventilation, éclairage) et de leurs performances.</p> <p>-mise en œuvre d'énergies renouvelables.</p>	
<p>Gestion de l'eau</p>	<p>-mise au point un système de récupération des eaux pluviales en toiture qui permettra de couvrir 38% des besoins d'arrosage, de nettoyage des espaces extérieurs et des sanitaires.</p>	
<p>Gestion des déchets d'activités</p>	<p>-réalisation de plans de collecte sélective des déchets à tous les niveaux</p> <p>-Deux locaux de tri des déchets sont prévus : un dans le restaurant de 12m² - un autre pour les déchets (non putrescibles) de 9m² proche du point de ramassage. Mode de collecte des déchets par un chariot à plusieurs conteneurs suivant le plan de collecte sélective.</p>	
<p>Gestion de l'entretien et de la maintenance</p>	<p>-privilégier les matériaux renouvelables (présence du bois souhaitée de façon non anecdotique),</p> <p>- matériaux recyclés, à faible impact sur l'environnement et à faible risque sur la santé</p> <p>- choix de système de ventilation assurant la qualité de l'air.</p>	

<p align="center">Confort hygrothermique</p>	<p>-Tous les vitrages seront très performants $U_g < 1,4 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$.</p> <p>-assurer, par des moyens passifs (qualité de l'enveloppe et de la ventilation).</p> <p>-choix d'un principe et d'un niveau d'isolation assurant la cohérence hiver / été et anticipant sur les évolutions réglementaires futures.</p> <p>-stratégie hybride (passif/actif) dans le choix des installations (chauffage, ventilation) et de leurs performances.</p>	 <p align="center">Les heures d'ensoleillement des façades</p> <p align="center">Logiciel SOLENE – simulation le 21 juin (APS)</p>
<p align="center">Confort acoustique</p>	<p>-réduire, par implantation des bâtiments, la disposition des locaux, et le traitement des façades.</p> <p>-Les caractéristiques des parois et locaux seront conformes aux exigences de la réglementation concernant les établissements scolaires et leurs équipements.</p> <p>-Les zones d'exigence très calme devront être éloignées des zones d'émission très forte.</p>	 <p align="center">Isolation acoustique</p>
<p align="center">Confort visuel</p>	<p>- créer une continuité visuelle entre cour et canal au travers d'un hall vitré.</p> <p>-Tous les locaux sont éclairés naturellement sauf certains locaux d'entretien et sanitaires.</p> <p>-Les locaux de travail disposent de vues sur l'extérieur au niveau des yeux.</p>	 <p align="center">Surfaces vitrées</p>

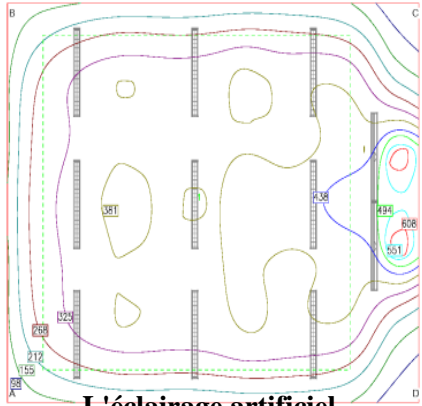
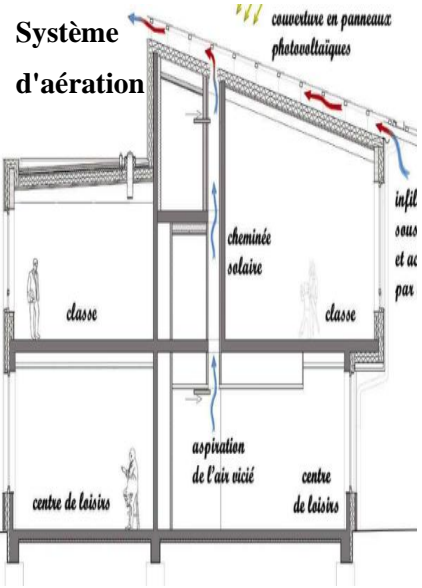

		<p>-augmentation des surfaces vitrées pour obtenir FLJ exigés.</p> <p>-L'éclairage artificiel sera réalisé par des appareils performants privilégiant l'emploi de sources économes en énergie</p>	 <p>L'éclairage artificiel Bâtiment A: classe élémentaire 6 Axonométrie et visualisation des éclairiments courbes isolux: plan de travail</p>
<p>Qualité sanitaire de l'air et confort olfactif</p>		<p>-Des dispositions seront prises pour maîtriser les éventuels transferts et dispersions d'odeurs et de pollutions de source extérieure ou intérieure.</p> <p>-Les débits de ventilations seront au moins de 25 m³ /personne.</p> <p>-éviter la propagation et le stockage de particules allergisantes.</p> <p>-limiter les émissions de COV (composés organiques volatils)</p>	 <p>Système d'aération couverture en panneaux photovoltaïques infil sous et au pas cheminée solaire classe aspiration de l'air vicié centre de loisirs</p>
<p>Qualité sanitaire des espaces</p>		<p>-créer, en extérieur, une variété d'espaces agréables à séjourner (ombre, soleil, abri du vent, de la pluie ...) et protégés du bruit de la rue.</p> <p>-Traiter la végétation et choisir les essences pour créer des écosystèmes vivants, en liaison avec le corridor écologique des bords de canal, et une gestion différenciée des espaces verts.</p>	 <p>Espace ombré Aire de jeux</p>

Tableau III. 1 : Evaluation de l'école selon HQE ⁹⁵ (traité par l'auteur)

⁹⁵ L'école primaire Saint-Exupéry à énergie positive à Pantin, évaluation technique, google image

2. Programme :

L'analyse des exemples a permis d'élaborer un programme, avant de passer au programme pour la programmation, il était nécessaire de répondre aux points :

Quoi : une école primaire.

Pour qui : les élèves, les enfants, les administrateurs, les enseignants, les parents des élèves agent, les citoyens et les habitants.

Où : la ville de HENNAYA.

Pourquoi : Concevoir un projet qui assuré la qualité environnementale et améliorer l'efficacité énergétique et élaborer des nouvelles fonctions qui répond aux besoins des habitants.

Comment : La reconfiguration fonctionnelle des écoles primaires existants au centre-ville de HENNAYA, on opéron la réhabilitation et la reconversion dans le cadre de développement durable, ainsi Améliorer la qualité de l'éducation par l'insertion des nouvelles activités extrascolaire.

Programme de l'école primaire :

Type : 3

Nombre d'élèves : 540

Nombre de division pédagogique : 18

Les blocs / fonction	Espaces / sous espaces	Nombre	Surface unitaire m ²	Surface totale m ²	
Bloc pédagogique	Salles de classe ordinaire	18	62 m ²	1116 m ²	
	Salle d'informatique	1	70 m ²	70 m ²	
	Salle de lecture	1	70 m ²	70 m ²	
	Salle polyvalente	1	32 m ²	70 m ²	
	Total			1326 m ²	
	Surface de circulation		20%	265.2 m ²	265.2 m ²
	Total général 1				1.668 m ²

Bloc administratif	Bureau du directeur		1	16 m ²	16 m ²
	Bureau assisant du directeur		1	16 m ²	16 m ²
	Secrétariat		1	9 m ²	9 m ²
	Salle des professeurs		1	50 m ²	50 m ²
	Loge		1	6 m ²	6 m ²
	Salle d'attente		1	16 m ²	16 m ²
	Salle d'archives		1	20 m ²	20 m ²
	Dépôt		1	16 m ²	16 m ²
	Sanitaire pour personnel administratif		2	6 m ²	12 m ²
	Total				161 m ²
	Surface de circulation		10%	16 m ²	16 m ²
	Total général 2				177 m ²
	Bloc sanitaire et vestiaire	Sanitaire		2	45 m ²
Vestiaire		2	40 m ²	80 m ²	
Total général 3				170 m ²	
Logement	Logement 4 pièce		1	85 m ²	85 m ²
	Logement 3 pièces		2	70 m ²	140 m ²
	Total général 4				225 m ²
Locaux annexes	Chaufferie		1	16 m ²	16 m ²
	Électricité		1	16 m ²	16 m ²
	Bâche a eau		1	2 m ²	2 m ²
	Local poubelle		2	6 m ²	12 m ²
	Total général 5				46 m ²
La cantine	Réfectoire		1	240 m ²	240 m ²
	Cuisine	Dégagement	1	10 m ²	10 m ²
		Dépôt	1	14 m ²	14 m ²
		Préparation	1	23 m ²	23 m ²
		Plonge	1	10 m ²	10 m ²
		Cuisson	1	23 m ²	23 m ²
	Sanitaire		1	9 m ²	9 m ²
	Total				329 m ²
	Surface de circulation		10%	32.9 m ²	32.9 m ²
	Total général 6				361.9 m ²
Surface total bâti de l'école (T1+T2+T3+T4+T5+T6)				48601.9 m²	

Les espaces extérieurs	Cour de récréation (3 m ² par élevé)	1	1200 m ²	1620 m ²
	Terrain de sport (18m*16m)	1	288 m ²	288 m ²
	Espace vert de jardinage (20 m ² par classe)	1	548 m ²	548 m ²
	Parking de voiture (pour personnel)	6	12.5 m ²	130.3 m ²
	Parking de vélo (pour les élèves)	15	0.75 m ²	36 m ²
	Espace de jeux	1	98 m ²	98 m ²
	Total général 7			
Surface de terrain				5771.05 m²

Tableau III. 2 : programme surfacique de l'école (traité par l'auteur)

 **Programme de l'extrascolaire :**

Les fonction /les activités	Espaces / sous espaces		Nombre	Surface unitaire m²	Surface totale m²
Accueil	Hall d'accueil 1 (l'extrascolaire)		3	262.6 m ²	787.8 m ²
	Hall d'accueil 2(gymnase)		1	108.6 m ²	108.6 m ²
	Total				896.4 m ²
Activités artistiques	Art plastique	Salle de dessin	1	60 m ²	59 m ²
		Salle de sculpture	1	63 m ²	63 m ²
	Art d'expression	Salle musique	1	62 m ²	62 m ²
	Art graphique	Salle de vidéo / photographique	1	72 m ²	72 m ²
	Art corporels	Théâtre	1	190.6 m ²	190.6 m ²
		Salle polyvalente	1	65 m ²	65 m ²
	Circulation				118 m ²
	Total				629.6 m ²
Restauration	Cafeteria		1	84 m ²	84 m ²
	Restaurant		1	84 m ²	84 m ²
	Terrasse		2	96 m ²	96 m ²
	Total				360 m ²

Sanitaire / vestiaire	Sanitaire 1 extrascolaire	Sanitaire homme	3	38.3 m ²	114.9 m ²	
		Sanitaire femme	3	38.3 m ²	114.9 m ²	
	Sanitaire 2 gymnase	Sanitaire homme	1	28.7 m ²	28.7 m ²	
		Sanitaire femme	1	28.7 m ²	28.7 m ²	
	Vestiaire gymnase	Vestiaire homme	1	38.2m ²	38.2 m ²	
		Vestiaire femme	1	38.2 m ²	38.2 m ²	
	Douche gymnase	Douche homme	1	41.7 m ²	41.7 m ²	
		Douche femme	1	41.7 m ²	41.7 m ²	
	Total				453 m ²	
Cours / jardin pédagogique	Cour 1	Espace détente	2	62 m ²	124 m ²	
		Cour	1	64 m ²	64 m ²	
	Cour 2	Jardin pédagogique	1	50 m ²	50 m ²	
		Cour	1	138 m ²	138 m ²	
	Total				500 m ²	
Locaux technique	Electricité		3	15 m ²	45 m ²	
	Chaufferie		3	12 m ²	36 m ²	
	Bâche d'eau		1	100 m ²	100 m ²	
	Local poubelle		1	10 m ²	10 m ²	
	Total				191 m ²	
Activités sportifs	Salle gymnase 1		1	218 m ²	218 m ²	
	Salle gymnase 2		1	158 m ²	158 m ²	
	Salle de palestres		1	116 m ²	116 m ²	
	Stockage		1	76 m ²	76 m ²	
	Circulation				141 m ²	
	Total				706 m ²	
Activités culturels	Formation	Salle de langue arabe	1	60 m ²	60 m ²	
		Salle de langue français	1	62 m ²	62 m ²	
		Salle de langue Anglais	1	63 m ²	63 m ²	
		Salle de langue Espagnol	1	72 m ²	72 m ²	
		Salle d'informatique	1	65 m ²	62 m ²	
	Bibliothèque		1	196 m ²	196 m ²	
	Circulation				118 m ²	
	Total				633 m ²	

Administration	Bureau du directeur		1	30 m ²	30 m ²
	Bureau du secrétera		1	15 m ²	15 m ²
	Bureau du gestionnaire		1	32 m ²	32 m ²
	Salle d'archive		1	15 m ²	15 m ²
	Salle du réunion		1	30 m ²	30 m ²
	Salle des profs		1	58 m ²	58 m ²
	Sanitaire	Sanitaire homme	1	6 m ²	6 m ²
		Sanitaire femme	1	6 m ²	6 m ²
	Circulation				82 m ²
Total				274 m ²	
Activités cérébrales	Salle des jeux		1	64 m ²	64 m ²
	Salle des jeux de sociétés d'attention		1	62 m ²	62 m ²
	Salle des jeux de coloriage de mandalas		1	59 m ²	59 m ²
	Jeux de discrimination visuelle		1	118 m ²	118 m ²
	Jeux d'attention pour bouger		1	82.5 m ²	165 m ²
	Jeux de construction avec plan de montage		1	82.5 m ²	165 m ²
	Salle de repos		1	59 m ²	59 m ²
	Circulation				89 m ²
	Total				616 m ²
Surface Total général		5258.4 m ²		Surface de terrain	3000 m ²

Tableau III. 3 : programme surfacique de l'extrascolaire (traité par l'auteur)

Conclusion :

D'après l'analyse des exemples internationaux on a ressorti les techniques et les principaux critères pour concevoir une école primaire selon les principes de la durabilité et qu'on va les exploiter en les intégrant au niveau de notre projet pour arriver à un modèle d'une école primaire durable.

**CHAPITRE IV : APPROCHE ARCHITECTURALE
ET TECHNIQUE**

Introduction :

Dans ce chapitre nous entamons le projet architecture qui sera la réponse de notre problématique (schéma de principe, genèse du projet, organigrammes fonctionnels, description du projet), on va faire l'évaluation du projet par rapport la démarche HQE, allant jusqu'aux différents techniques et matériaux utilisés.

1. Schéma de principe :

- ✚ Au niveau de l'école on a appliqué la centralisation (une vaste cour autour de laquelle diffusé les différent bloc), le même principe utilisé pour le parc
- ✚ Au niveau de l'extrascolaire on a utilisé une composition linière afin de l'utilisation optimale de la surface de terrain et aussi pour créer un couloir reliant entre les différents espaces.



Figure IV.1 : Schéma de principe (traité par l'auteur)

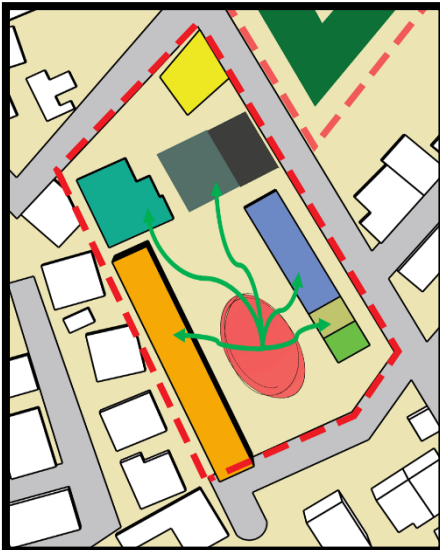


Figure IV.2 : Schéma de principe de l'école primaire (traité par l'auteur)

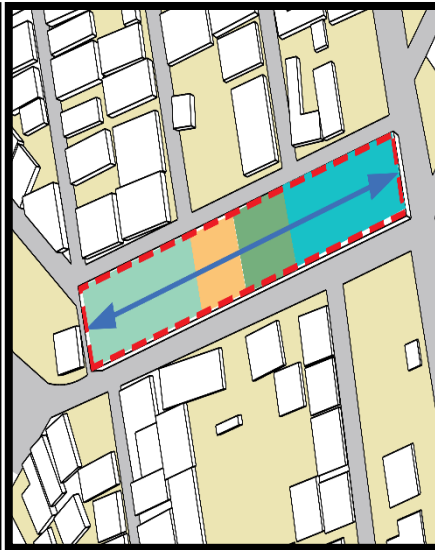


Figure IV.3 : Schéma de principe de l'extracolaire (traité par l'auteur)

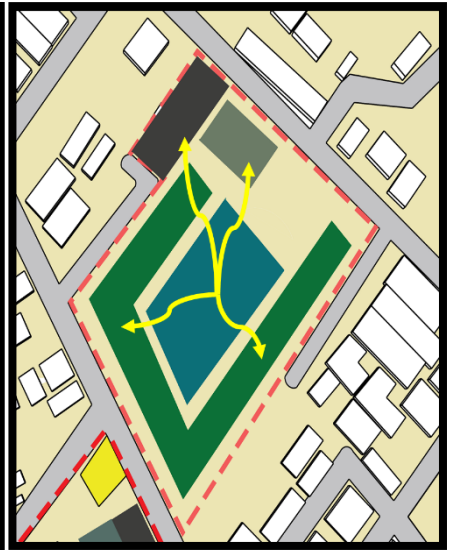


Figure IV.4 : Schéma de principe du parc (traité par l'auteur)

2. Genèse du projet :

✚ L'état de lieu existant :

- La première école le terrain se situe en plein centre-ville entouré par 4 voies qui facilité l'accessibilité à l'école, elle a une forme irrégulière basé sur la juxtaposition et la répétition des parallélépipèdes (forme de base) avec un gabarit de R+1.
- La deuxième école s'implanté sur un terrain a une forme irrégulière limité par trois voies qui Mener à l'entrée de l'école, elle est caractérisée par une forme régulière (petit cour centrale entouré par des parallélépipèdes avec un gabarit entre RDC et R+1).

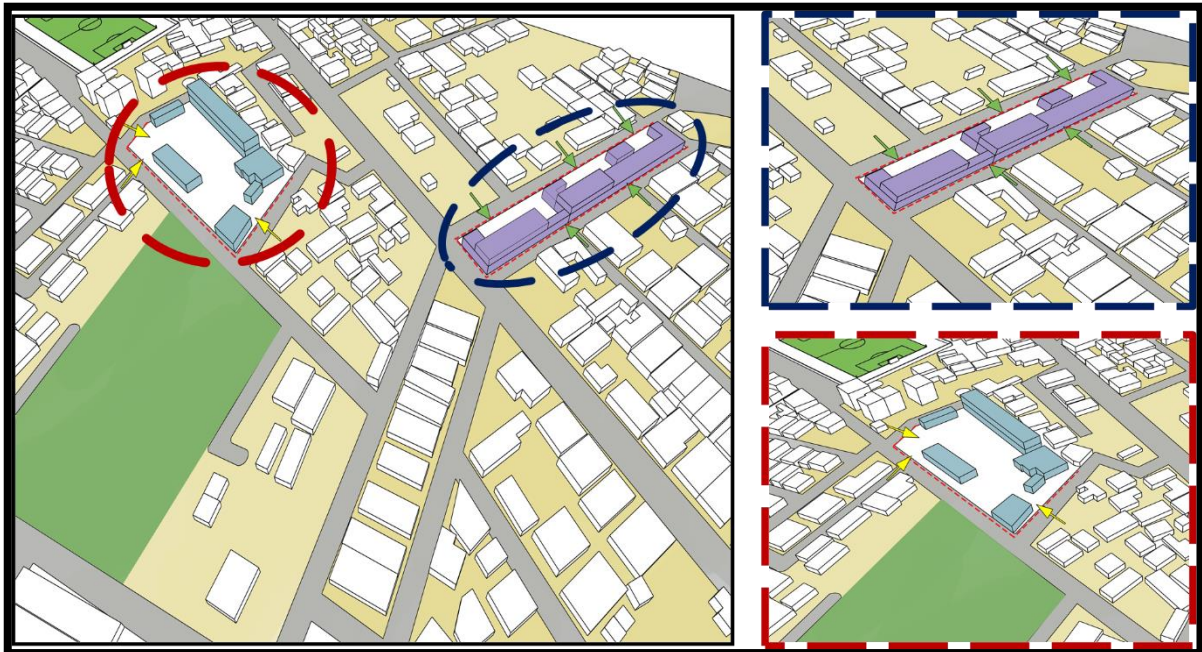


Figure IV.5 : L'état de lieu existant (traité par l'auteur)

✚ Etape 01 :

Démolition de quelque partie pour augmenter la superficie de la cour, ainsi donné la possibilité pour intégrer un jardin pédagogique, parking et un terrain de sport.

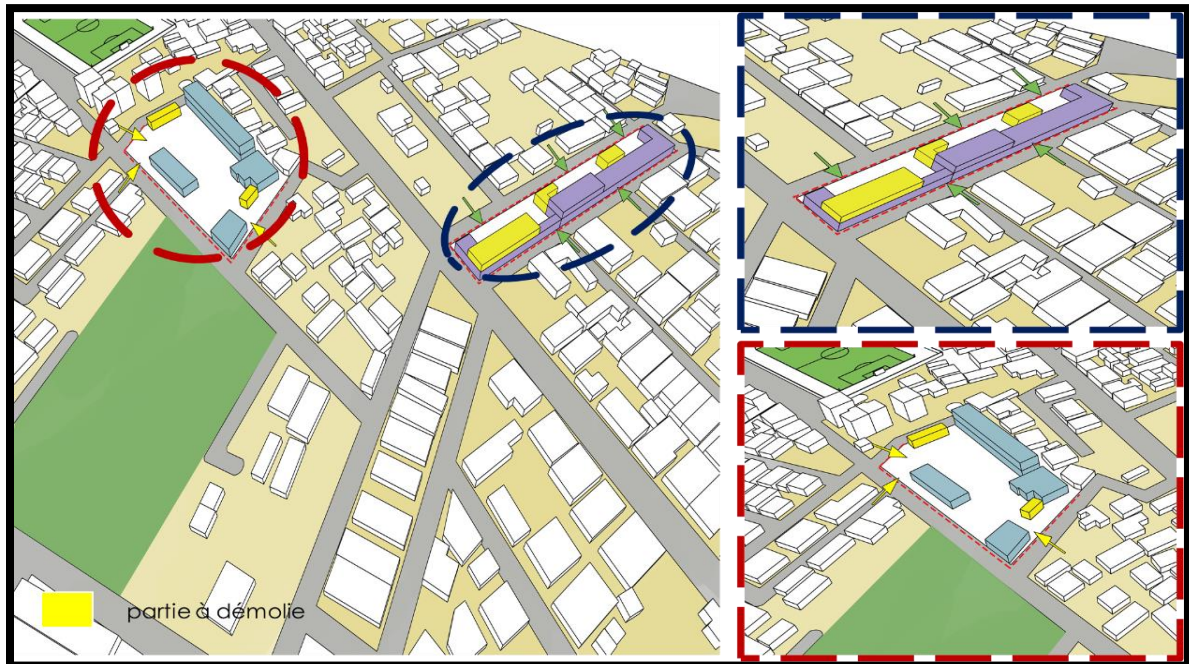


Figure IV.6 : Etape 01 du la genèse (traité par l'auteur)

✚ Etape 02 :

Implanté la cour au centre pour être proche de tous les espace.

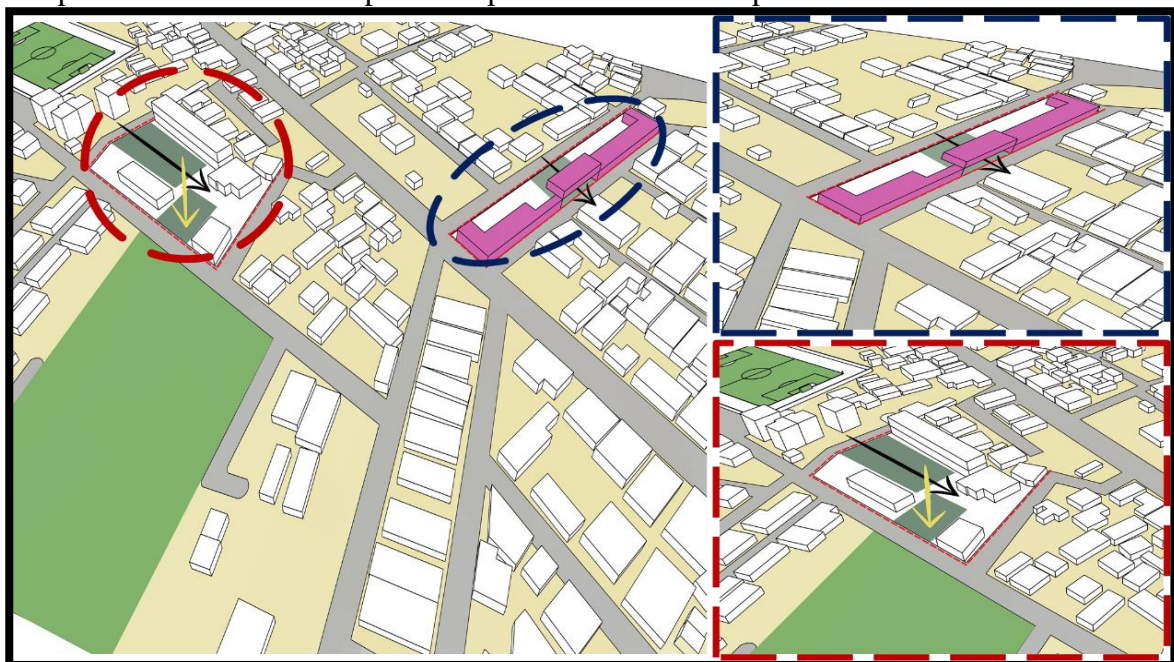


Figure IV.7 : Etape 02 du la genèse (traité par l'auteur)

✚ Etape 03 :

Ajouter des extensions horizontales et verticales avec la même forme de basse (parallélépipèdes) pour créer des nouvelles espaces stables et équilibre.

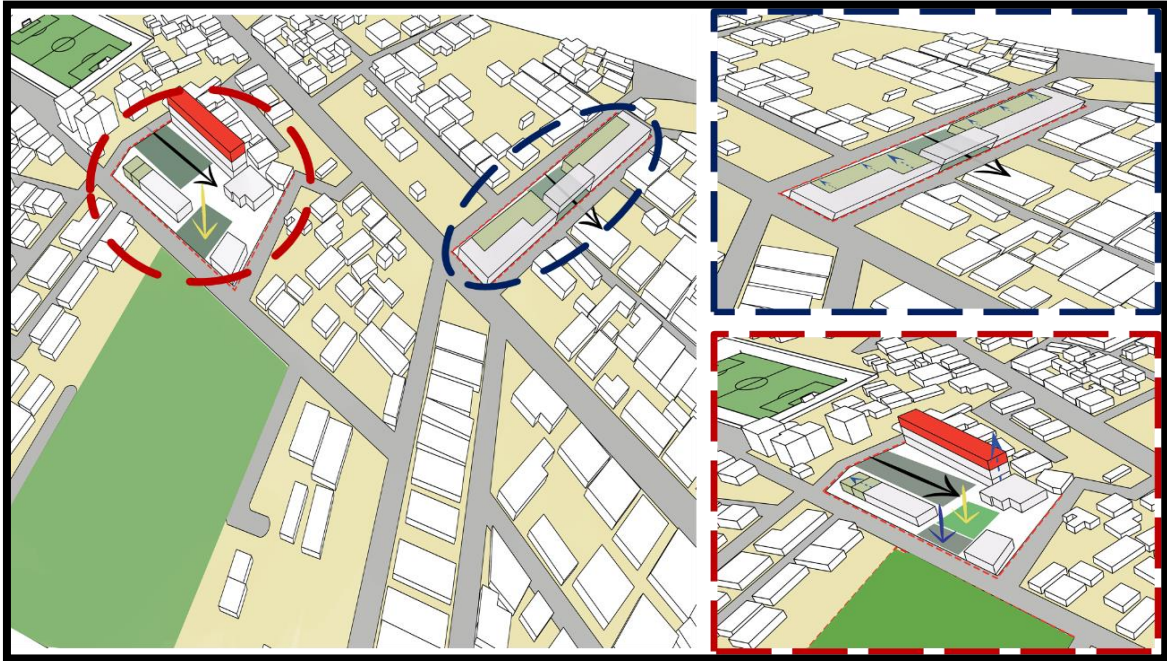


Figure IV.8 : Etape 03 du la genèse (traité par l'auteur)

✚ Etape 04 :

Ajouter des extensions verticales avec la même forme (parallélépipèdes) tout en respectant le gabarit de l'environnement immédiat.

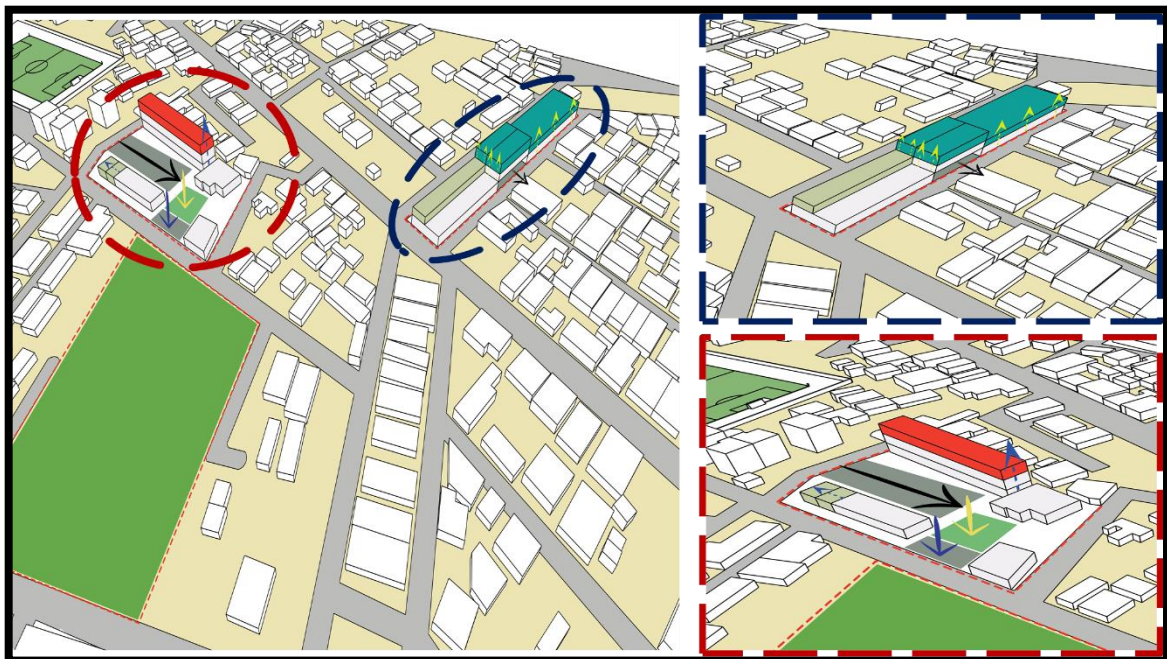


Figure IV.9 : Etape 04 du la genèse (traité par l'auteur)

✚ Etape 05 :

- Ajouter des nouvelles accès (personnel, service, secours) et changé l'emplacement de l'accès des élèves.
- La double orientation pour l'éclairage et la ventilation naturel.
- Réaménagement du parc (créé un terrain de sport, air de jeu, des espaces verts).

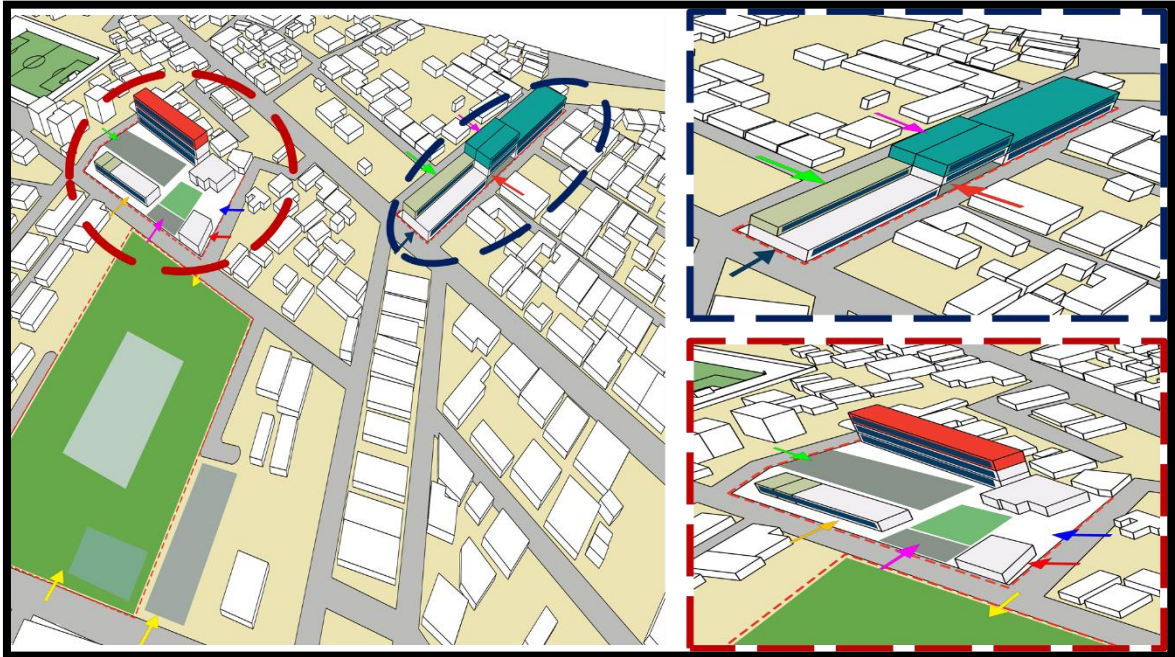


Figure IV.10 : Etape 05 du la genèse (traité par l'auteur)

3. Organigrammes fonctionnels :

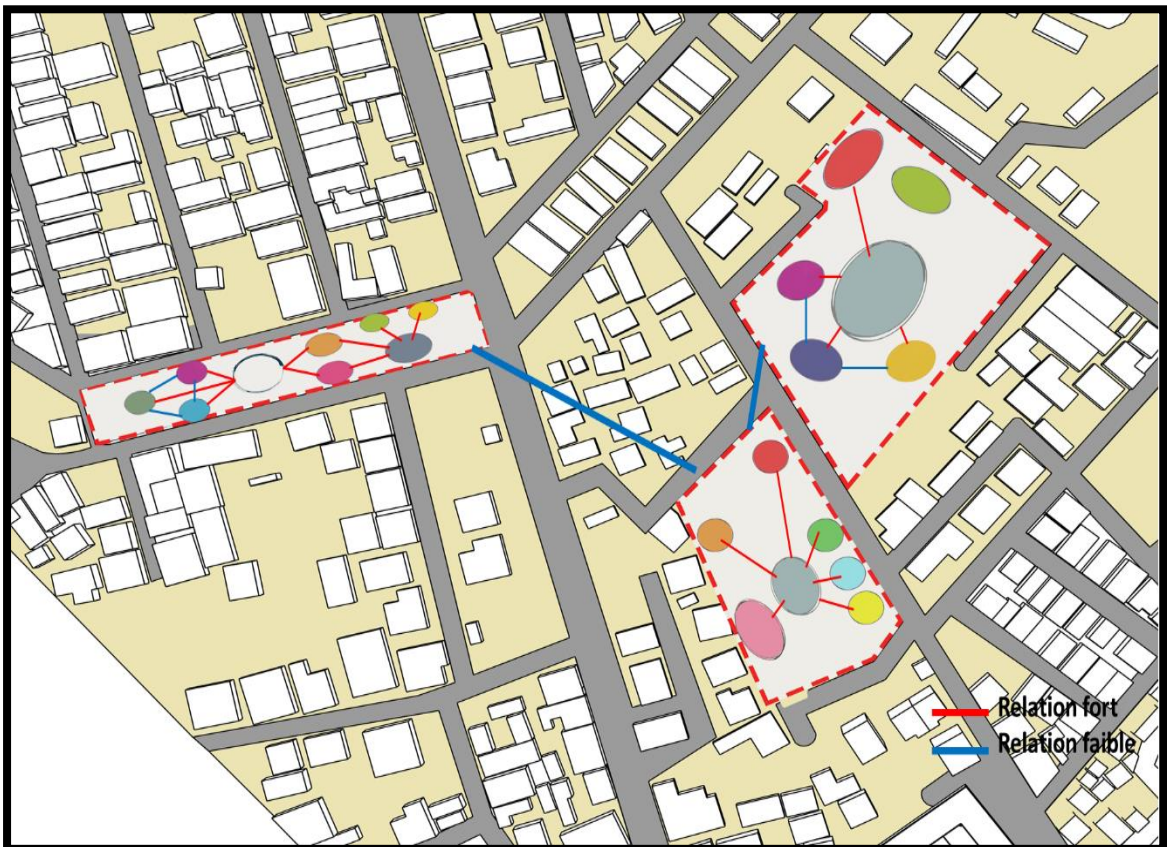


Figure IV.11 : Schématisation d'organigramme général du projet (traité par l'auteur)

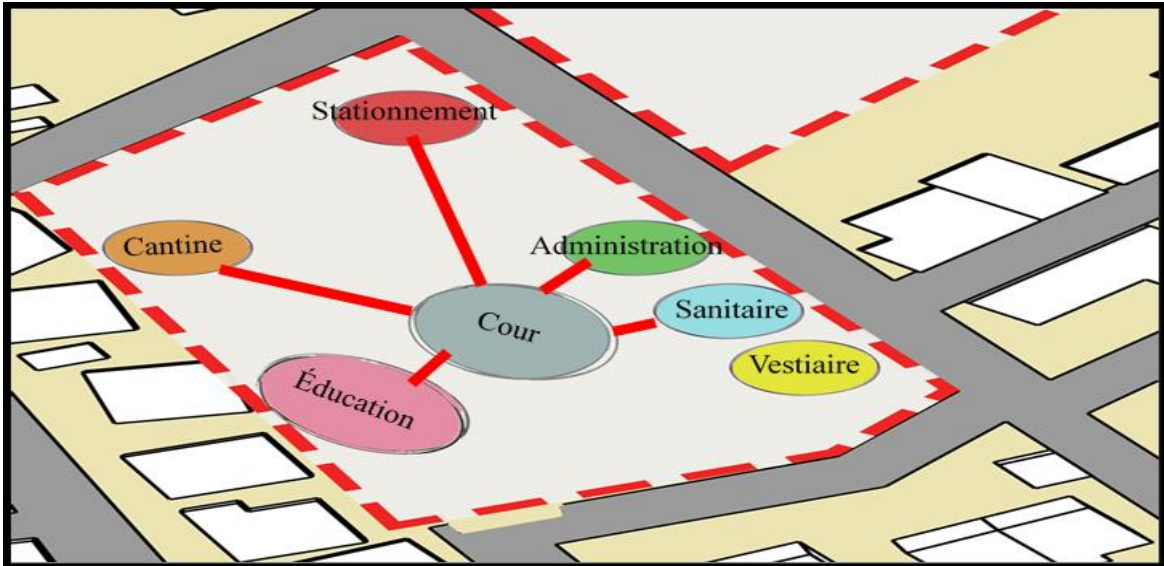


Figure IV.12 : Organigramme fonctionnel du L'école primaire (traité par l'auteur)

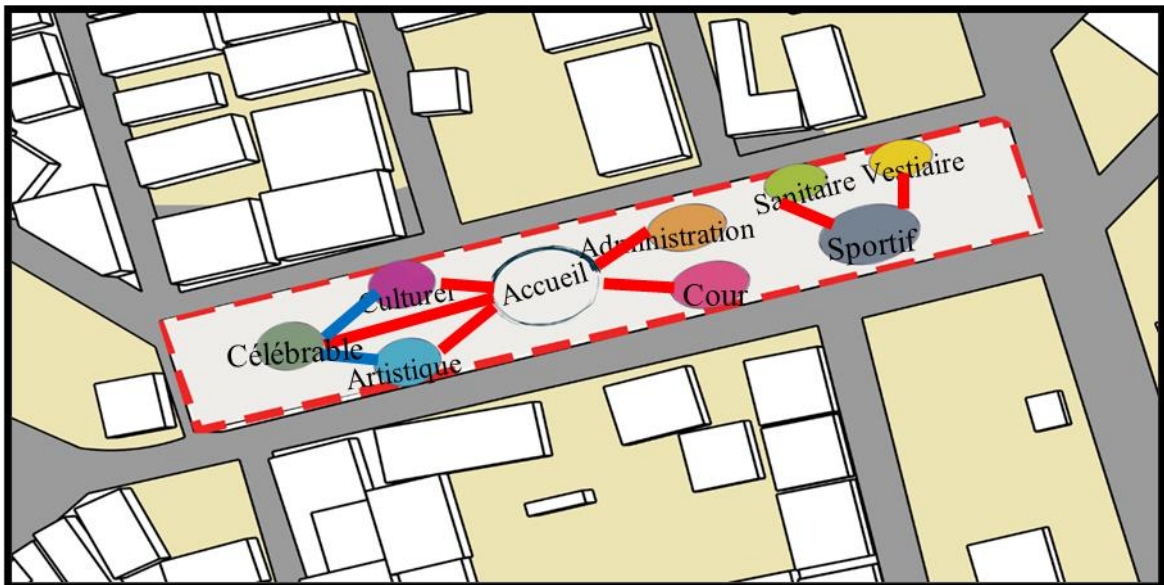


Figure IV.13 : Organigramme fonctionnel du L'extrascolaire (traité par l'auteur)

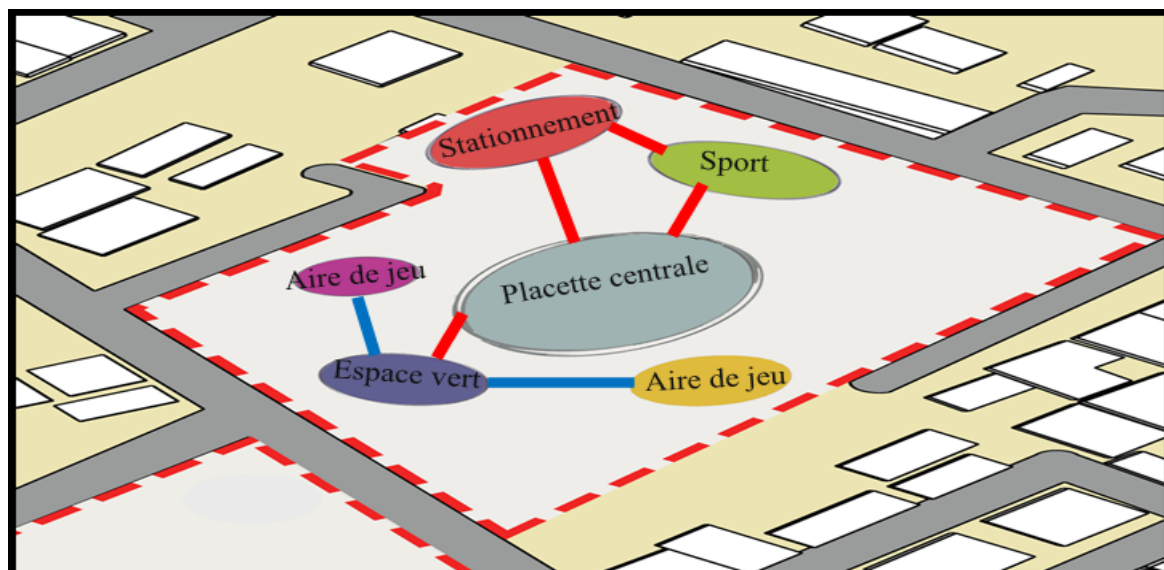


Figure IV.14 : Organigramme fonctionnel du Parc (traité par l'auteur)

4. Description du projet :

✚ Plan de masse : (voir dossier graphique)

Environnement immédiat de terrain (école primaire) :

Notre terrain d'intervention est limité par divers équipements : éducatif (école), de loisir (parc), santé (polyclinique), commerce, aussi il est limité par des logements individuels.

Implantation (école primaire) :

L'école primaire est implantée dans un terrain d'une surface de 5771.05 m², décomposées en 5 blocs disposés à la bordure de l'îlot.

La cour de récréation est implantée au milieu de projet pour faciliter le stationnement et la circulation entre les différents espaces (bloc pédagogique, bloc administratif, terrain de sport, jardin pédagogique, les sanitaires, les vestiaires et la cantine).

Accessibilité (école primaire) :

L'école est accessible par 3 accès piéton et un accès mécanique : Accès principale pour les élèves au sud marqué par la pergola, accès personnels à l'EST pour les enseignants et administrateurs, un accès de service au nord, et un accès mécanique à l'est de terrain.

Environnement immédiat de terrain (extrascolaire) :

Notre terrain d'intervention est limité par divers équipements : éducatif (école), administratif (daïra), commerce aussi il est limité par des logements individuels.

Implantation (extrascolaire) :

L'extrascolaire est implantée dans un terrain régulier d'une surface de 3000 m² disposés parallèlement avec la rue.

Accessibilité (extrascolaire) :

L'extrascolaire est accessible par 5 accès piéton (deux accès principaux au sud, un accès personnel au Nord, accès de service et accès de Secord à l'est du projet).

✚ Les plans : (voir dossier graphique)

Ecole primaire :

L'école est composée en 5 bâtiments qui séparent chaque fonction dans un seul bloc (pédagogique, administratif, restauration, sanitaire, logement de fonction) :

- ✓ Le premier bâtiment (bloc pédagogique), situé sur la limite sud-ouest de terrain développé en R+2 il contient : salle de lecture, salle polyvalent, salle d'informatique au niveau de RDC et 18 classes d'une surface de 64m². Chaque classe a une double orientation pour augmenter le confort visuel et assuré l'aération Natural.
- ✓ Le second bâtiment (bloc administratif) situé sur la limite nord-est de terrain, dans RDC il contient : le bureau directeur, secrétariat, assistant de directeur, salle des profs, archive et un dépôt.
- ✓ Le troisième bâtiment (sanitaire) situé sur la limite sud-est, à RDC il contient : les sanitaires et les vestiaires (garçon, fille).
- ✓ Le quatrième bâtiment (cantine) situé sur la limite nord-ouest, à RDC il contient : Un réfectoire, cuisson, plonge, dépôt et locale poubelle.
- ✓ Le cinquième bâtiment situé au nord de terrain, (R+1 réserve pour le logement fonctionnel.

Extrascolaire :

- ✓ Plan RDC : Ce niveau Réserve pour les activités artistiques et les activités sportives, séparé entre eux par une cour en double hauteur qui garantir un éclairage naturel, des vues de chaque local et assure le confort acoustique des salles d'activité, Le hall d'entrée au milieu a un rôle pivot dans la répartition des élèves selon les tranches d'âges et la distribution entre les différents espaces et niveaux par les escaliers et les couloirs, L'ouverture de hall à l'étage données une continuité visuel entre les niveau et fournir un éclairage naturel qui augmenté le confort visuel de l'espace intérieur.

Les différentes salles se répartissent comme suit :

- Les salles d'activité artistiques (salle de sculpture, dessin, photographique et vidéo, musique, théâtre et salle polyvalent), une terrasse et cafétéria sont regroupées au nord.
- Le gymnase au sud directement accessible depuis l'entrée et isolable du reste des fonctions (les salles d'activités, les cours), il contient :
 - Les salles de sports en double hauteur baigné de lumière naturelle maîtrisée (filtre solaire fixes extérieurs) grâce au mur rideau, palestres, douches (garçons, filles), sanitaires (garçons, filles), vestiaires (garçons, filles), et salle de stockage avec un accès direct à l'extérieur.
- ✓ Plan 1 étages : ce niveau Réserve pour les activités culturelles et l'administration, on peut accède à ce niveau à travers les escaliers (public et privé).

Les différentes salles se répartissent comme suit :

- Les salles d'activités culturelles (salle d'informatique, salles des formations : langue arabe, espagnol, anglais, français, bibliothèque), une terrasse et restaurant dans la partie nord.
- L'administration (le bureau directeur, secrétariat, gestionnaire, salle des profs, archive).

✓ Plan 2 étages :

Les activités cérébrales sont regroupées au niveau de cette étage il contient :

- Salle des Jeux de société d'attention, Jeux de discrimination visuelle, Jeux de construction avec plan de montage, Jeux d'attention pour bouger, Jeux de coloriage de mandalas et une salle de repos.

✚ Façades : (voir dossier graphique)

Les façades de l'école primaire :

- ✓ Façade en briques de terre crue a 3 travées symétrie, avec une peinture blanche et des fenêtres rectangulaire en différentes tailles pour un bon éclairage et aération naturel.
- ✓ L'utilisation des éléments verticaux en aluminium (couleur de bois) pour casser le rythme horizontal des façades.
- ✓ L'installation des moucharabiés au cage d'escalier pour assurer l'éclairage et l'aération naturel et donné une valeur esthétique à la façade.

Les façades d'Extrascolaire :

- ✓ Façade moderne avec un rythme horizontal a 3 travées asymétrique. Le bâtiment est recouvert par un bardage en bois, ainsi peinture blanche et gris.
- ✓ L'entrée principale marqué par un bardage en bois et grands baie vitrée. L'installation des moucharabiés au niveau de la cour et l'accueil pour profiter à l'éclairage naturel et assuré le confort visuel entre l'intérieur et l'extérieur.
- ✓ L'utilisation des éléments verticaux en aluminium (couleur de bois) pour casser le rythme horizontal des façades.
- ✓ L'utilisation des brises soleil horizontal (façade Est) et brises soleil vertical (façade ouest) pour protéger les salles intérieures contre les rayons solaires.
- ✓ L'installation des mur rideau et des fenêtres rectangulaire en différentes tailles avec un filtre solaire fixes extérieurs au niveau de terrasse et le gymnase pour un bon éclairage, ainsi pour équilibrer entre le plein et le vide.

✚ Les volumes : (voir dossier graphique)

- ✓ Les bâtiments est bien intégré à son environnement immédiates (gabarit entre RDC et R+2).
- ✓ Un jeu de volume au niveau de l'extrascolaire c'est le résultat de la juxtaposition et la soustraction de volume de base (le parallélépipède).

5. Approche technique :

1. Système constructif :

On a gardé l'ancien système constructif poteaux-poutres en béton armé et ajouté une nouvelle structure pour faire l'extension vertical et horizontale.

✚ Au niveau de l'infrastructure :

L'infrastructure est l'ensemble des ouvrages constituant la fondation et l'implantation sur le sol d'une construction, notre projet est implanté sur un terrain de bon sol donc on a travaillé avec fondation superficielle (des semelles filantes et des semelles isolées), la séparation entre la nouvelle structure et l'ancien avec un joint de rupture.

✚ Au niveau de superstructure :

Les poteaux	Les poutres	Les planchers	Les jointe
Poteau en béton armé dimension 30x30cm	Poutres 30x60cm et 30x40 cm	Dalle plane en béton armé épaisseur =12cm Plancher corps creux épaisseur=20cm	Joint de dilatation chaque 25m. Joint de rupture pour séparer entre la nouvelle et l'ancien structure.

Tableau IV.1 : Système constructif au niveau de superstructure (traité par l'auteur)

2. L'électricité renouvelable :

On a posé des panneaux solaires photovoltaïques sur la toiture de chaque bâtiment est orienté vers le sud pour optimiser la capacité des panneaux, ce système réduire la consommation d'énergie à 50%.

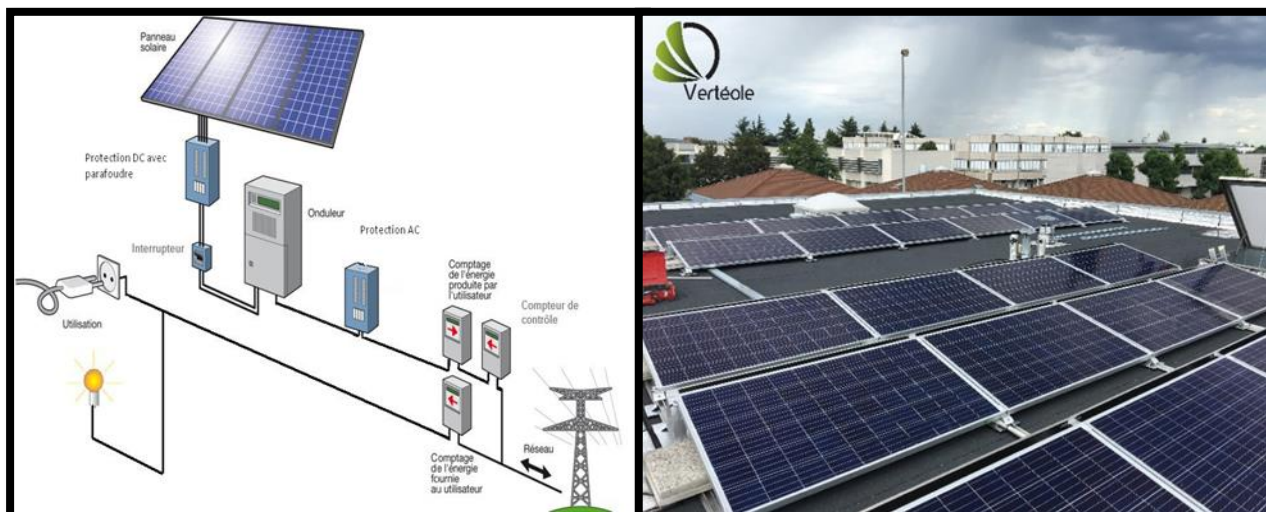


Figure IV.15 : panneaux solaires photovoltaïques ⁹⁶

3. Chauffage et eau chaude :

La pompe à chaleur (PAC) air-eau est un système de chauffage, qui assure le chauffage et la production d'eau chaude, on a installé la pompe de chaleur sur la toiture des bâtiments pour capter les calories de chaleur transportées via un fluide frigorigène qui se comprime et se condense, vers l'unité intérieure pour créant la chaleur, cette chaleur utilisée pour chauffe l'eau des sanitaires et des radiateurs.

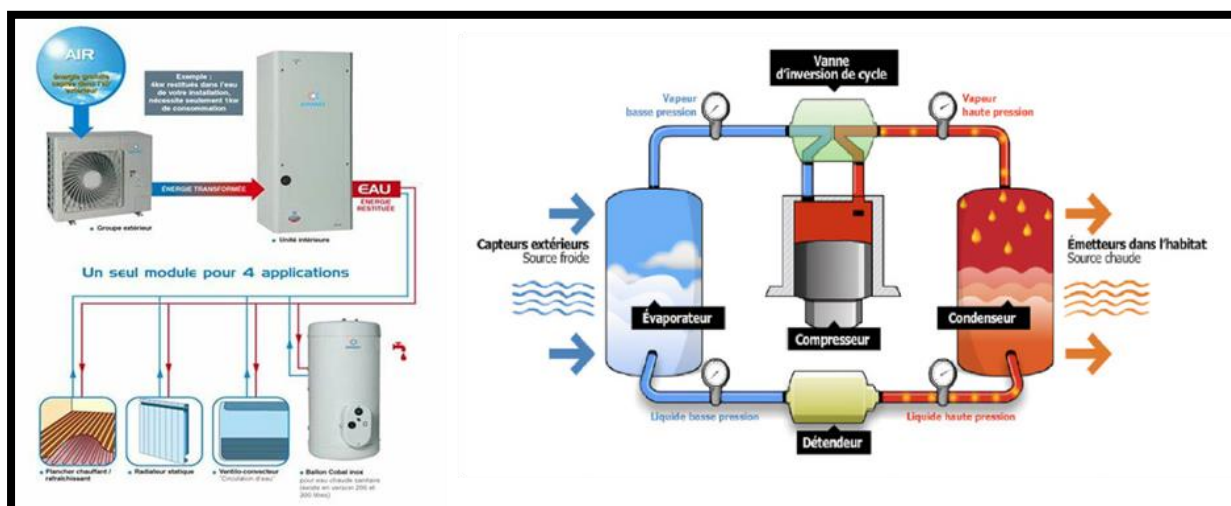


Figure IV.16 : La pompe à chaleur (PAC) ⁹⁷

4. l'aération et l'éclairage :

⁹⁶ Panneaux solaires photovoltaïques, google image

⁹⁷ La pompe à chaleur (PAC), google image

Nous avons adopté sur l'éclairage et l'aération naturel pour assurer le confort visuel et augmenté la qualité sanitaire d'air (des classe double orientation, des ouvertures avec taille suffisent)

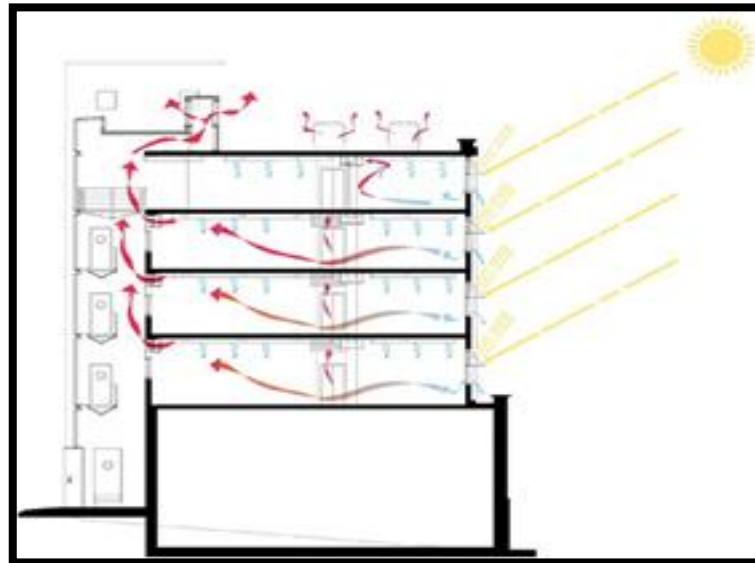


Figure IV.17 : L'éclairage et l'aération naturel ⁹⁸

5. hydraulique :

Mettre en place un système de récolte, de stockage et de distribution de l'eau de pluie pour les usages qui ne requièrent pas d'eau potable (arrosage, entretien, rinçage des toilettes)

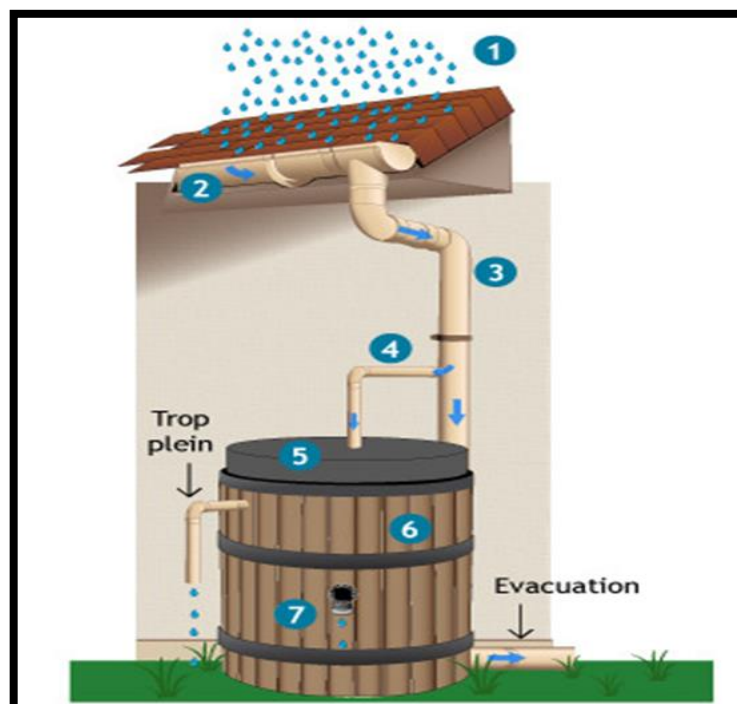
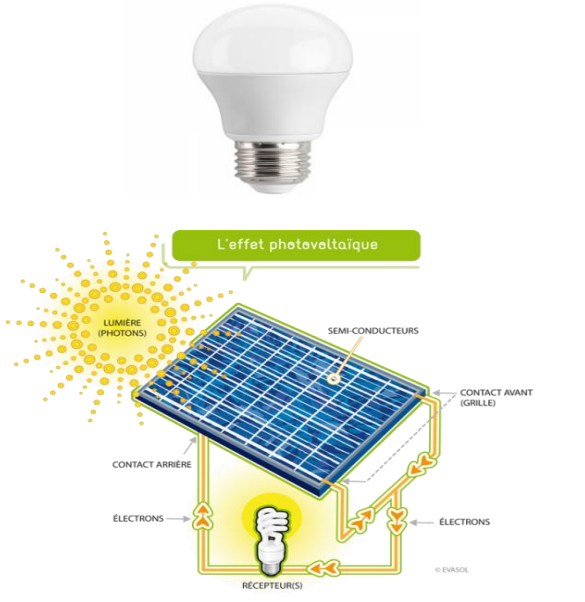
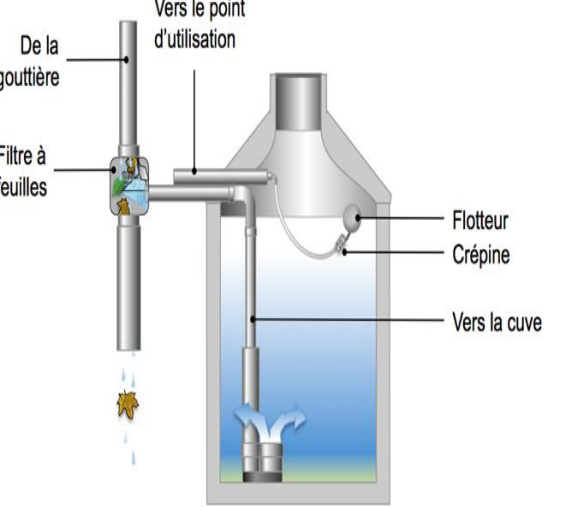





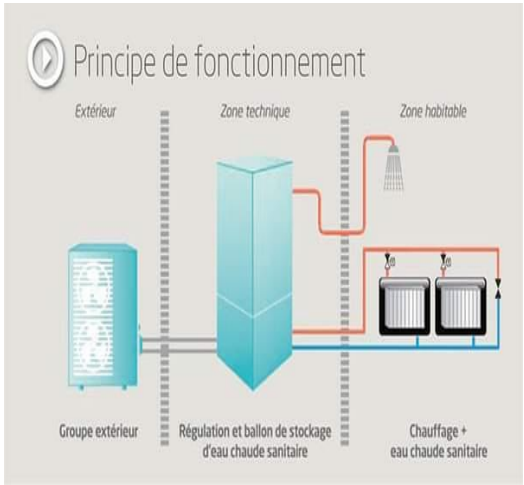
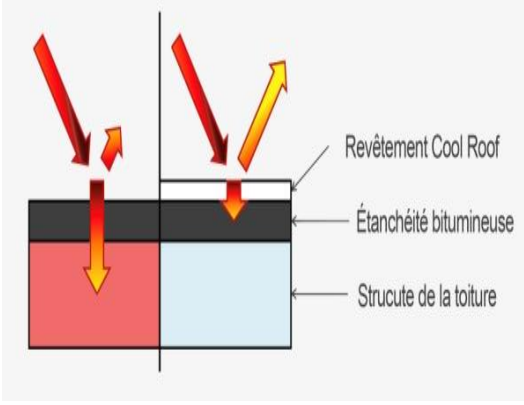
Figure IV.18 : système de récolte ⁹⁹

⁹⁸ L'éclairage et l'aération naturel, coupe, google image

⁹⁹ Système de récolte, coupe, google image

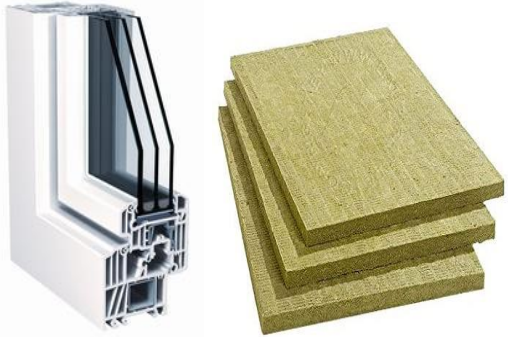

6. l'évaluation du projet selon les cibles du HQE :

Cible	Décision	Illustration
<p>Gestion d'énergie</p>	<p>Utiliser les panneaux solaires photovoltaïques vous permet de produire une électricité naturelle et non polluante.</p> <p>Remplacer les anciennes ampoules par des ampoules LED (basse consommation)</p> <p>Orientation idéale de chaque espace pour profiter de l'éclairage naturel.</p>	
<p>Gestion de l'eau</p>	<p>Mettre en place un système de récolte, de stockage et de distribution de l'eau de pluie pour les usages qui ne requièrent pas d'eau potable (arrosage, entretien, rinçage des toilettes)</p> <p>- Utiliser la source d'eau qui existe à côté de la daïra pour alimenter l'école et l'extrascolaire.</p>	
<p>Gestion de déchets</p>	<p>Tri sélectif des déchets : mise en place de poubelles pour chaque type de déchets</p>	

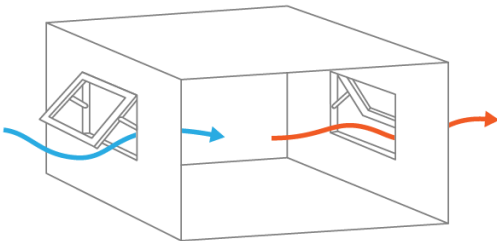
<p>Gestion de l'entretien et de la maintenance</p>	<p>Utiliser des matériaux recyclables et facile entretien (gypse, bois, verre, aluminium)</p>	
<p>Confort thermique</p>		
<p>Isolation thermique</p>	<p>La ouate de cellulose</p>	
<p>Pompe à chaleur</p>	<p>La pompe à chaleur (PAC) air-eau est un système de chauffage, qui assure le chauffage et la production d'eau chaude</p>	
<p>Une peinture anti-chaueur</p>	<p>Toiture : Cool Roof est un revêtement de toiture qui permet d'éviter la surchauffe provoquée par les rayonnements solaires en été.</p>	

<p>Toiture et mur végétalisé</p>	<p>Un bon isolant thermique en été et en hiver (et au même temps excellent isolant acoustique)</p>	
---	--	--

Confort acoustique

<p>Isolant phonique</p>	<p>La laine de roche Fenêtres triple vitrage (au même temps)</p>	
<p>Correction acoustique</p>	<p>Utiliser un revêtement absorbant (tissus muraux, Le papier peint...)</p>	

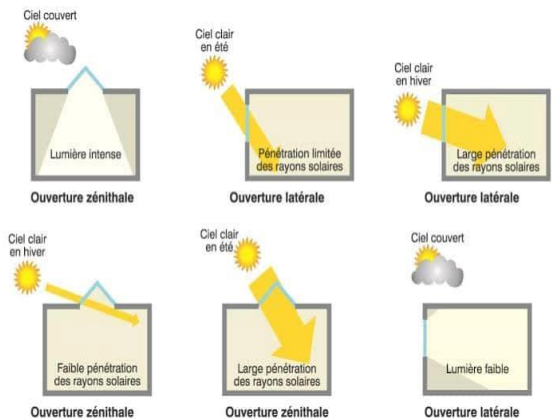
Confort olfactif

<p>Aération naturelle</p>	<p>Grande ouverture à l'Ouest et l'Est. Double aération Natural pour le renouvellement de l'air sein.</p>	
----------------------------------	--	--

Confort visuel

Éclairages naturel

Des fenêtres en taille suffisant pour profiter de l'éclairage naturel.
Des espaces en doubles hauteur pour donner une continuité visuelle entre le différent étage.



Qualité sanitaire de l'espace et d'air

Utiliser des matériaux de construction sains et durable pour préserver la santé.

Éclairage et aération naturelle pour éviter l'humidité

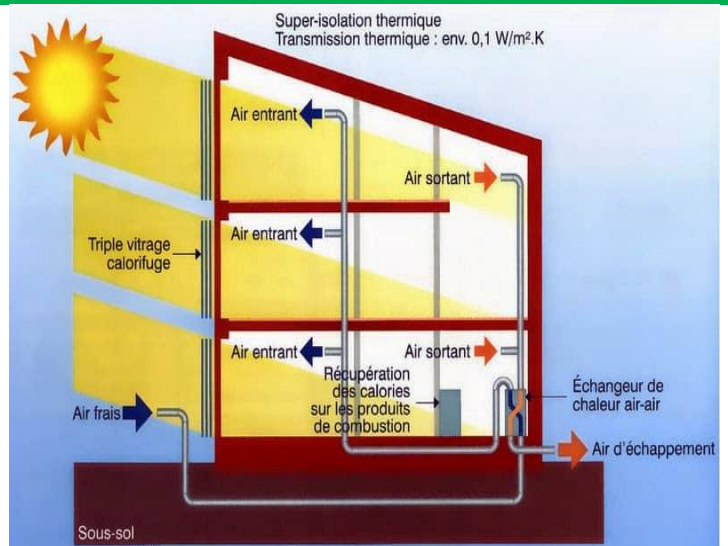


Tableau IV.2 : l'évaluation du projet selon les cibles su HQE (traité par l'auteur)

Conclusion :

A travers l'analyse des résultats obtenus nous constatons que l'intégration des principes des développements durable par la mise en valeur des écoles primaires à HENNAYA c'est la meilleure solution pour obtenir une école durable avec une grande efficacité énergétique.

CONCLUSION GENERALE

L'homme à Toujours utilise les ressources naturelles pour créer un bâti confortable, aujourd'hui avec l'augmentation du nombre de personnes, La demande des espaces confortable est augmenté aussi cela a eu un impact négatif sur l'environnement et l'économie. Donc l'attention des architectes est orientée vers l'architecture durable pour trouver des solutions écologiques et économiques avec l'utilisation des nouvelles technologies dans le domaine architectural.

L'architecture durable se concrétise à travers différentes pratiques qui ont pour objectifs de réduire l'impact Négatif d'un bâtiment sur son environnement et de prendre soin la qualité de vie des utilisateurs.

En l'Algérie cette notion pas encore reflétés dans les projets architecturaux comme l'établissement scolaire qui ont besoin trop les ressources naturelles pour assurer le confort d'occupants, vu que l'école un espace dédié aux enfants, donc les écoles durables participer à la création d'un enfant conscient l'importance de la protection de l'environnement, alors Les architectes devraient intégrer ce concept dans les écoles pour mieux sensibiliser les générations à venir. Dans ce sens nous intéressons principalement à l'architecture de l'école, en particulier l'école primaire.

Suite à ce constate, la question qui se pose : Comment peut-on adapter et intégrer la notion de la durabilité au niveau des écoles primaire existantes ?

Alors, pour répondre à cette question nous avons visés à la mise en valeur des écoles primaire existantes selon les principes du développement durable, on opéron la réhabilitation et la reconversion, ainsi La reconfiguration fonctionnelle et Améliorer la qualité de l'éducation par l'insertion des nouvelles activités extrascolaire.

Pour ce faire, nous avons effectué une analyse conceptuelle des termes et concepts clés liées à notre sujet de procéder à l'application.

Dans ce sens nous pouvons confirmer notre hypothèse de départ qui est pour l'objectif de Concevoir un projet qui assuré la qualité environnementale et améliorer l'efficacité énergétique et élaborer des nouvelles fonctions qui répond aux besoins des habitants.

A cet effet on trouve que les résultats obtenus dans notre projet sont satisfaisants donc il faut appliquer ces principes dans l'élaboration les écoles futures.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages :

Ignacy SACHS, Maurice STRONG, la Conférence des Nations Unies sur l'environnement humain de Stockholm (1972) et du Sommet de la Terre de Rio (1992).

L'association 4D (Dossiers et débats pour le développement durable), dans l'ouvrage "Repères pour l'Agenda 21 local : Une approche territoriale du développement durable" (COMELIAU Laurent, HOLEC Nathalie, PIECHAUD Jean-Pierre, association 4D, Paris, 2001, 136 pages).

Neufert 10^e Edition-Fr, le livre technique d'architecture Les éléments des projets de construction, Sous la direction de Jean-Michel Hoyet.

Articles :

(HUGO, https://fr.nvcwiki.com/images/Chaque_enfant_Victor_Hugo.pdf s.d.)

Rapport Brundtland "Notre avenir à tous" de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement (Nations Unies, New York, 1987)

La conférence de Rio. 1972 par l'ONU.

OCDE, Les plans de construction des écoles européennes du XXI^e siècle, 2010, P.3, https://www.researchgate.net/publication/46456896_Les_plans_de_construction_des_écoles_européennes_du_XXIe_siècle_Presentation

Rapport, d'Études Patrimoine Réhabilitation, Reconversion, Loucha bard, https://issuu.com/louchaubard/docs/patrimoine_r_habilitation_reconversion/s/11443345

Rapport de PDAU de la commune d'El HENNAYA de 2012

La loi no 08-04 du 23 janvier 2008 (Articles 47,48 et 49)

Journal officiel de la république algérienne démocratique et populaire

Charte internationale sur la conservation et La restauration des monuments et des sites, (Charte de Venise 1964), https://www.icomos.org/charters/venice_f.pdf

Open, Edition, journal, <https://journals.openedition.org/insitu/11745>

Dictionnaires :

Dictionnaire environnement, <http://www.actu-environnement.com>

Larousse, dictionnaire,

<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/%C3%A9ducation/27867>

Trésor de la langue française.1994, dans CNRTL (Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales, <https://www.cnrtl.fr/definition/EDUCATION>

Toupictionnaire, le dictionnaire de politique,
<https://www.toupie.org/Dictionnaire/Education.htm>

Dictionnaire Grand Larousse de la langue française,1971-1978,
<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/école/27609>

Dictionnaire de l'Académie française, 2005, <https://www.cnrtl.fr/definition/école>

Renald LEGENDRE, Dictionnaire Actuel de l'Education, 1988

Dictionnaire de l'internaute, <https://www.linternaute.fr/dictionnaire/fr/definition/extra-scolaire/>

Sites web (source électronique) :

(HUGO, https://fr.nvcwiki.com/images/Chaque_enfant_Victor_Hugo.pdf s.d.)

Nature culture, <http://www.natureculture.org/post/les-trois-piliers-du-developpement-durable>

RSE, la Responsabilité Sociale et Environnementale pour une entreprise durable
<https://rse-pro.com/rse-origine-498>

RSE, la Responsabilité Sociale et Environnementale pour une entreprise durable
<https://rse-pro.com/rse-origine-498>

BABA, Sofiane. L'Algérie en crise : la nécessité d'une stratégie de développement durable, partie 02. Alger : Journal en ligne « Le Matin d'Algérie », 11/12/2015.

[Www.lematindz.net/news/19305- l'Algérie- en-crise- la- nécessité -d'une -stratégie- de - développement- durable-ii.html](http://www.lematindz.net/news/19305-l-algerie-en-crise-la-necessite-d-une-strategie-de-developpement-durable-ii.html)

Le matin d'Algérie, journal débats et des idées <https://www.lematindz.net/news/19305-lalgerie-en-crise-la-necessite-dune-strategie-de-developpement-durable-ii.html>

Pollutec, Nov. 24, 2021, Industrie, <https://learnandconnect.pollutec.com/a-quoi-servent-les-certifications-environnementales-et-les-ecolabels/>

Cap-terre, <https://www.cap-terre.com/bureau-detudes-conseil-et-ingenierie-en-batiments-durables/hqe-breeam-leed-certifications-environnementales-des-batiments/>

EcoUrbanism Research Network,

<https://ecourbanismresearchnetwork.com/2017/08/29/comparaison-de-la-certification-leed-leadership-in-energy-and-environmental-design-et-du-label-ecoquartier-partie-ii/>

Intus Windows, https://www.intuswindows.com/logo-leed-round_v3/

Futura, science, <https://www.futura-sciences.com/planete/questions-reponses/eco-consommation-sont-differentes-cibles-hqe-4821/>

Humanium, <https://www.humanium.org/fr/comprendre-droits-enfant/droit-a-l-education/>

Unesco, l'éducation transforme la vie, <https://fr.unesco.org/themes/education-au-developpement-durable/comprendre-edd>

<https://www.education.gov.dz/wp-content/uploads/2014/12/Structuration-du-système-éducatif.jpg>

Wikipédia, L'encyclopédie libre, <https://fr.wikipedia.org/wiki/Hennaya>

L'école Niki de Saint-Phalle, situation, google earth

L'école Niki de Saint-Phalle, vues extérieur, RDC, 1ère étage, google image

L'école Beausoleil à Monaco, google earth

L'école Beausoleil à Monaco, vues extérieur, RDC, 1ère étage, volumétrie, façade principale, google image

Groupe scolaire Claude Monet de Bougival, situation, google earth

Groupe scolaire Claude Monet de Bougival, vues extérieures et intérieurs, RDC, coupe, façade principale, google image

Groupe scolaire Claude Monet de Bougival, la CTA positionnée en toiture, google image

Groupe scolaire Claude Monet de Bougival, Évolution des consommations énergie primaire, google image

L'école primaire Maisonneuve, situation, google earth

L'école primaire Maisonneuve, aménagement paysager, implantation, les matériaux utilisés, RDC, 1^{ère} étage, google image

L'école primaire Saint-Exupéry à énergie positive à Pantin, situation, google earth

L'école primaire Saint-Exupéry à énergie positive à Pantin, Vues extérieurs, évaluation technique selon HQE, google image

Panneaux solaires photovoltaïques, google image

La pompe à chaleur (PAC), google image

L'éclairage et l'aération naturel, coupe, google image

Système de récolte, coupe, google image

Documents official :

PDAU de la commune d'El HENNAYA de 2012

Pos de la commune d'El HENNAYA de 2012

Logiciel utilisé :

ARCHICAD

AUTOCAD

SKETCHUP

VRAY

LUMIION

Photoshop

Illustrateur

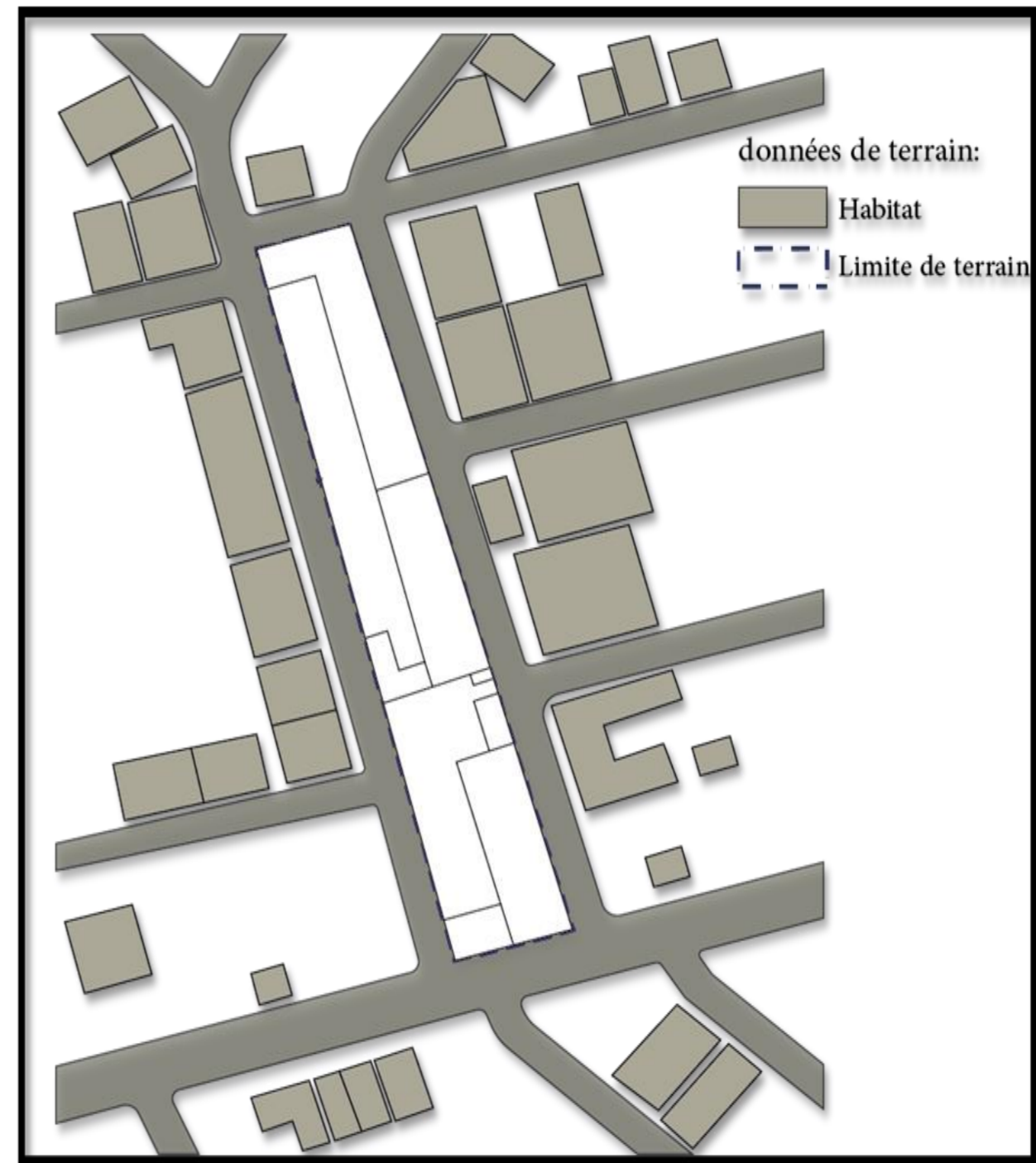
Word

DOSSIER GRAPHIQUE

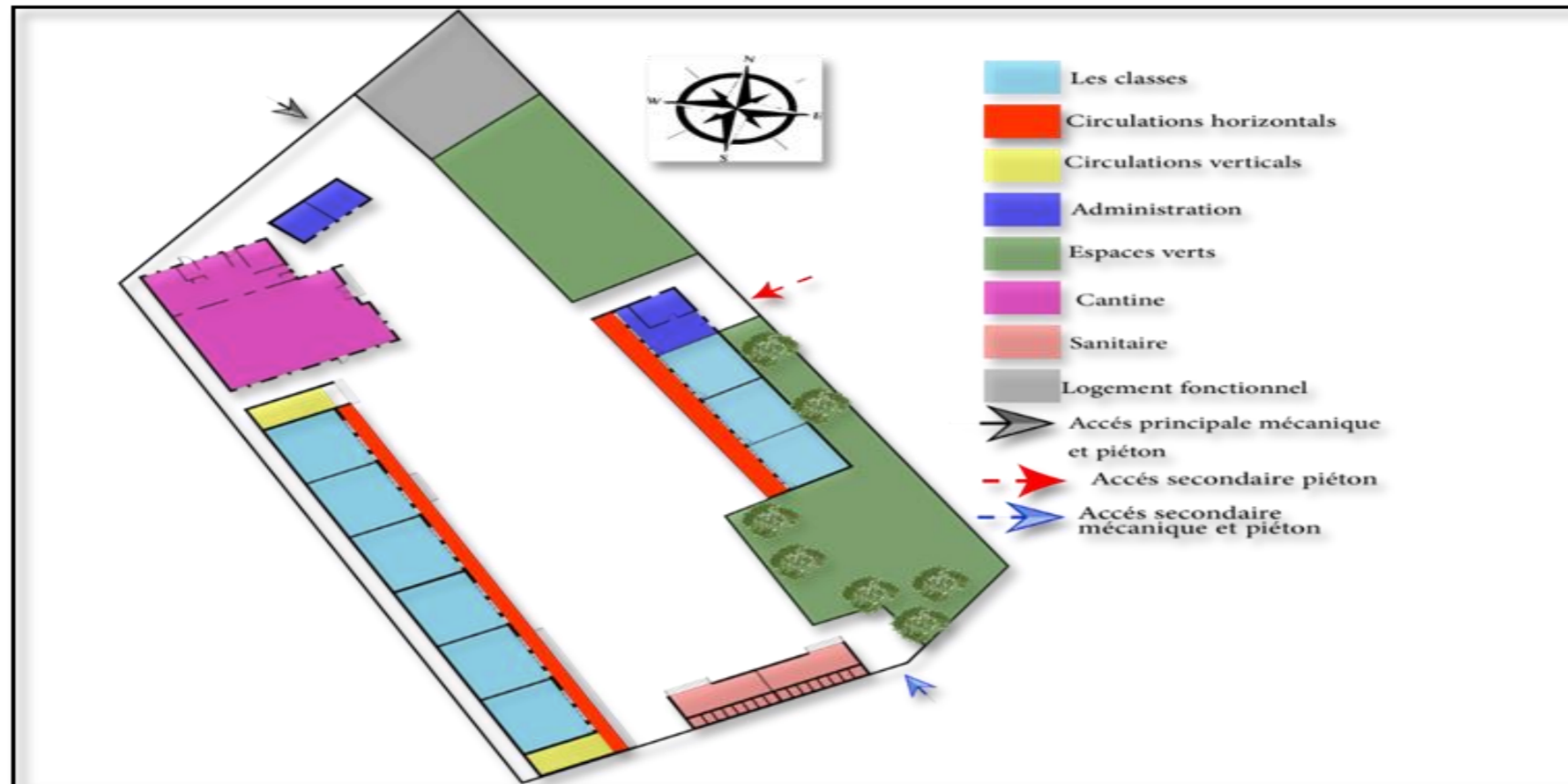
**ETAT
DES
LIEUX**



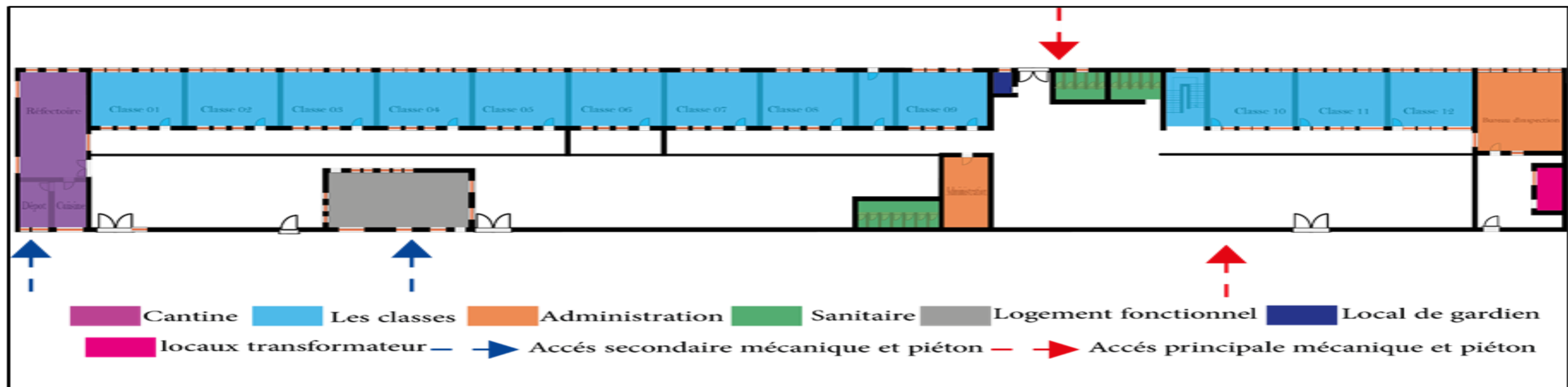
Plan de masse de l'école 1 (état de lieu)



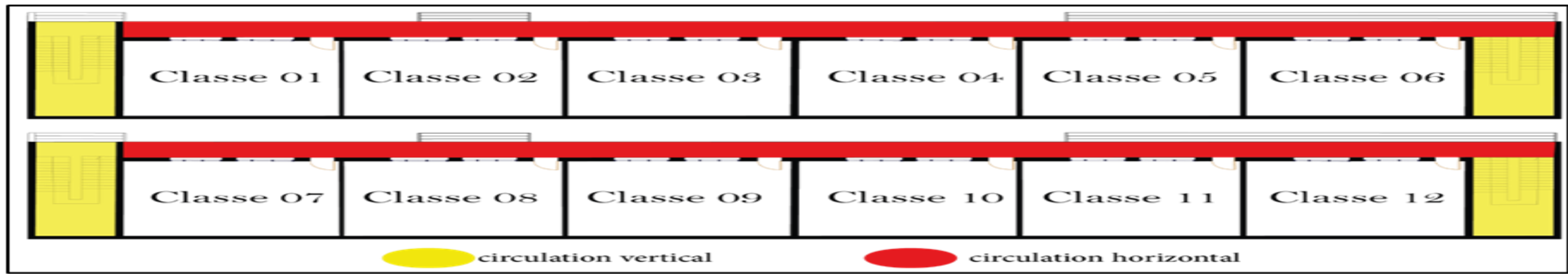
Plan de masse de l'école 2 (état de lieu)



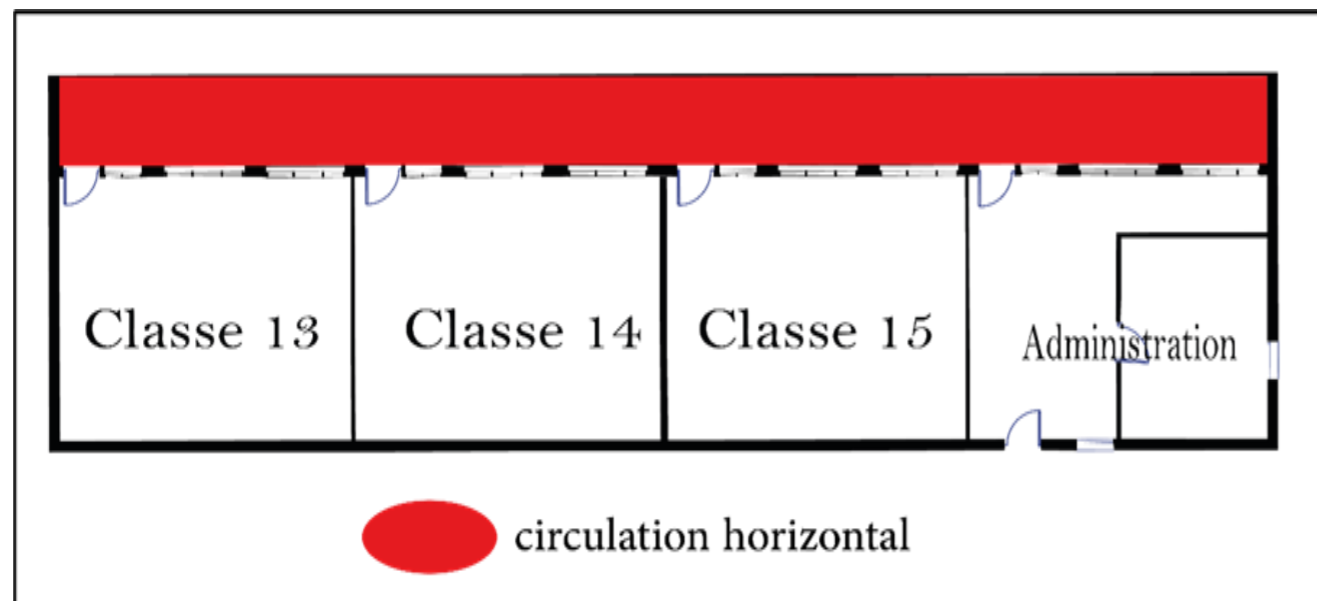
Plan d'assemblage de l'école 1 (état de lieu)



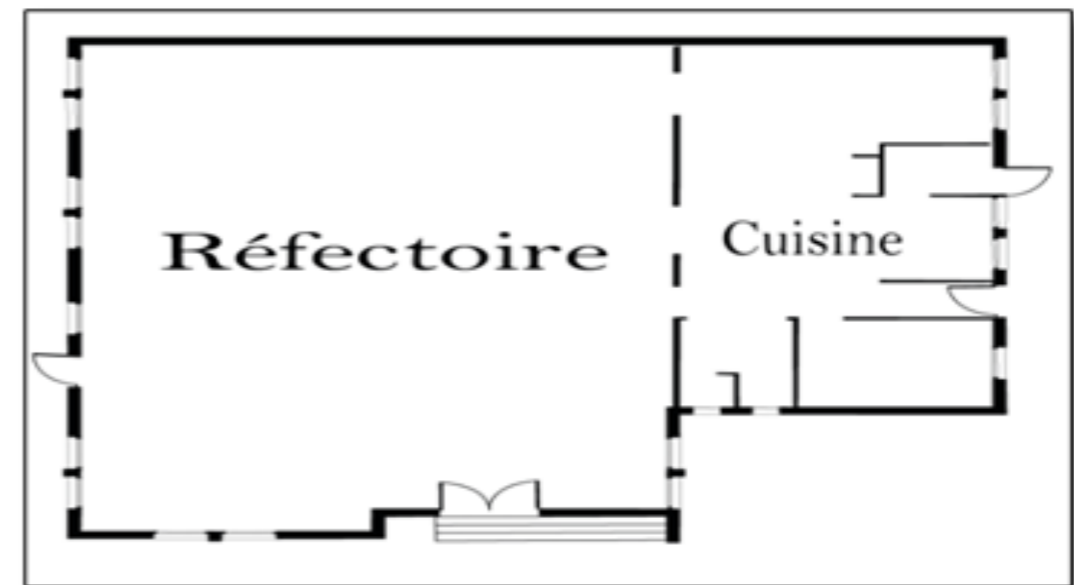
Plan d'assemblage de l'école 2 (état de lieu)



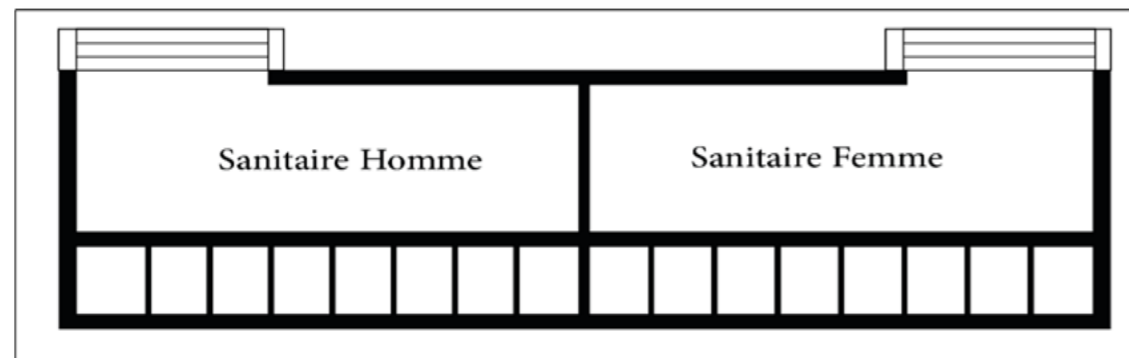
Plan RDC et 1er étage du bloc éducatif 1 de l'école 1 (état du lieu)



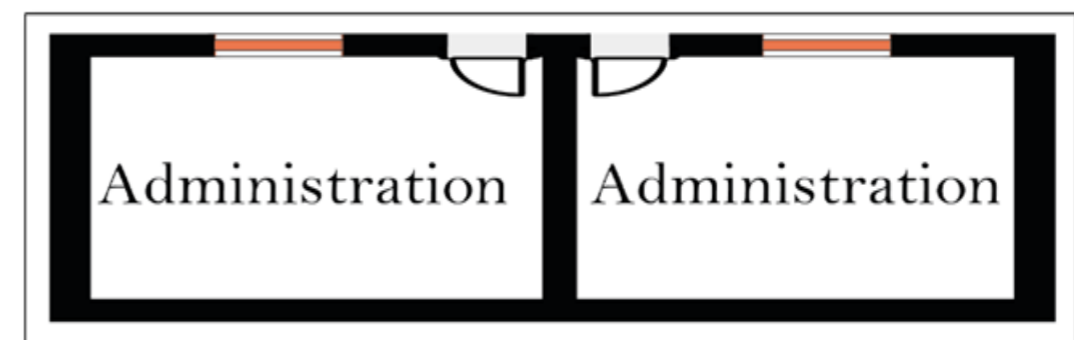
Plan RDC du bloc éducatif 2 de l'école 1



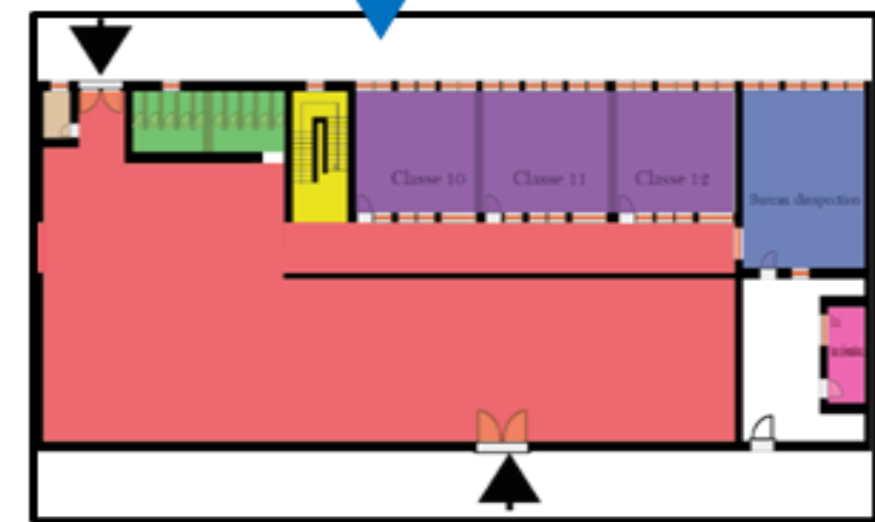
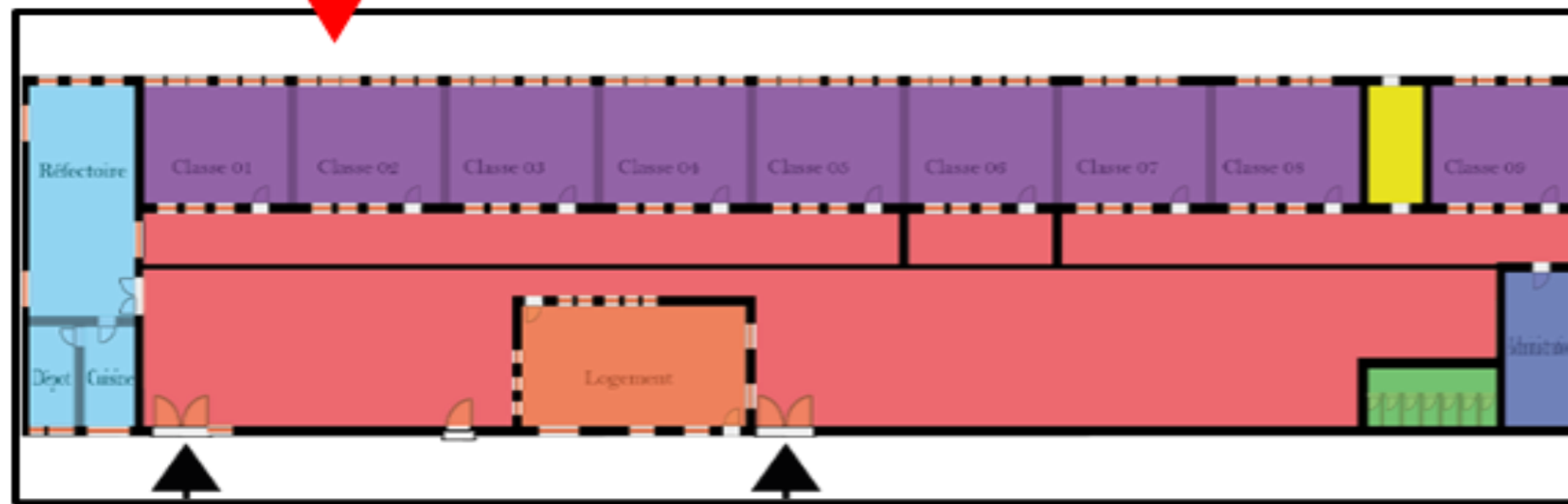
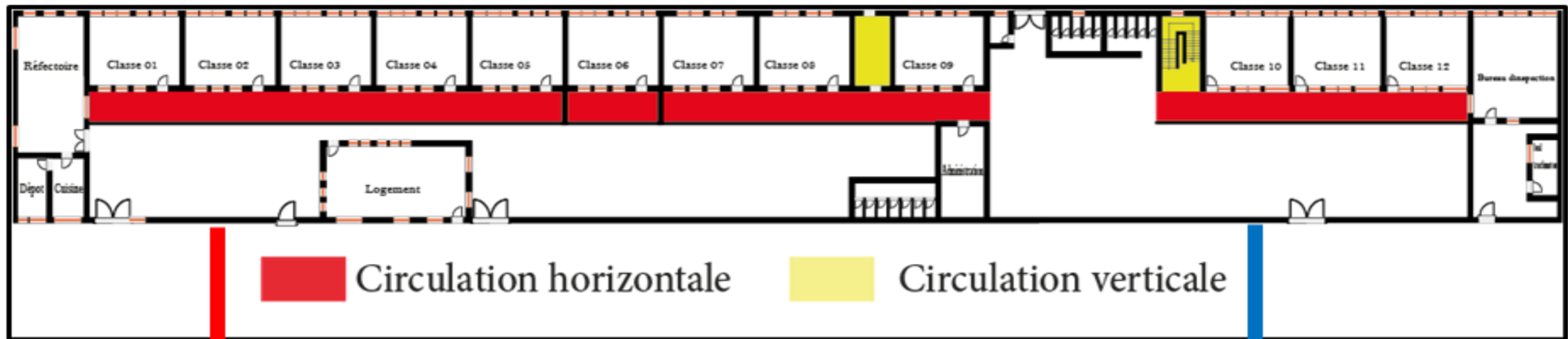
Plan RDC de la cantine de l'école 1



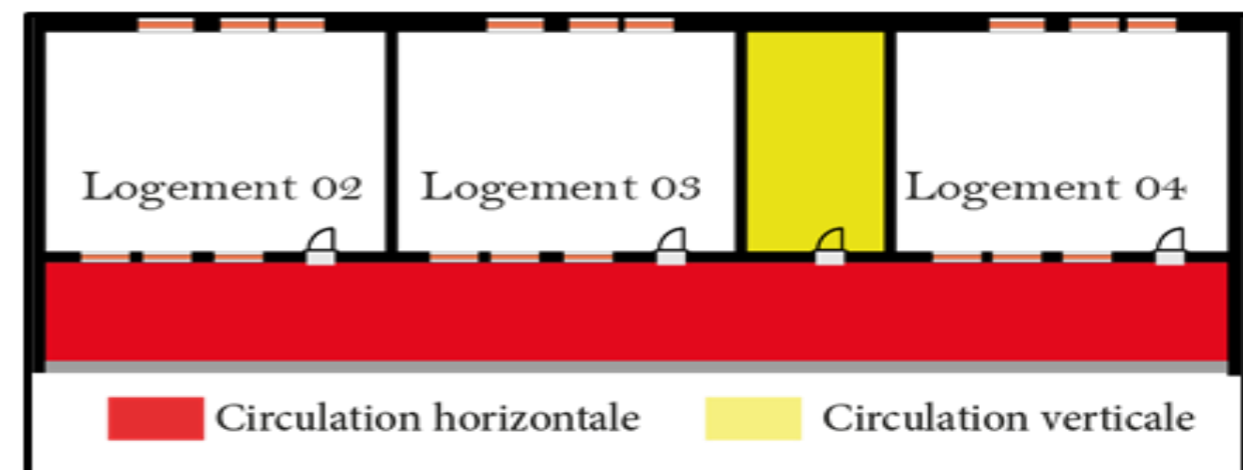
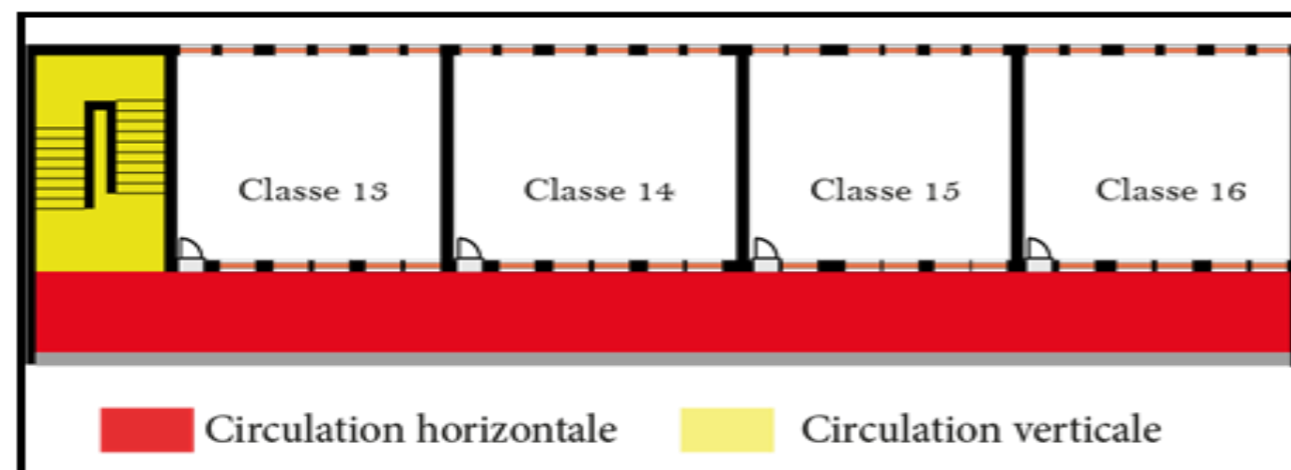
Plan RDC du bloc sanitaire de l'école 1



Plan RDC de l'administration de l'école 1

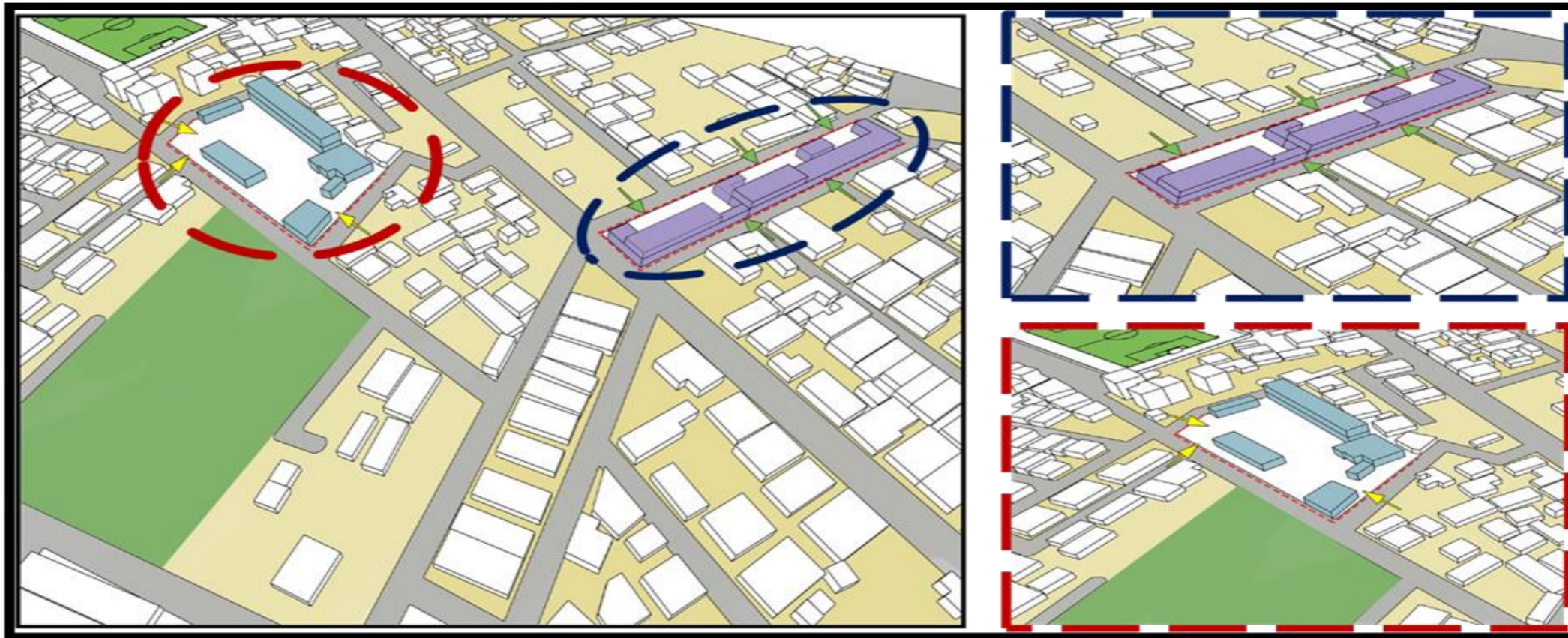


Plan du RDC existant de l'école 2 (état du lieu)

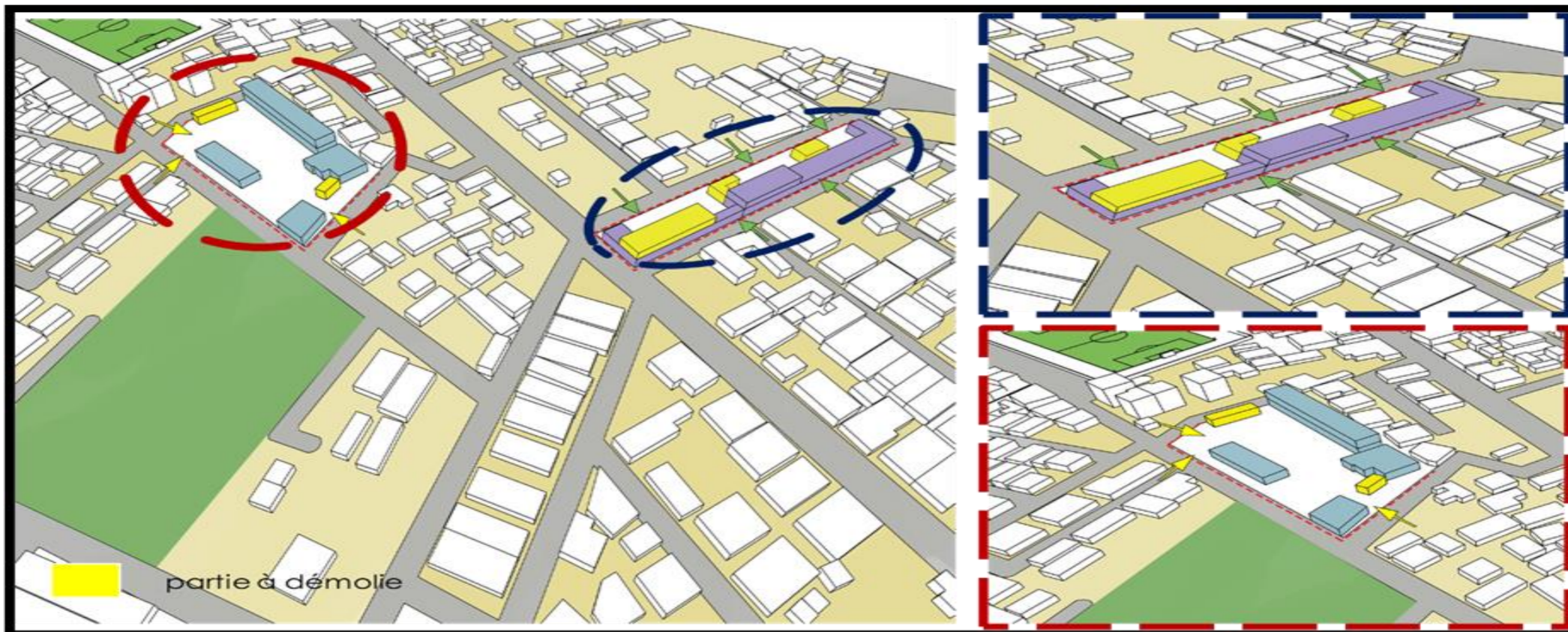


Plan du 1^{ère} étage existant de l'école 2 (état du lieu)

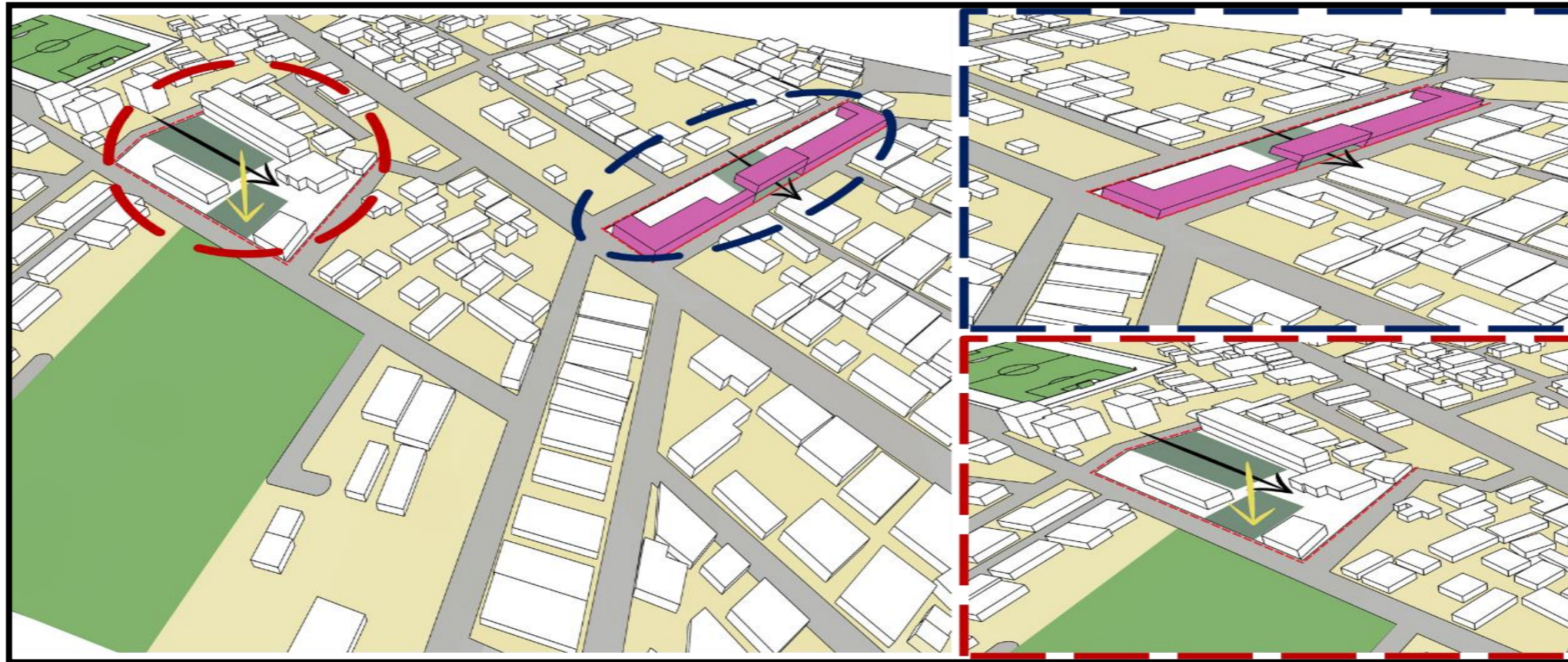
GENESE



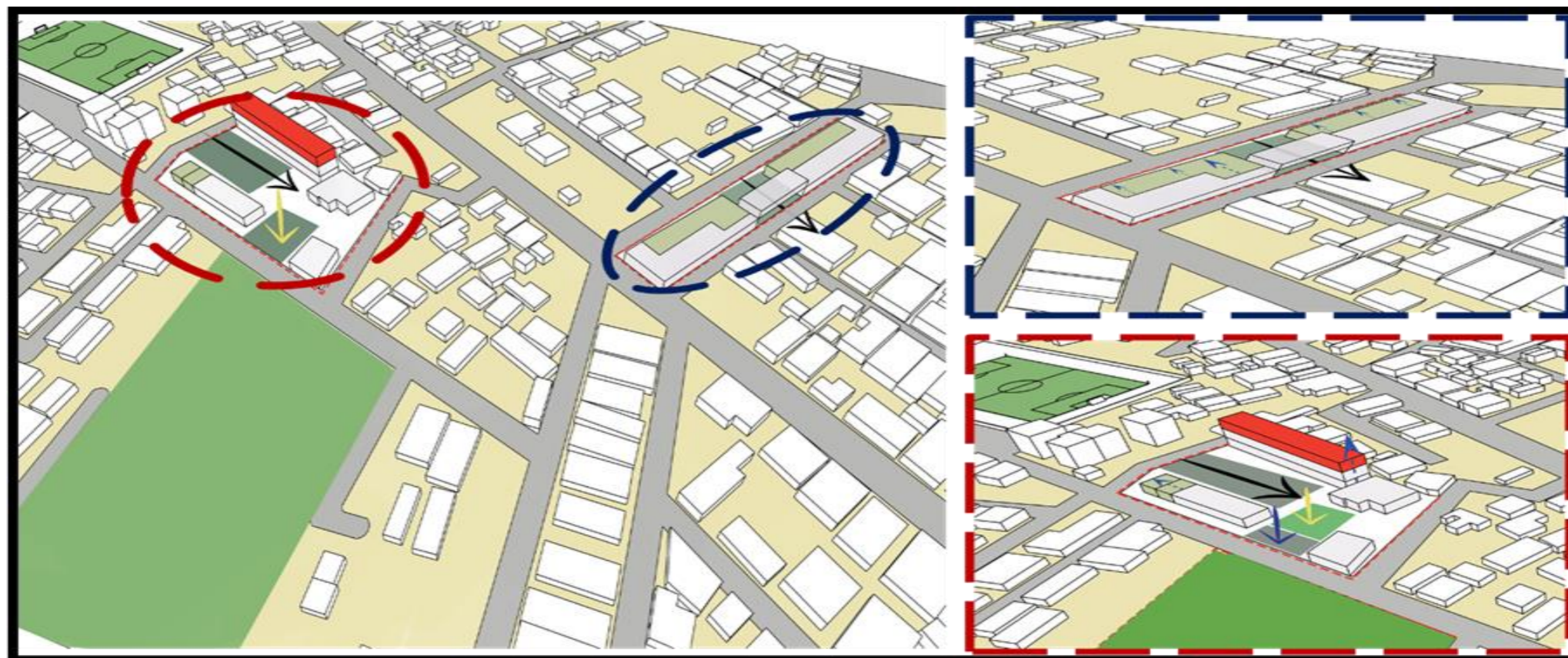
Etat de lieu des écoles primaires



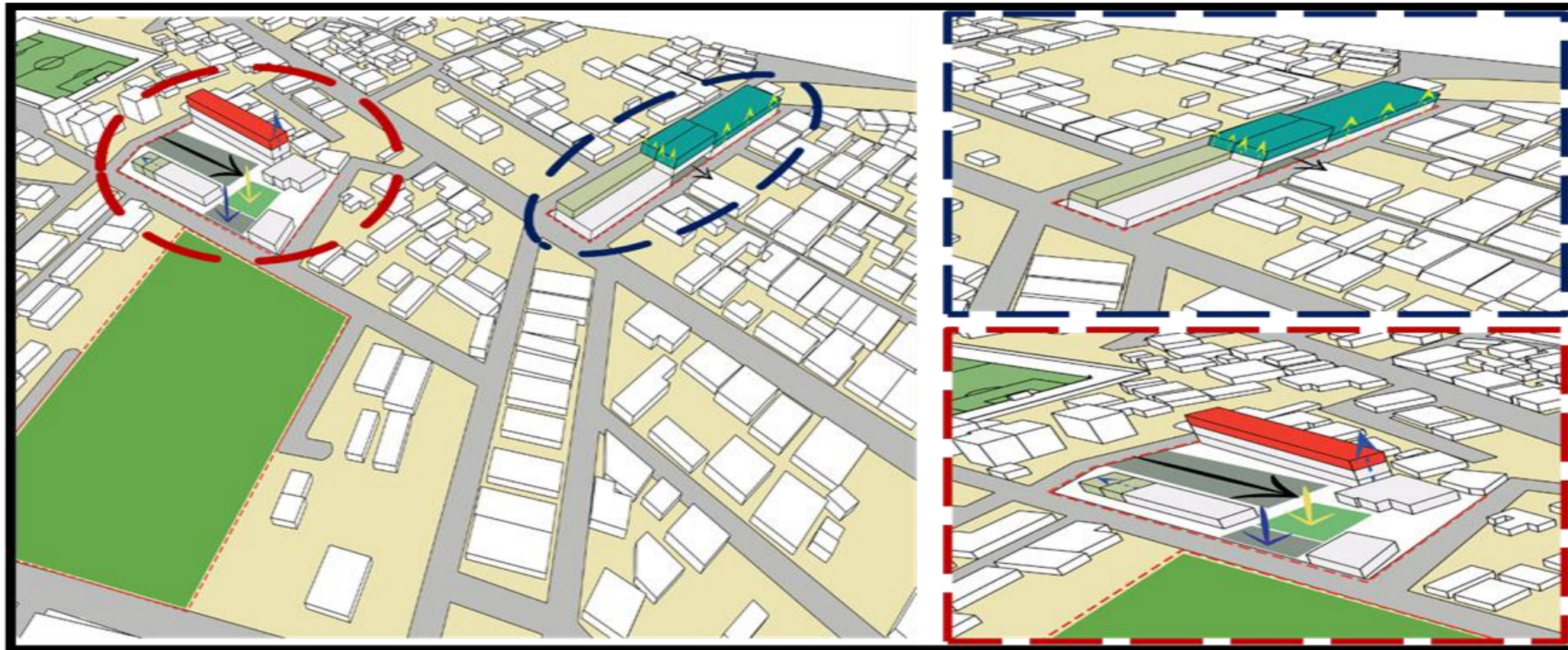
La genèse du projet , Etape 01



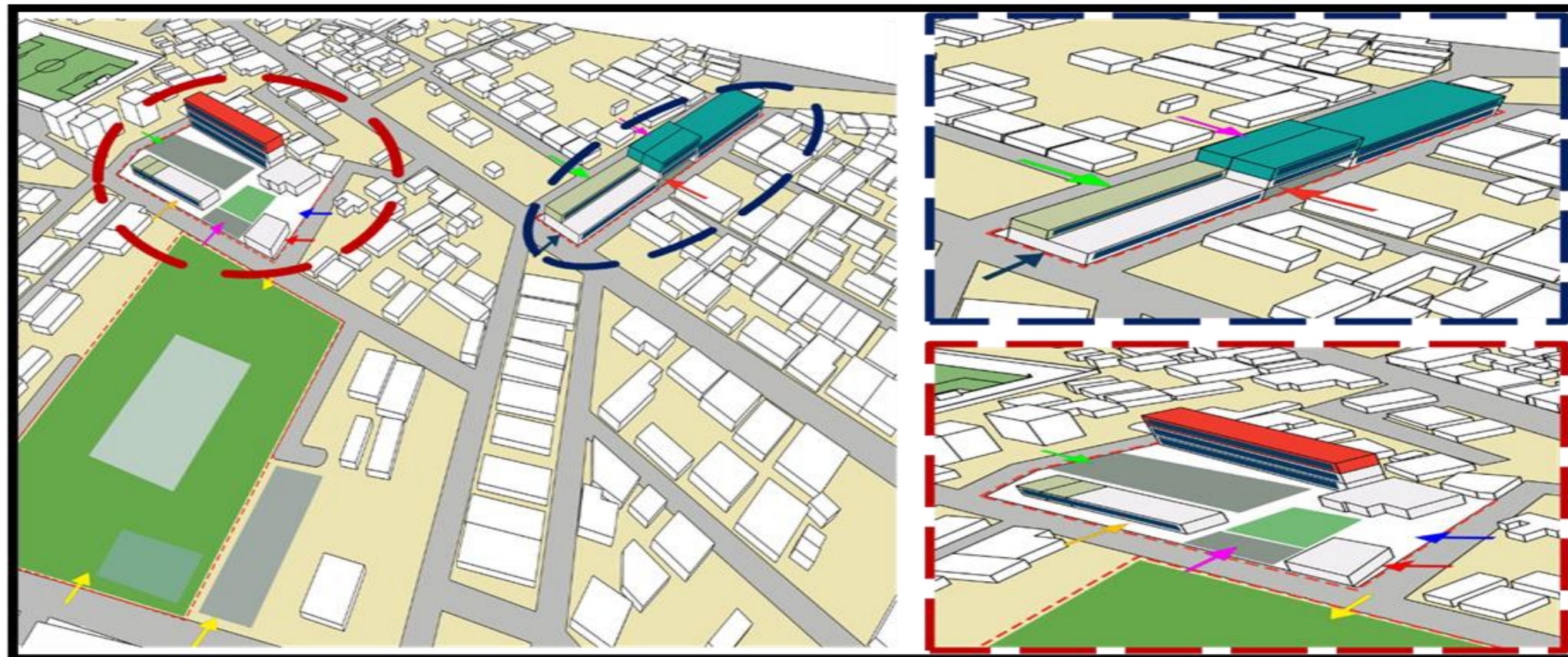
La genèse du projet , Etape 02



La genèse du projet , Etape 03

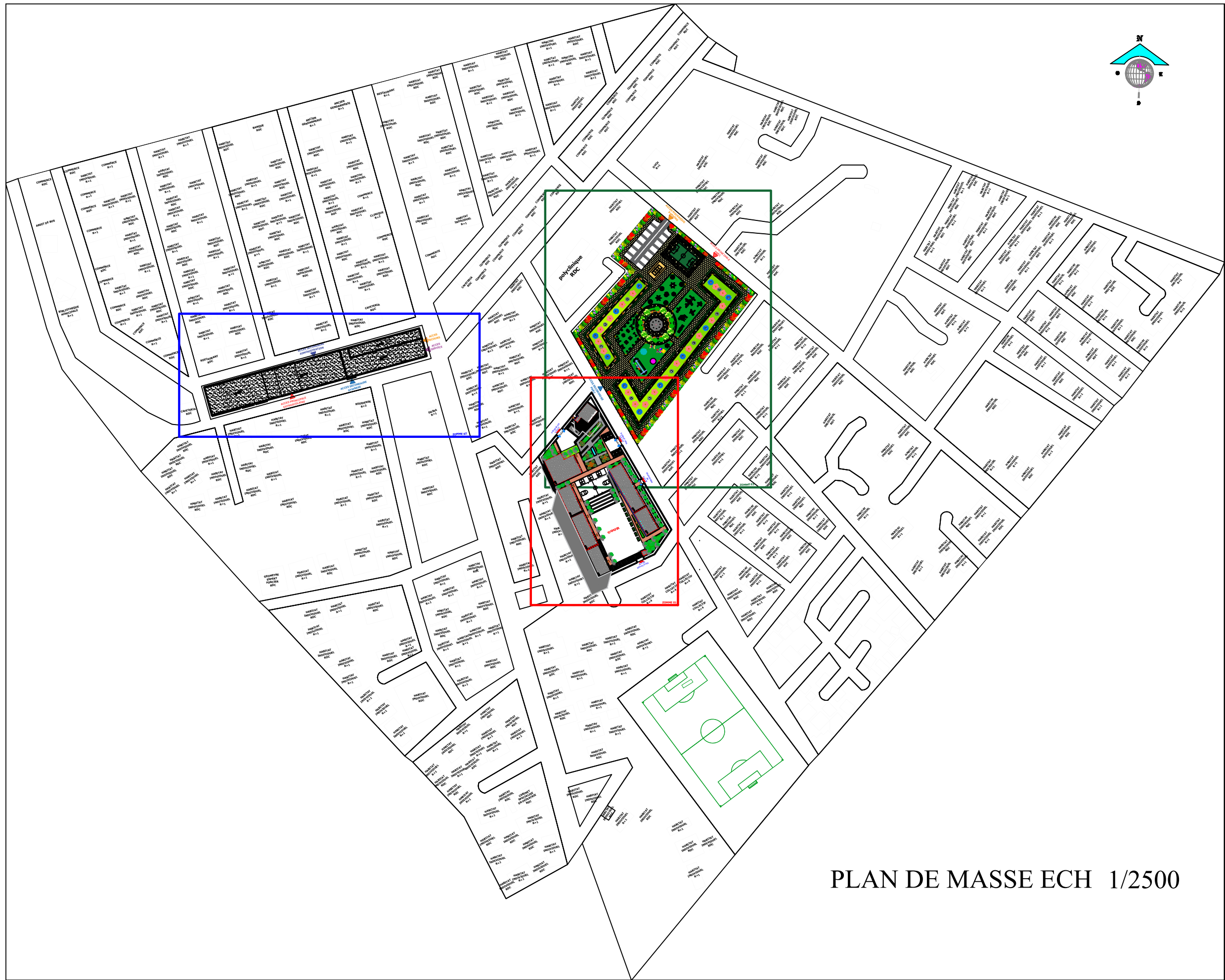
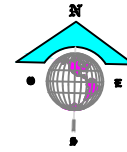


La genèse du projet , Etape 04

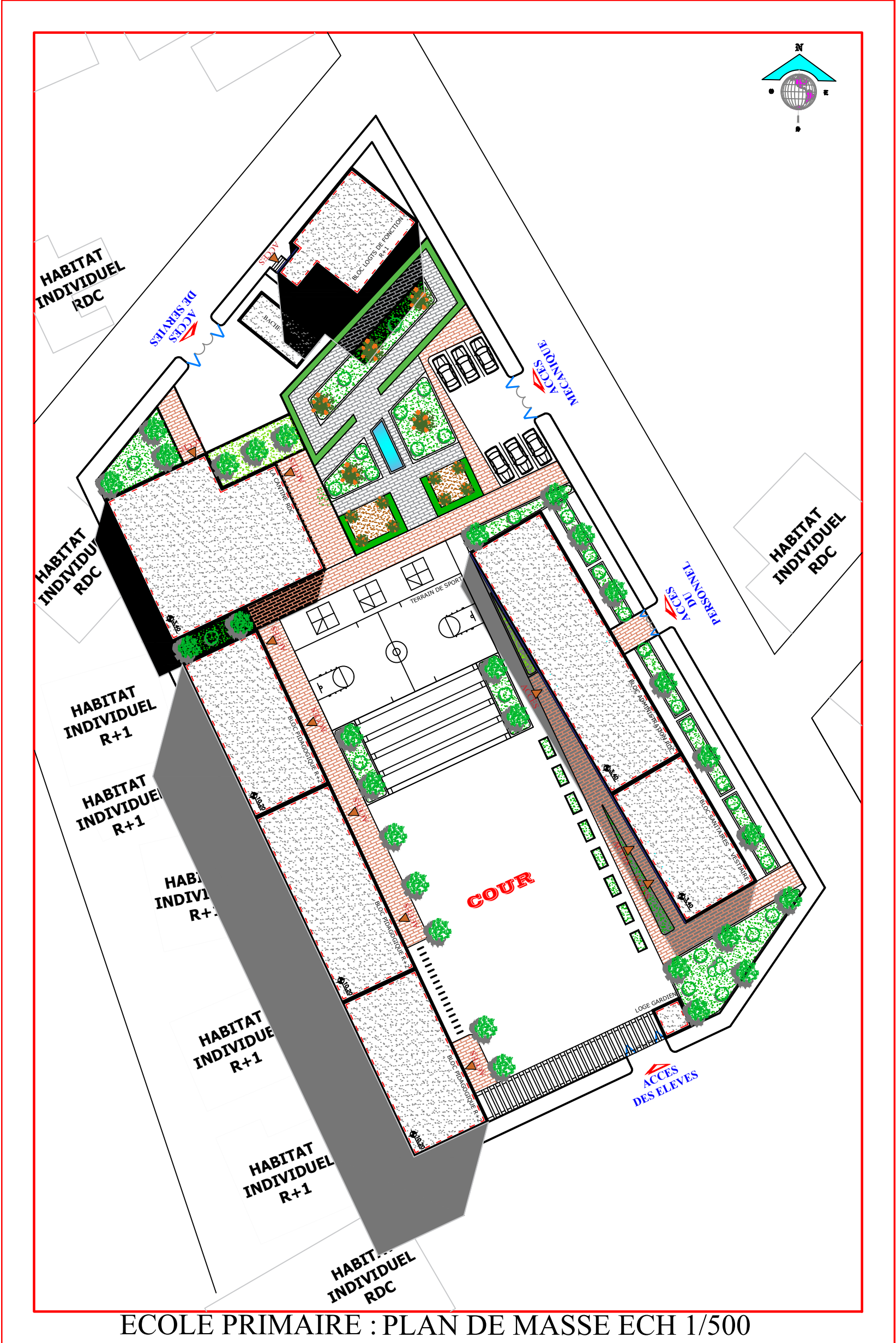


La genèse du projet , Etape 05

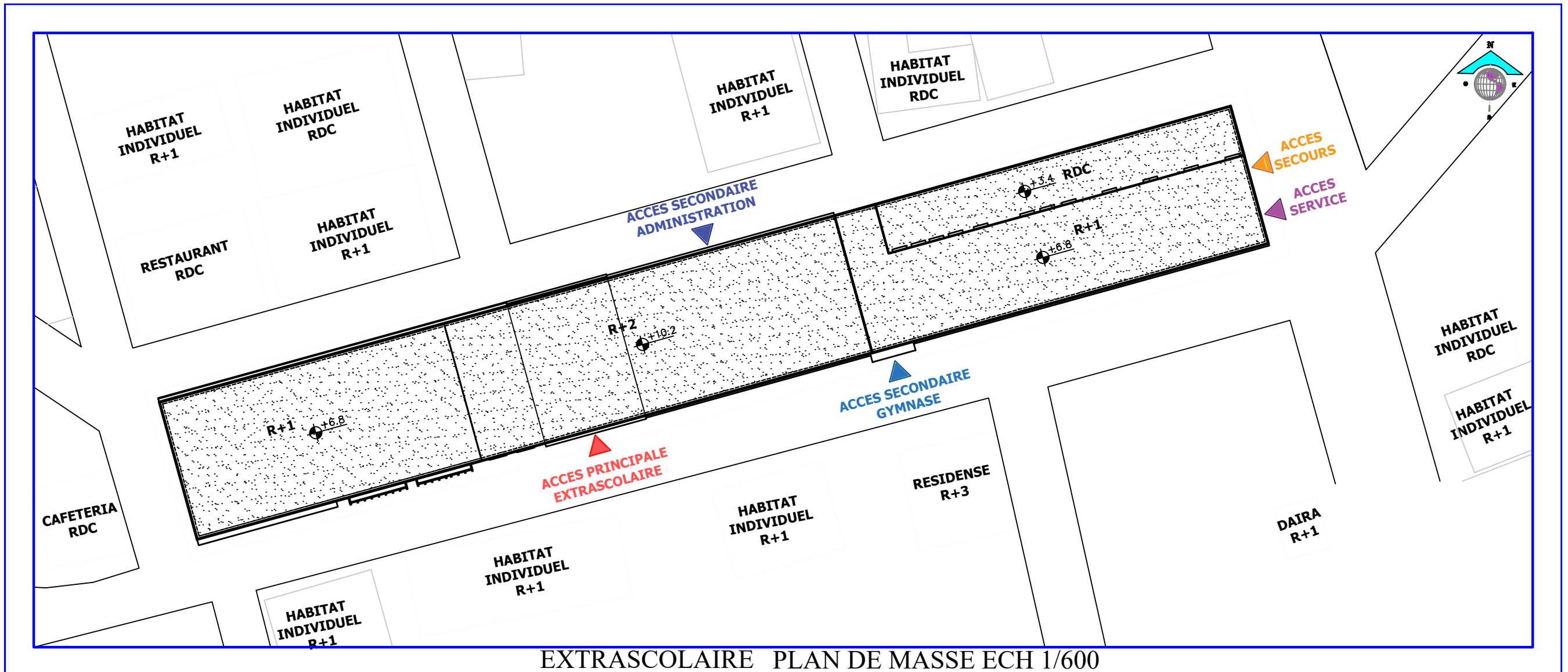
**PLANS
ET
COUPES**



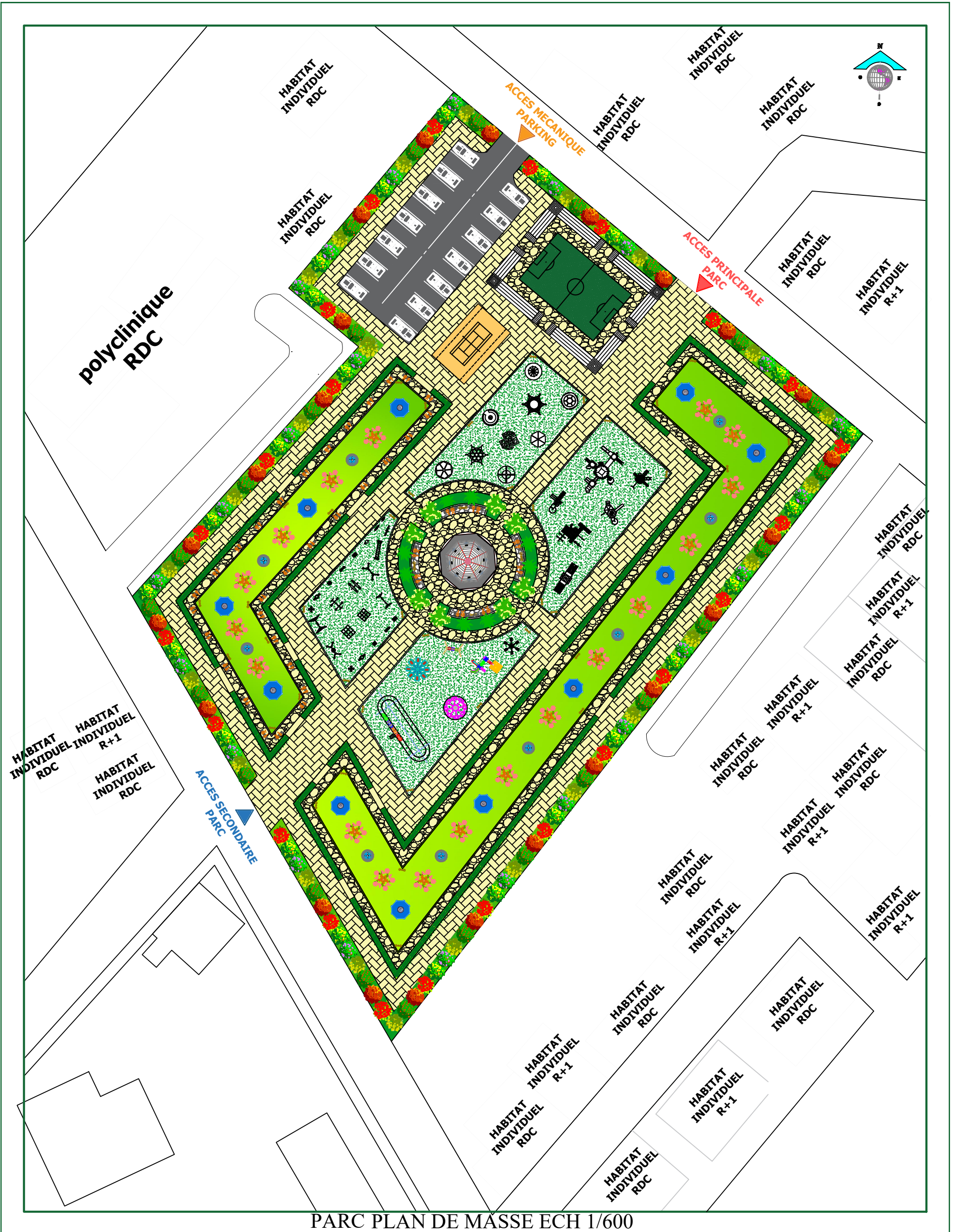
PLAN DE MASSE ECH 1/2500



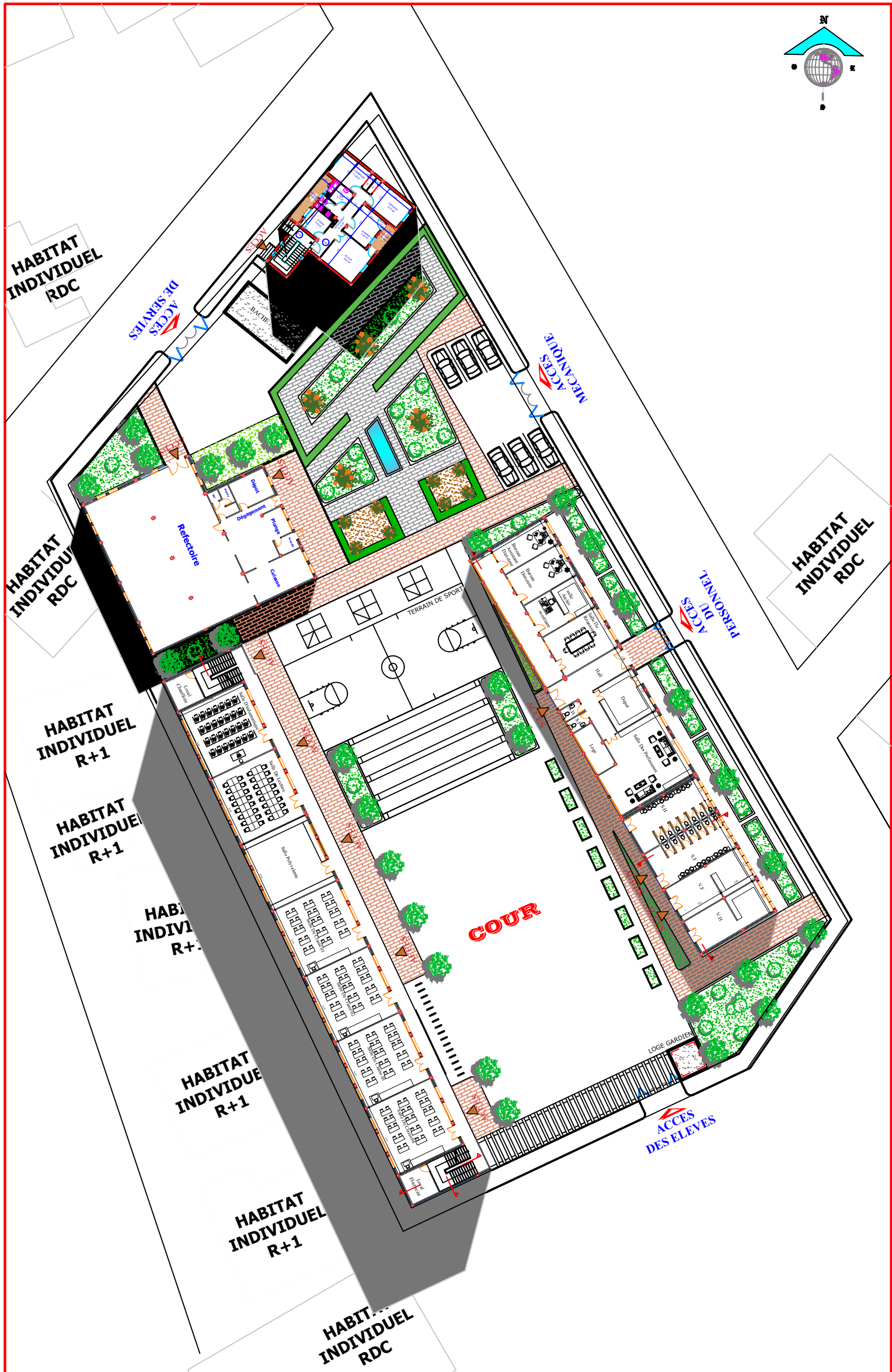
ECOLE PRIMAIRE : PLAN DE MASSE ECH 1/500



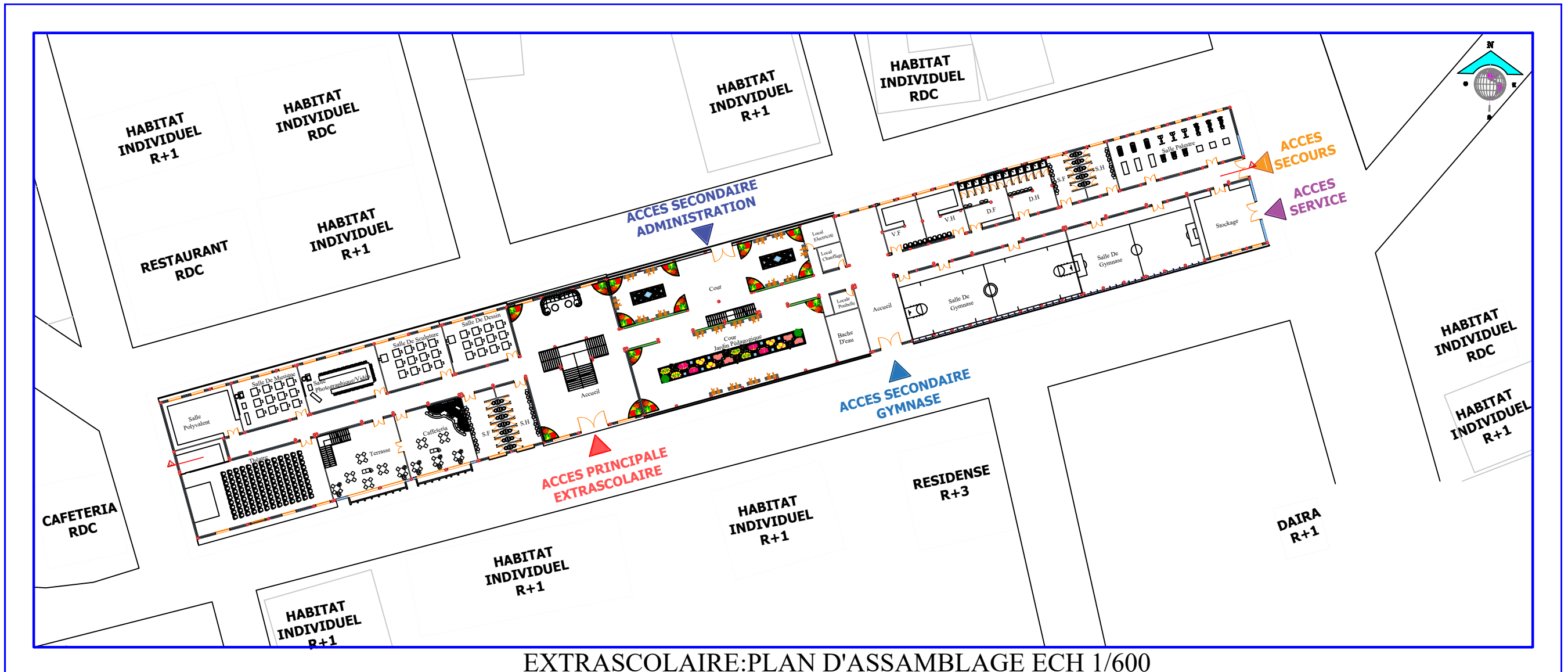
EXTRASCOLAIRE PLAN DE MASSE ECH 1/600



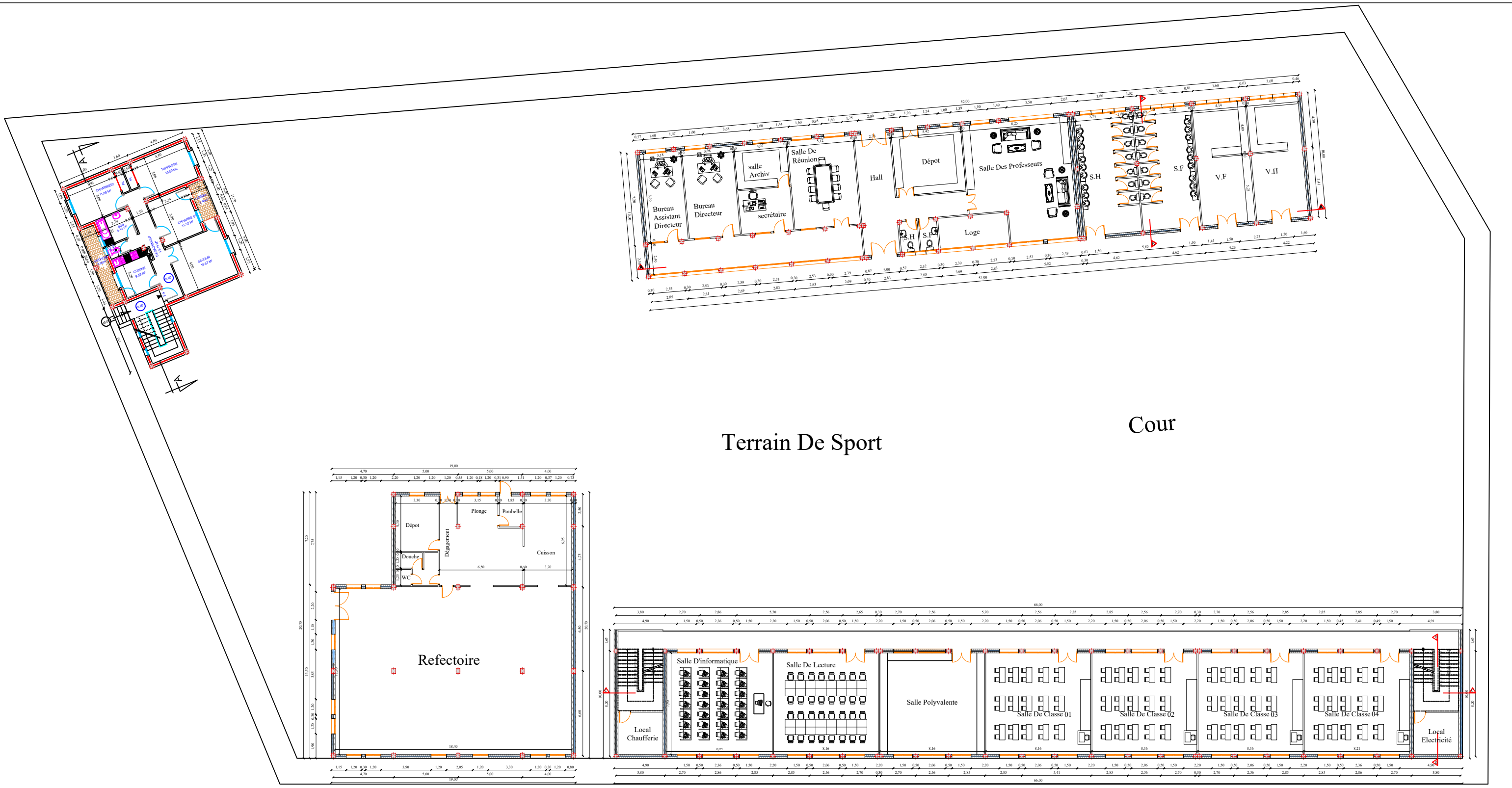
PARC PLAN DE MASSE ECH 1/600



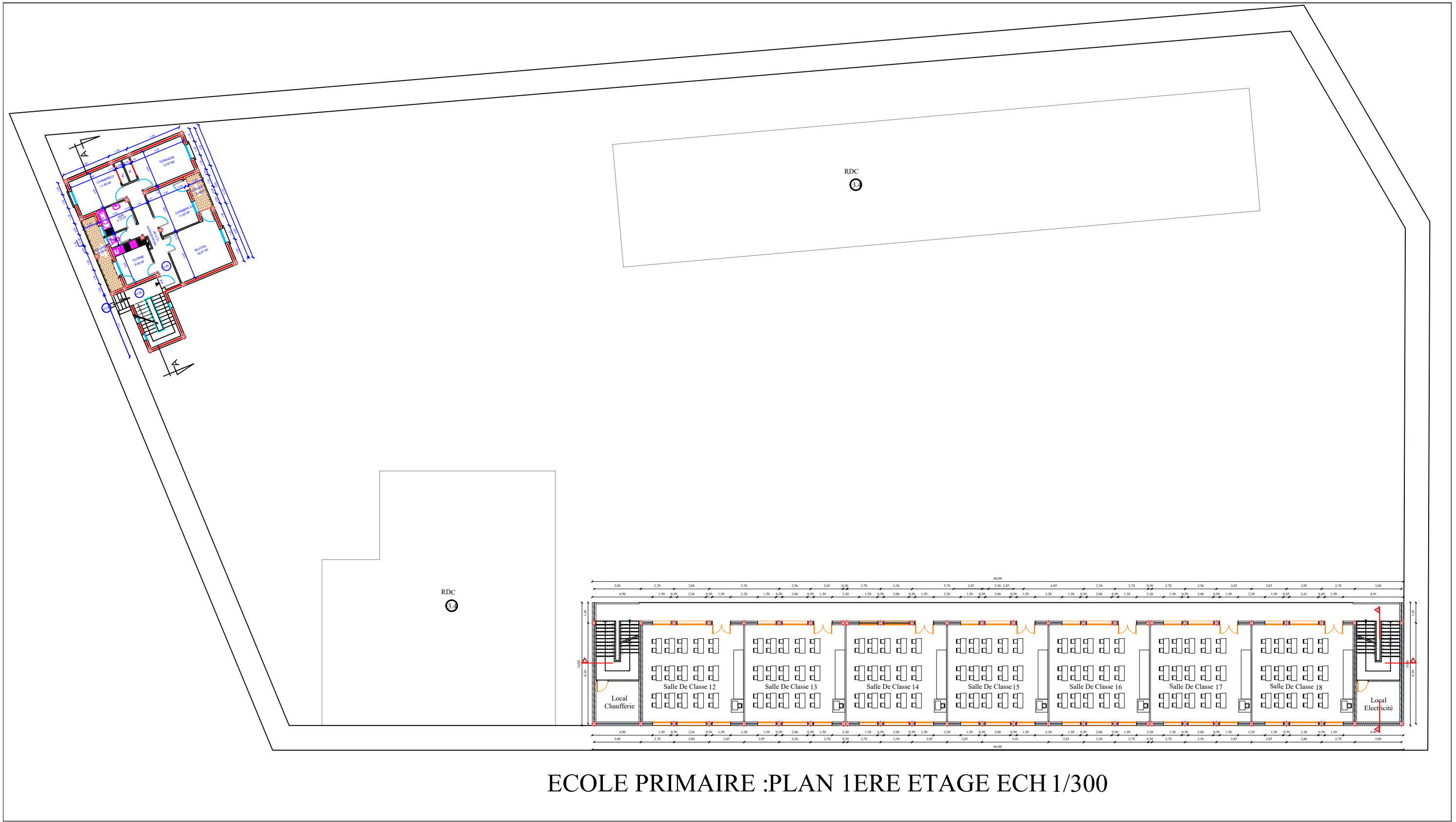
ECOLE PRIMAIRE : PLAN D'ASSAMBLAGE ECH 1/500



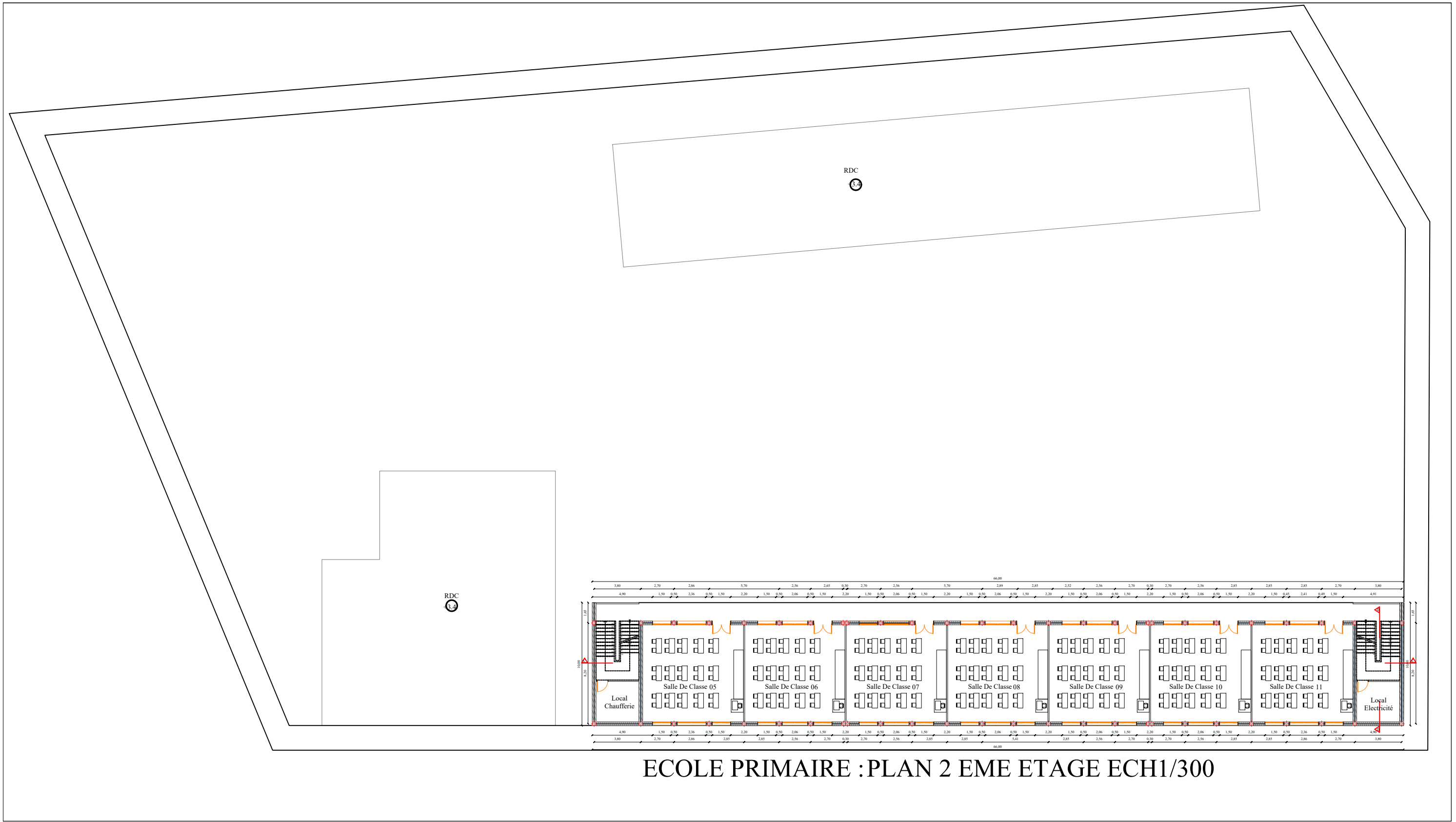
EXTRASCOLAIRE:PLAN D'ASSAMBLAGE ECH 1/600



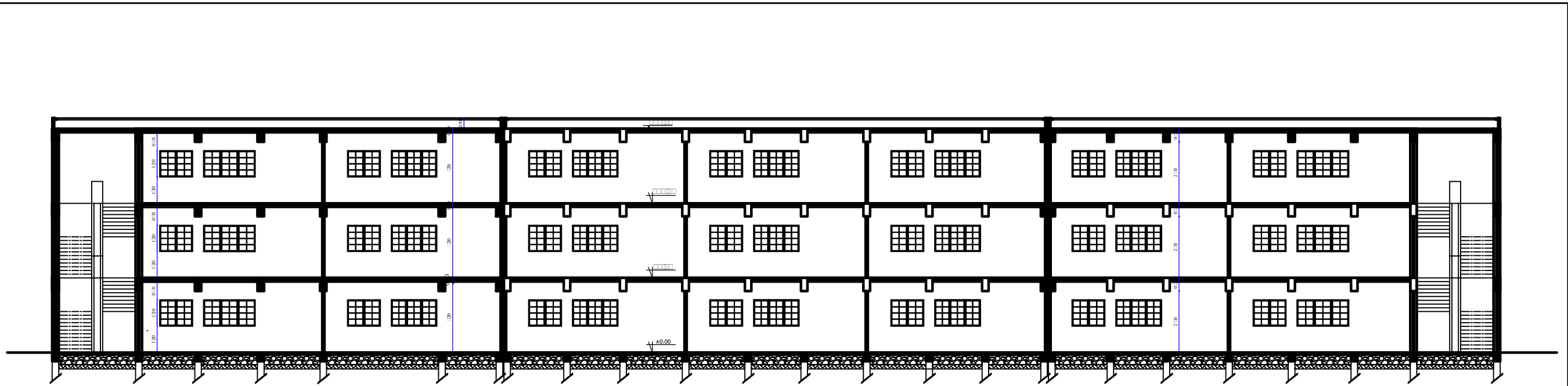
ECOLE PRIMAIRE : PLAN RDC ECH: 1/300



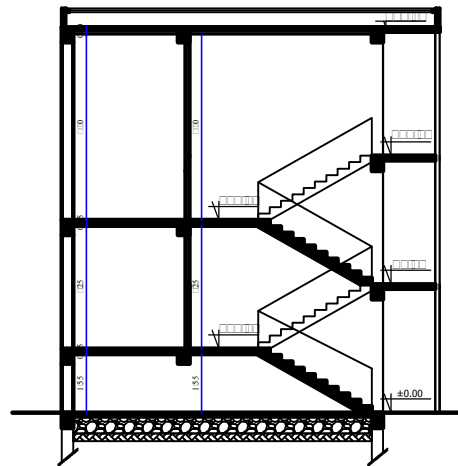
ECOLE PRIMAIRE :PLAN 1ERE ETAGE ECH 1/300



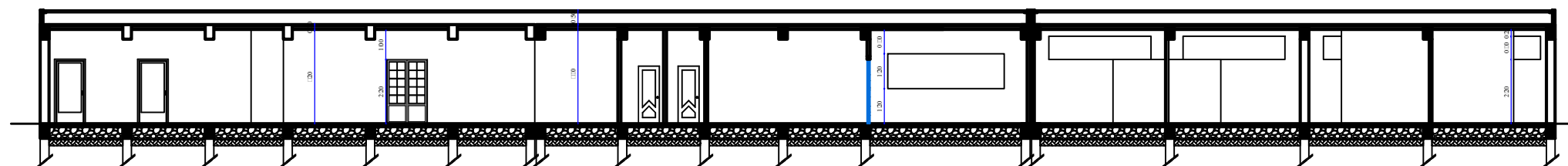
ECOLE PRIMAIRE : PLAN 2 EME ETAGE ECH1/300



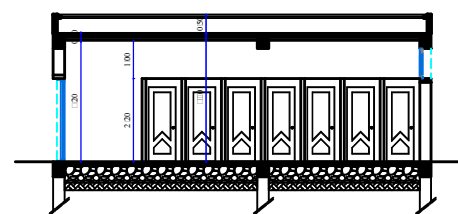
BLOC PEDAGOGIQUE COUPE CC ECH 1/200



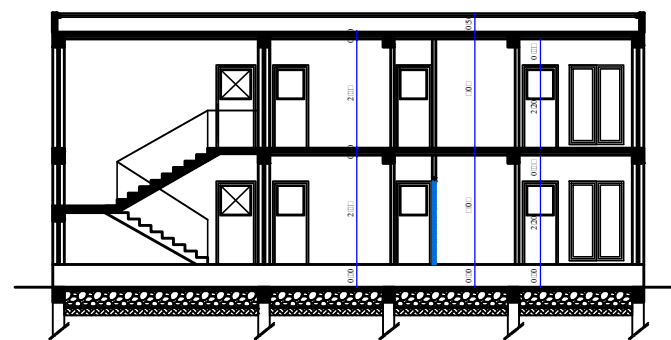
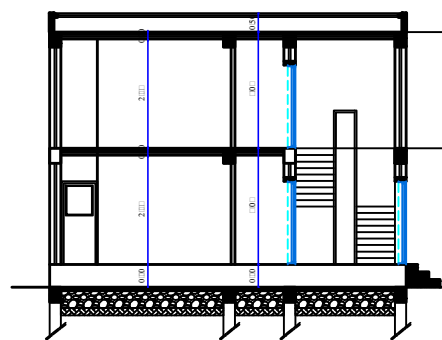
BLOC PEDAGOGIQUE COUPE DD ECH 1/200



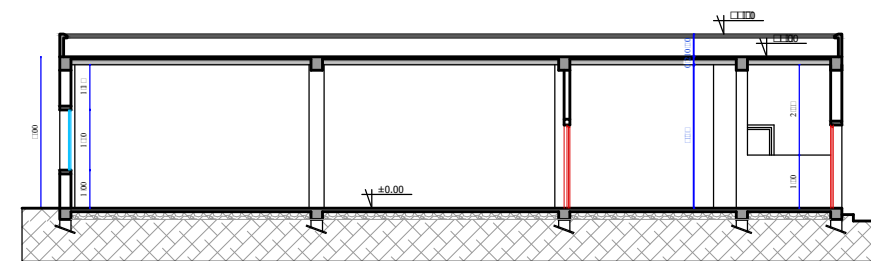
BLOC ADMINISTRATIF COUPE AA ECH 1/200



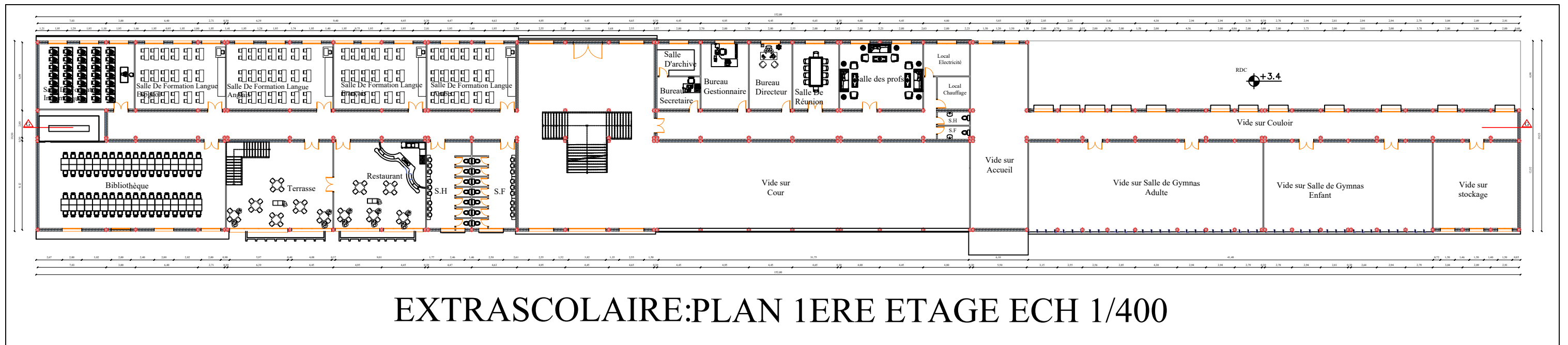
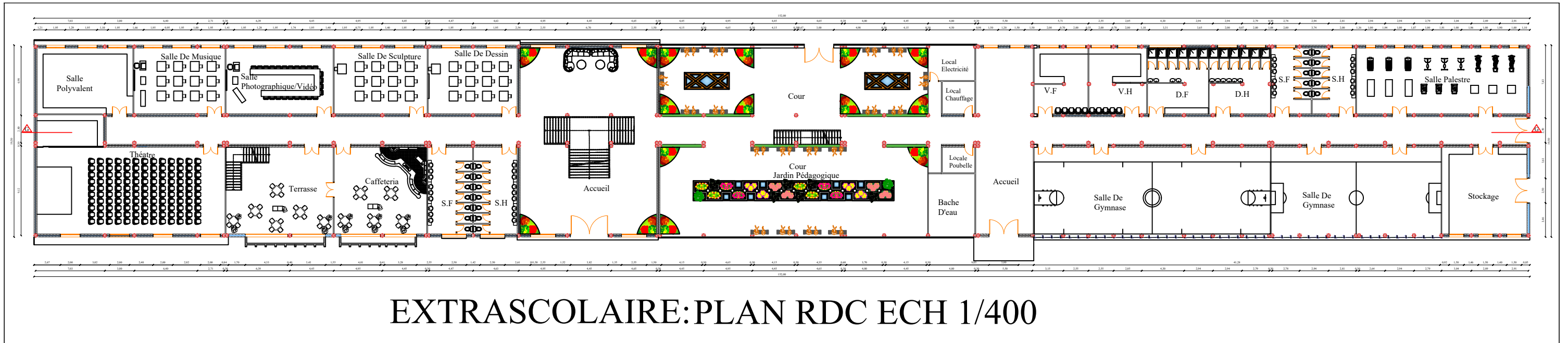
BLOC ADMINISTRATIF COUPE BB ECH 1/200

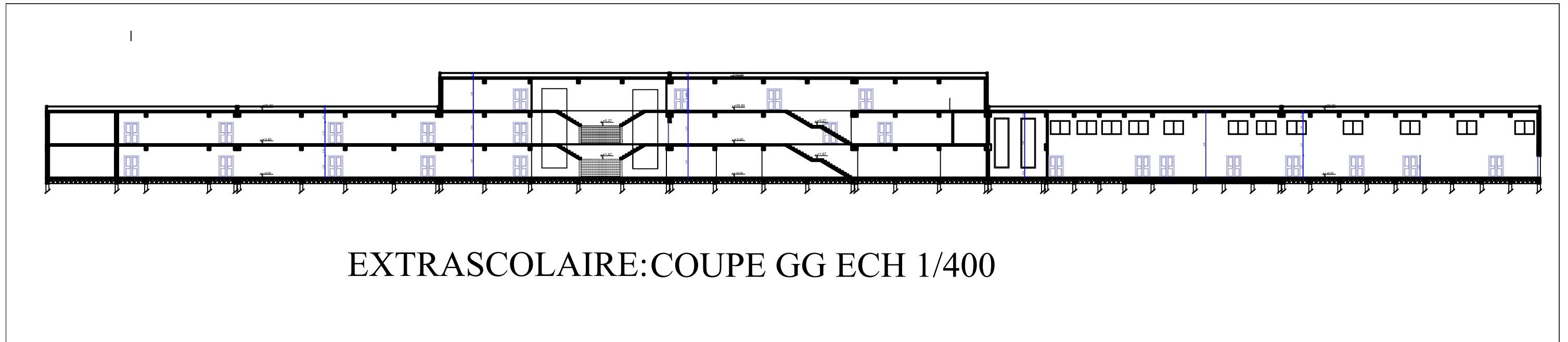
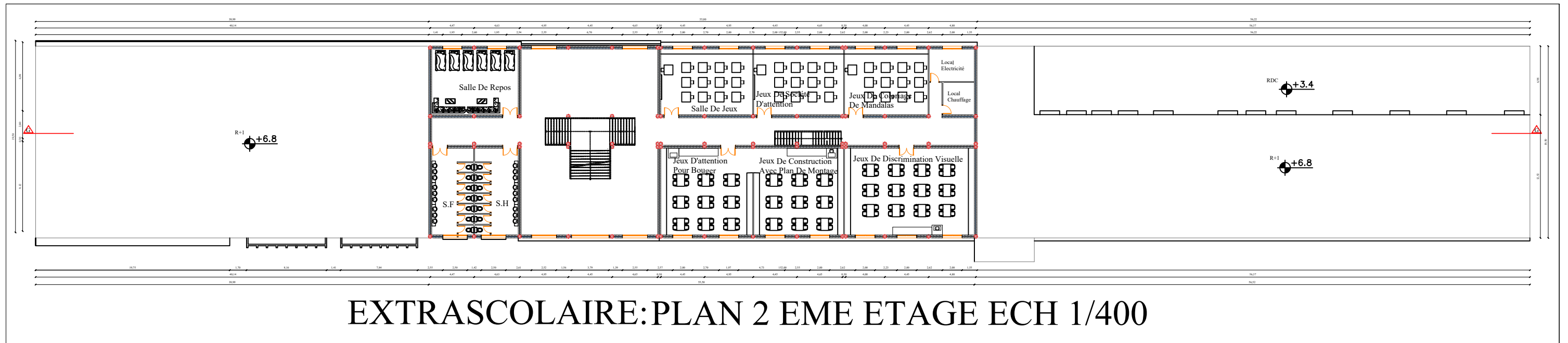


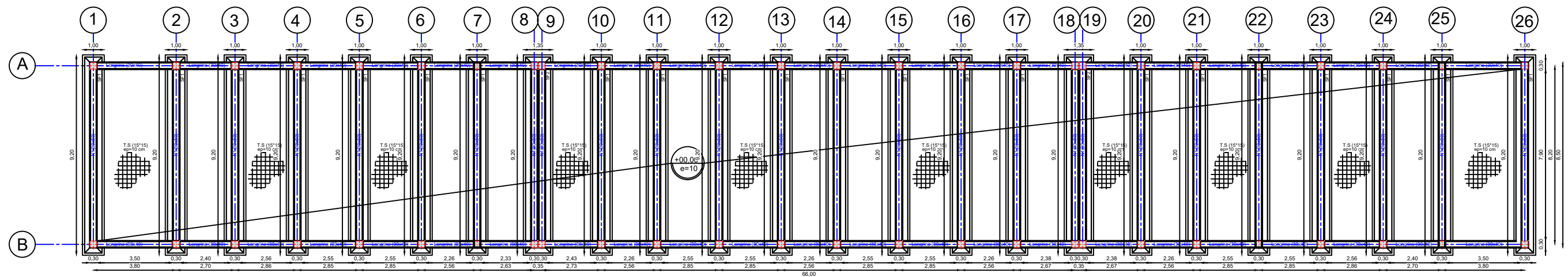
LOGEMENT DE FONCTION COUPE FF ECH 1/200
COUPE EE ECH 1/200



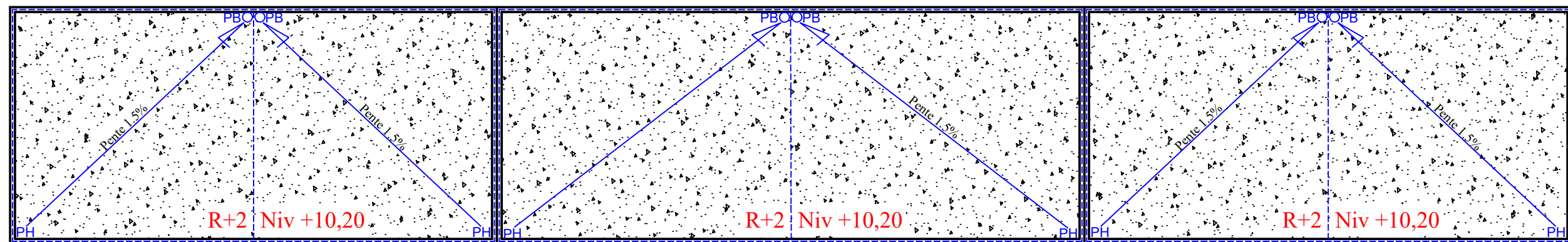
CANTINE COUPE JJ ECH 1/200



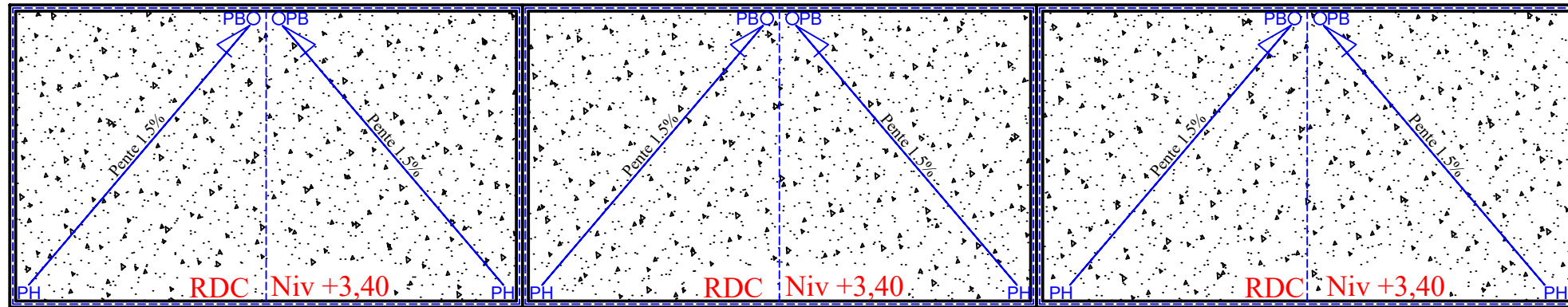




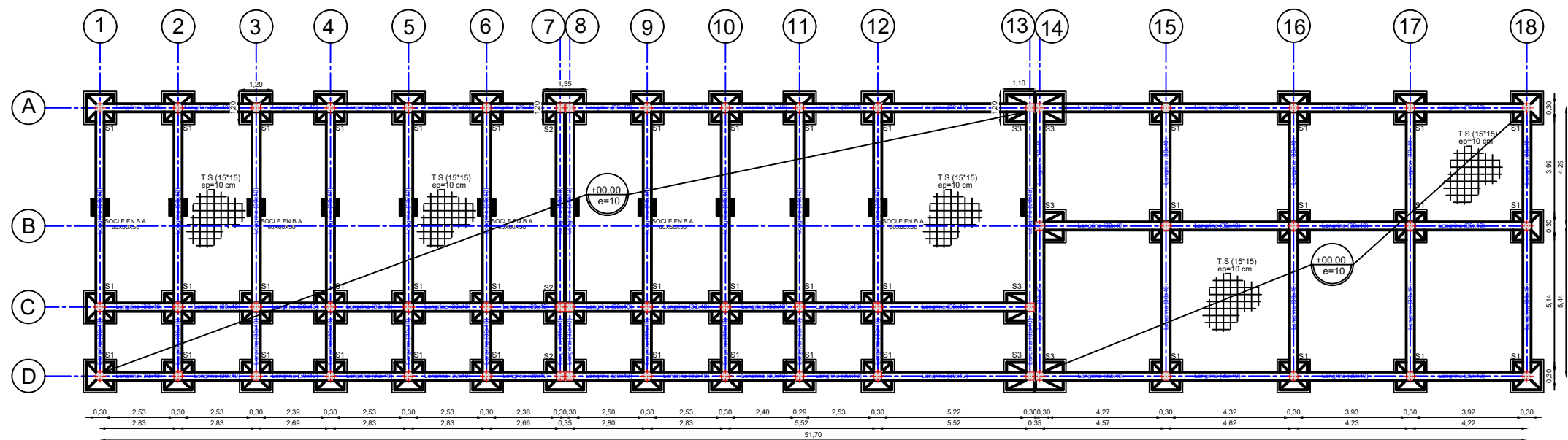
BLOC PEDAGOGIQUE: PLAN DE FONDATION ECH 1/200



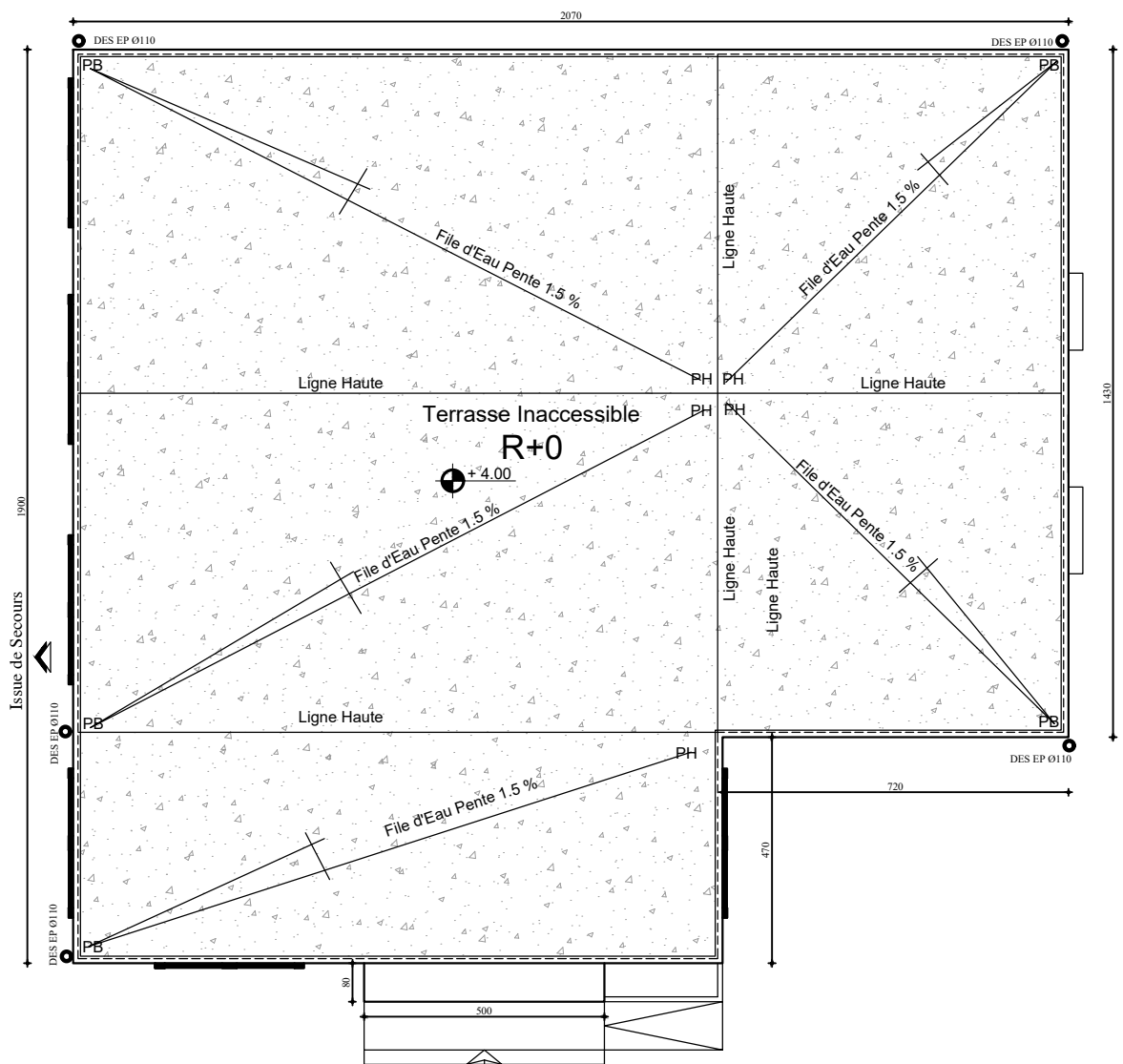
BLOC PEDAGOGIQUE: PLAN DE TOITURE ECH 1/200



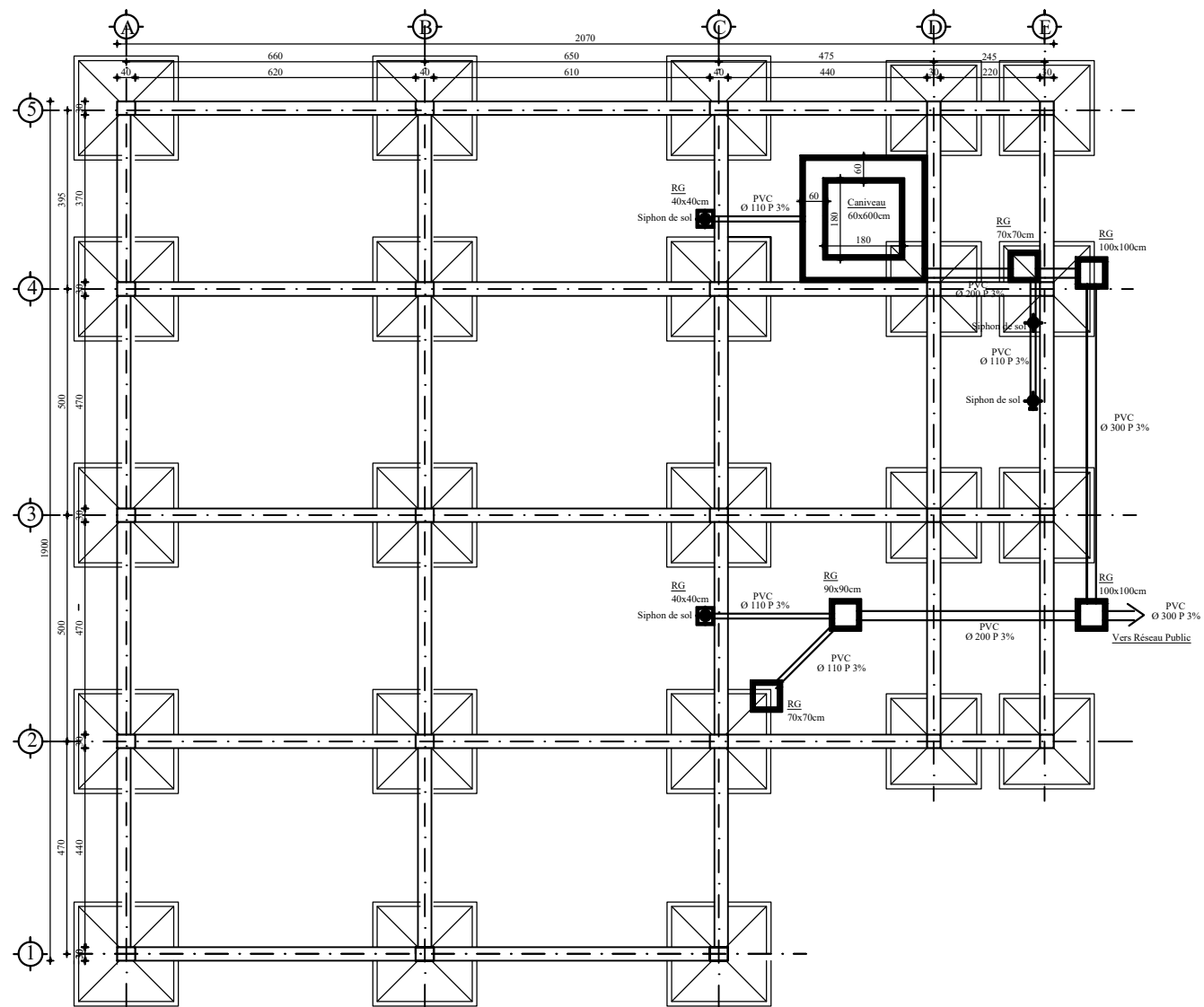
BLOC ADMINISTRATIF: PLAN DE TOITURE ECH 1/200



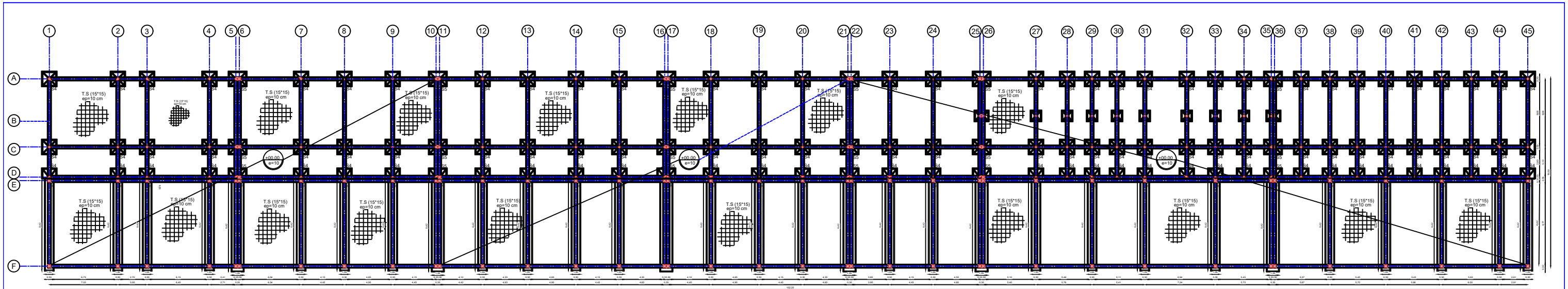
BLOC ADMINISTRATIF: PLAN DE FONDATION ECH 1/200



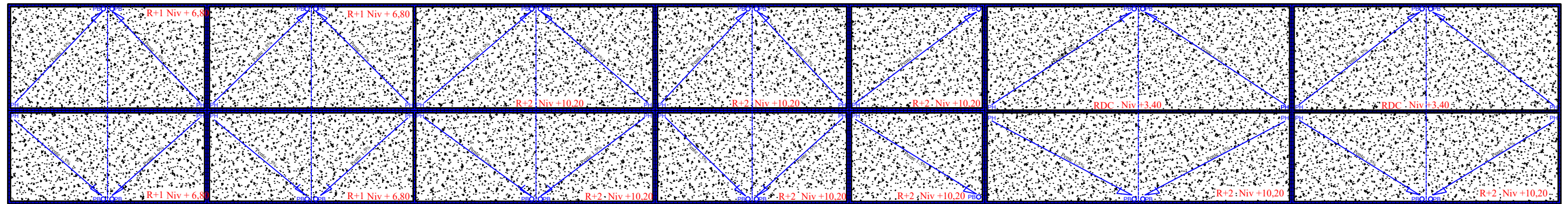
CANTINE :PLAN DE TOITURE ECH 1/500



CANTINE :PLAN D'ASSAINISSEMENT ET FONDATION ECH 1/500



EXTRASCOLAIRE: PLAN DE FONDATION ECH 1/400



EXTRASCOLAIRE: PLAN DE TOITURE ECH 1/400

FAÇADES



Façade est du bloc éducatif Echelle : 1/200



Façade ouest du bloc éducatif Echelle : 1/200



Façade sud du bloc éducatif
Echelle : 1/200

Façade nord du bloc éducatif
Echelle : 1/200



Façade est de la cantine
Echelle : 1/200



Façade nord de la cantine
Echelle : 1/200



Façade sud de la cantine
Echelle : 1/200



Façade sud du logement de fonction
Echelle : 1/200



Façade nord du logement de fonction
Echelle : 1/200



Façade ouest de l'administration Echelle : 1/200



Façade est de l'administration Echelle : 1/200



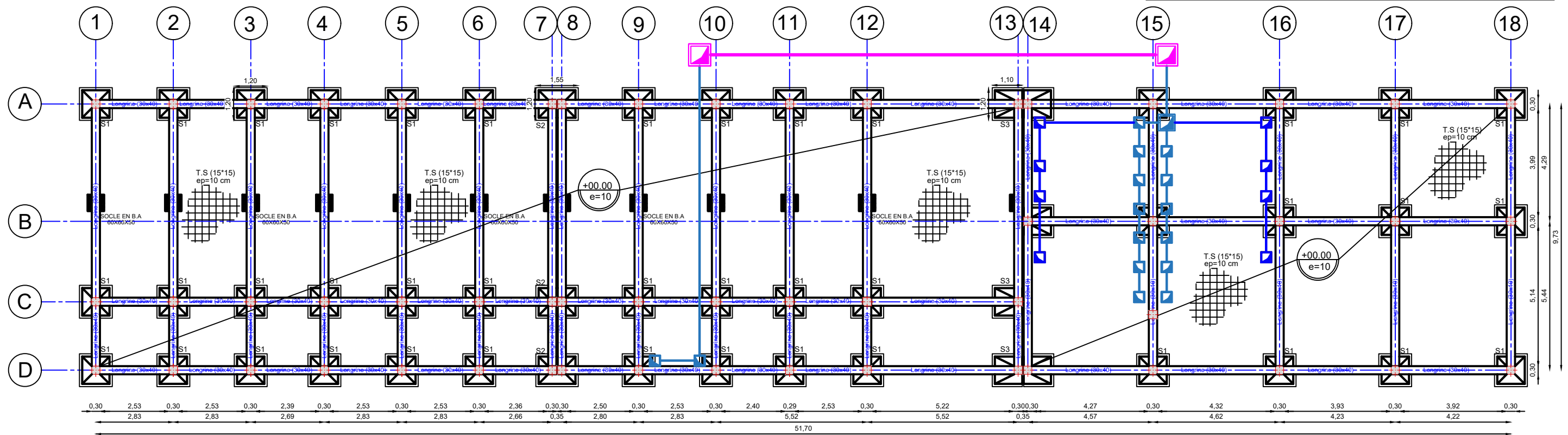
Façade sud de l'extrascolaire Echelle : 1/400



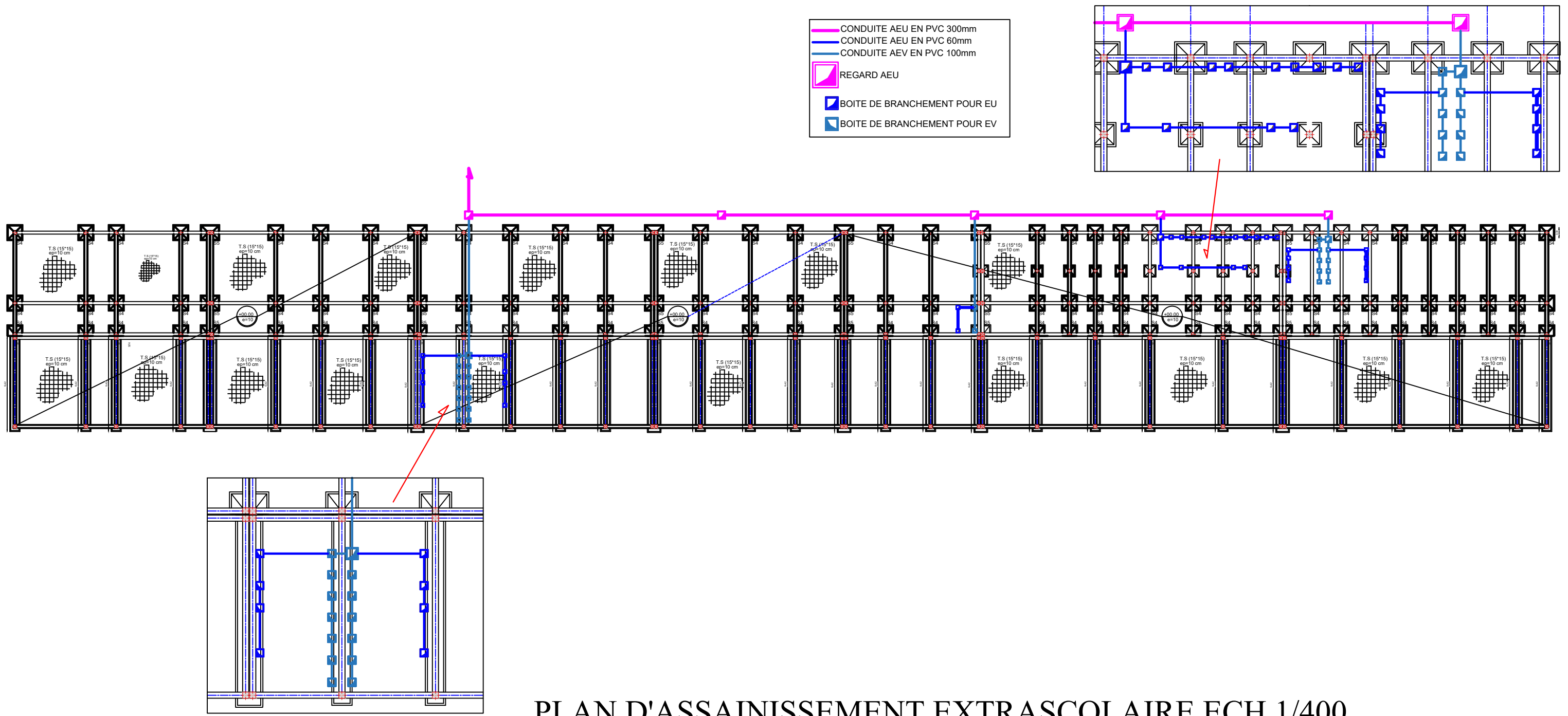
Façade nord de l'extrascolaire Echelle : 1/400

CES

- CONDUITE AEU EN PVC 300mm
- CONDUITE AEU EN PVC 60mm
- CONDUITE AEU EN PVC 100mm
- ◻ REGARD AEU
- ◻ BOITE DE BRANCHEMENT POUR EU
- ◻ BOITE DE BRANCHEMENT POUR EV



PLAN D'ASSAINISSEMENT BLOC ADMINISTRATIF ECH 1/150



- CONDUITE AEU EN PVC 300mm
- CONDUITE AEU EN PVC 60mm
- CONDUITE AEV EN PVC 100mm
- REGARD AEU
- BOITE DE BRANCHEMENT POUR EU
- BOITE DE BRANCHEMENT POUR EV

PLAN D'ASSAINISSEMENT EXTRASCOLAIRE ECH 1/400

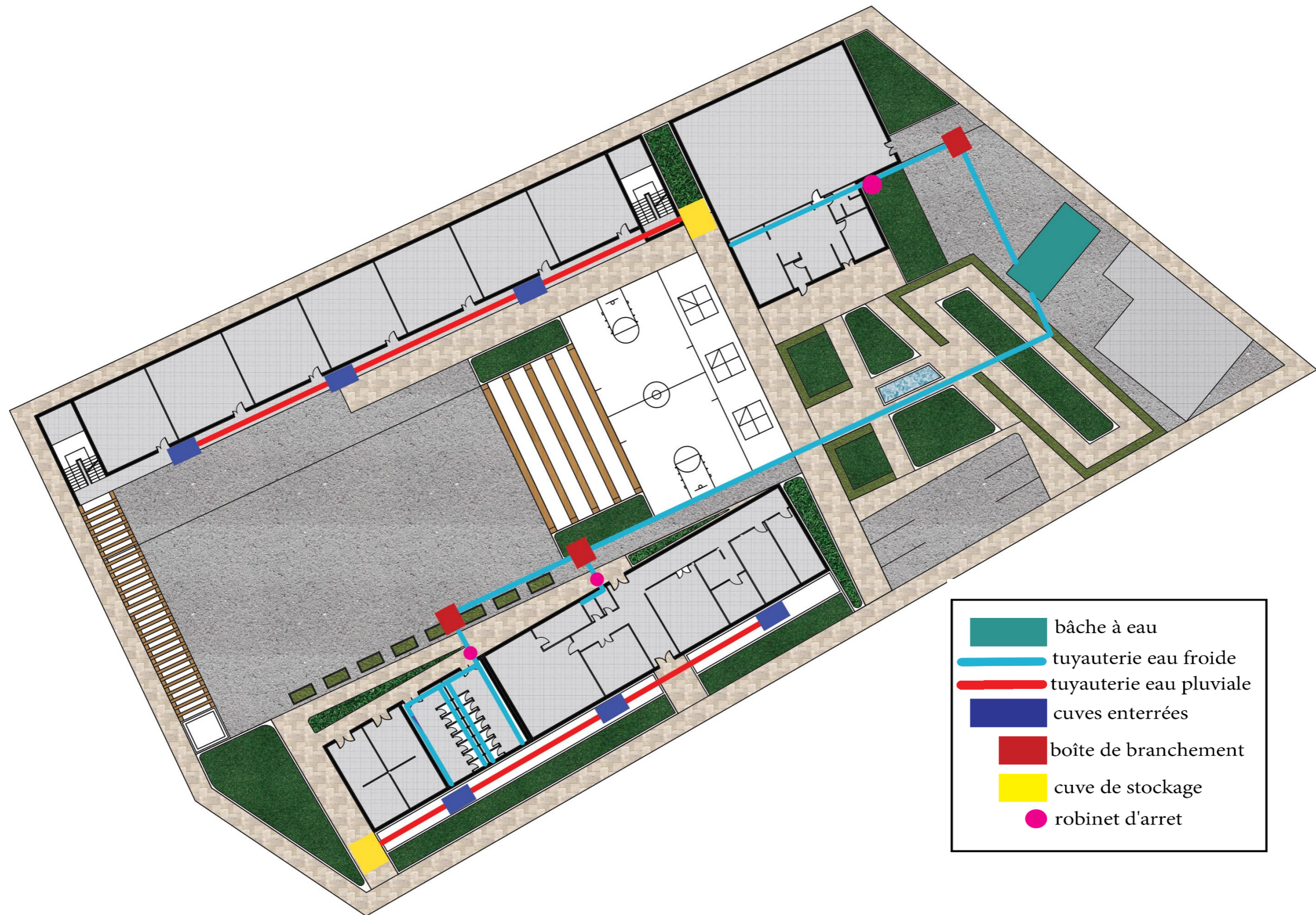
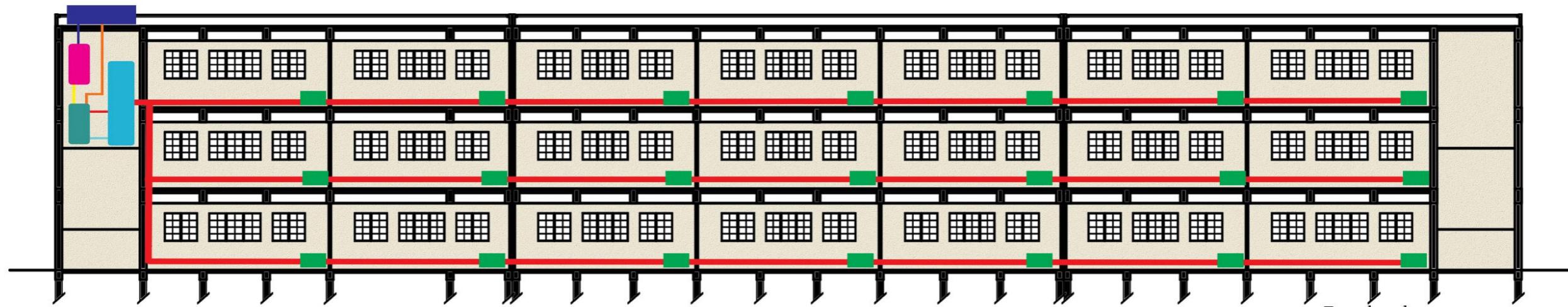
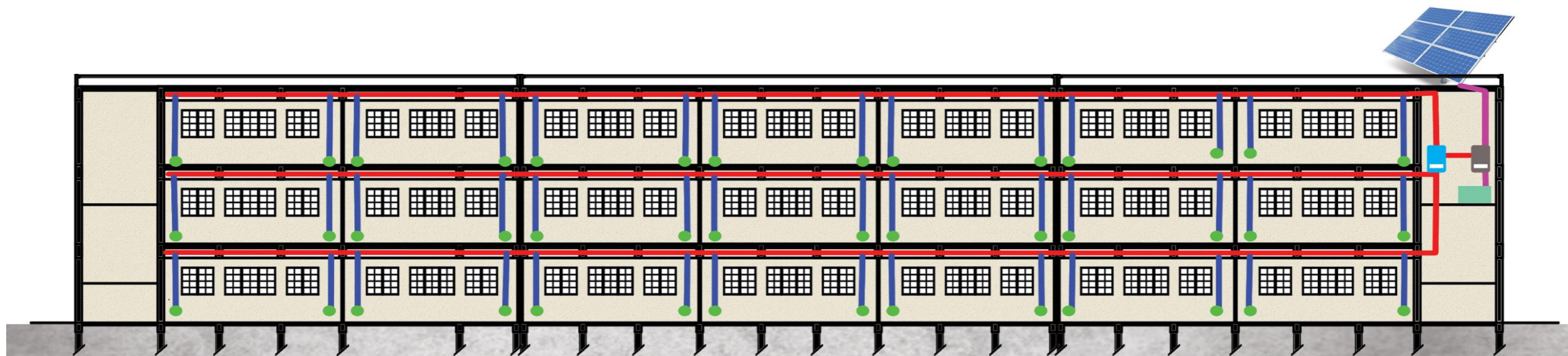


Schéma d'alimentation par l'eau froid et système de récupération de l'eau pluviale



Coupe Schématique De Systèmes De Chauffage (Bloc Éducatif)

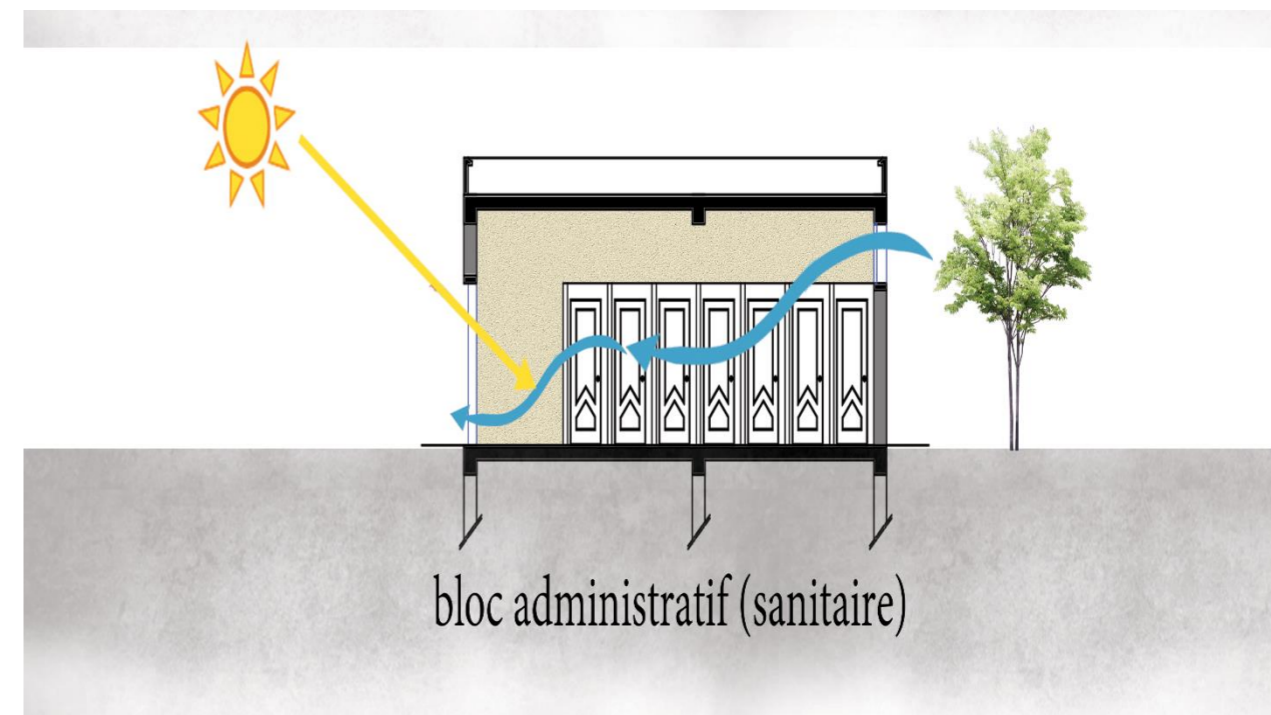
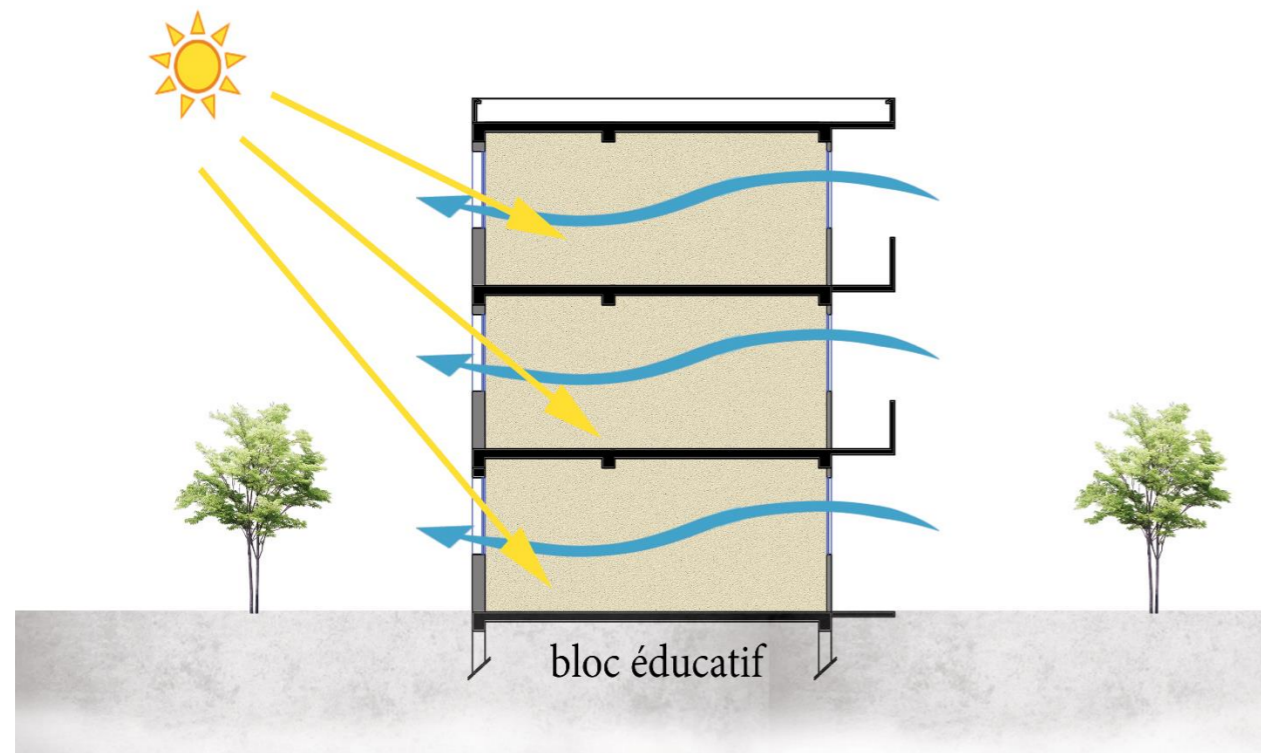
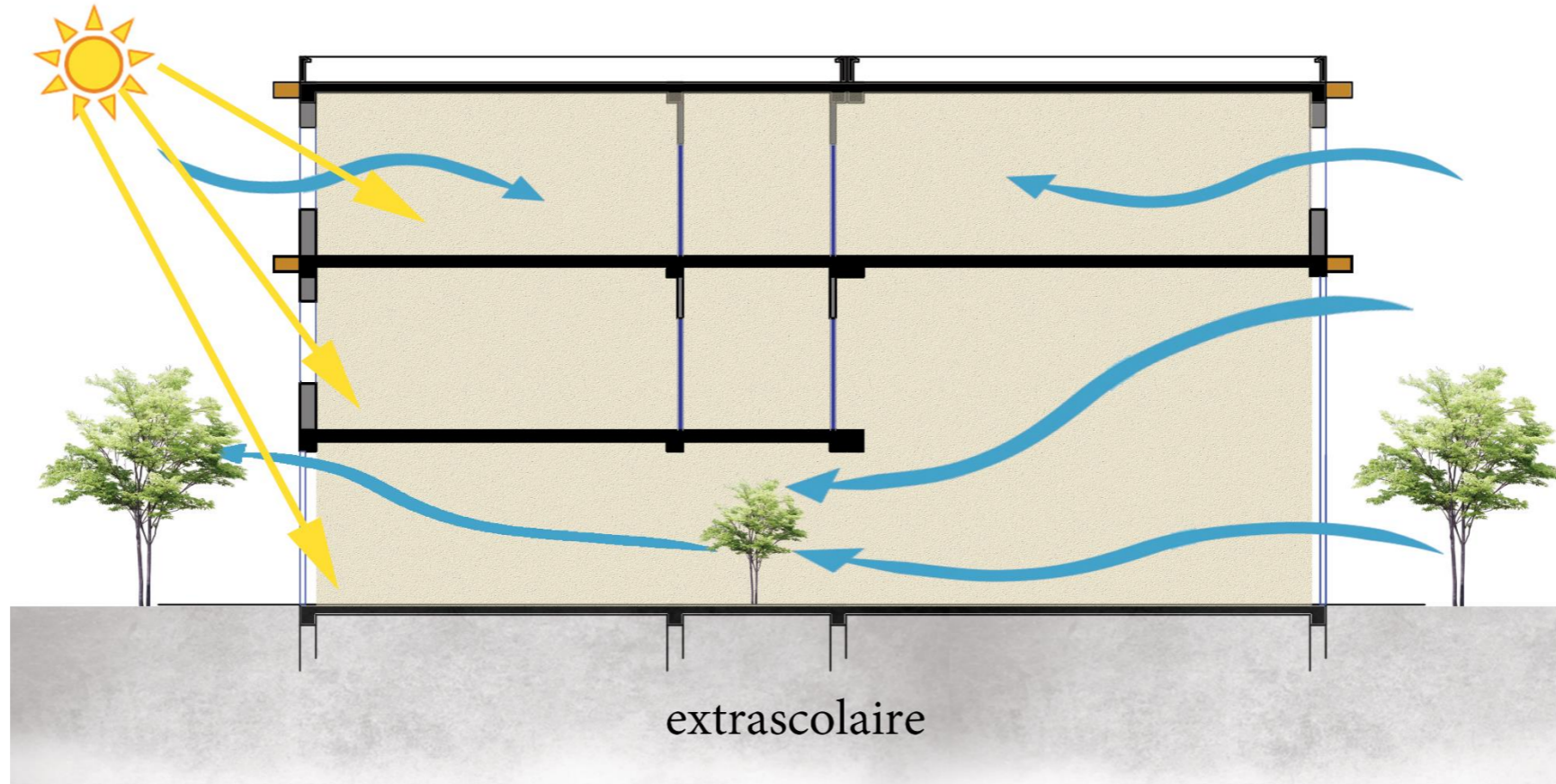
- Eau chaude
- Eau et vapeur froide
- Vapeur froide
- Vapeur chaude
- Eau froide
- Unité extérieure (évaporateur)
- Radiateur bas température
- Ballon d'eau chaude
- Condensateur
- Compresseur



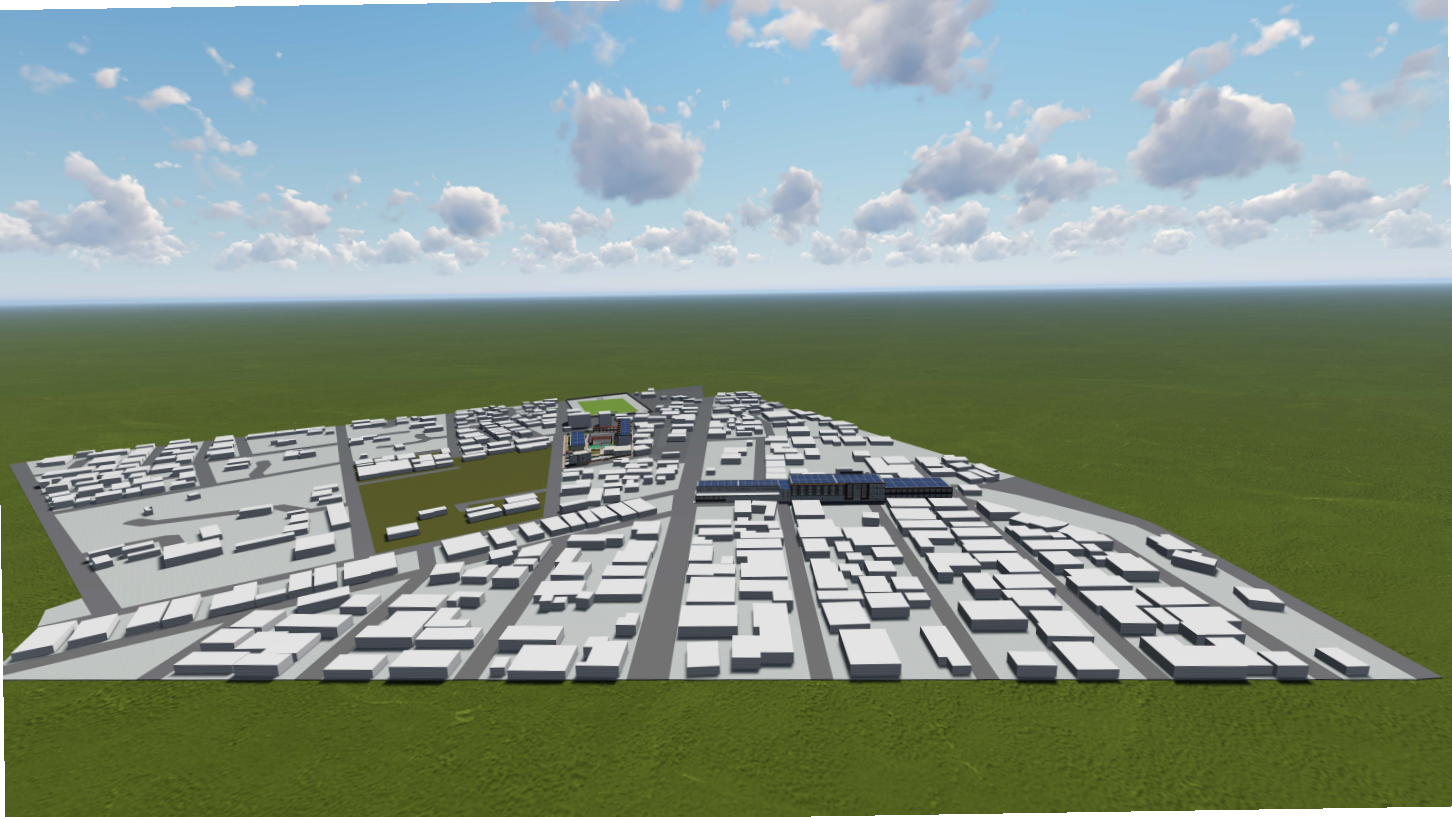
Coupe Schématique D'installation Solaire (Bloc Éducatif)

- Courant Continu
- Courant Alternatif
- Câble Électrique 1.5 mm²
- Compteur EDF De Consommation
- Onduleur Hybride
- Batteries
- Prise

Systeme D'aération et Eclairage Naturele

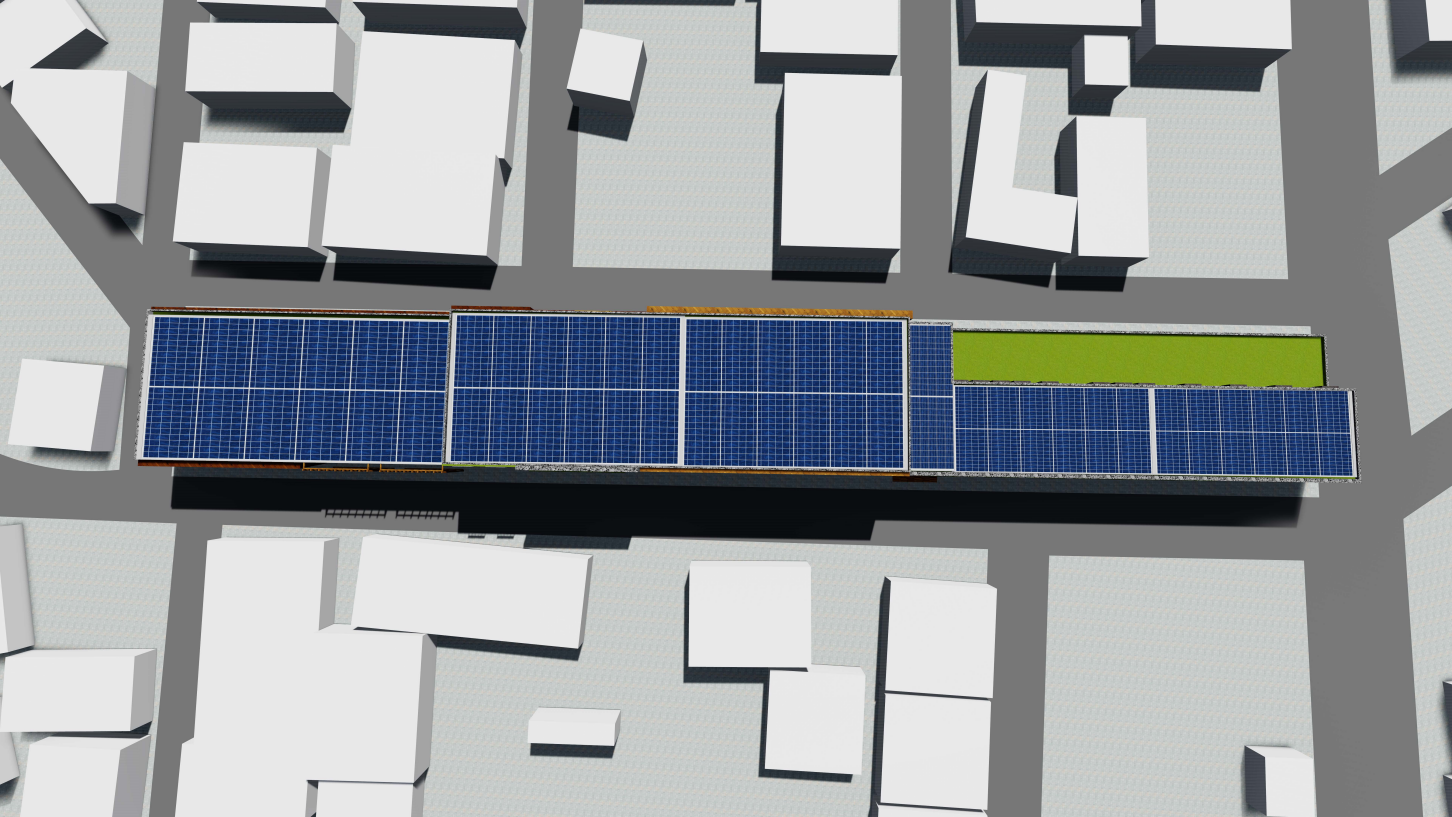


3D



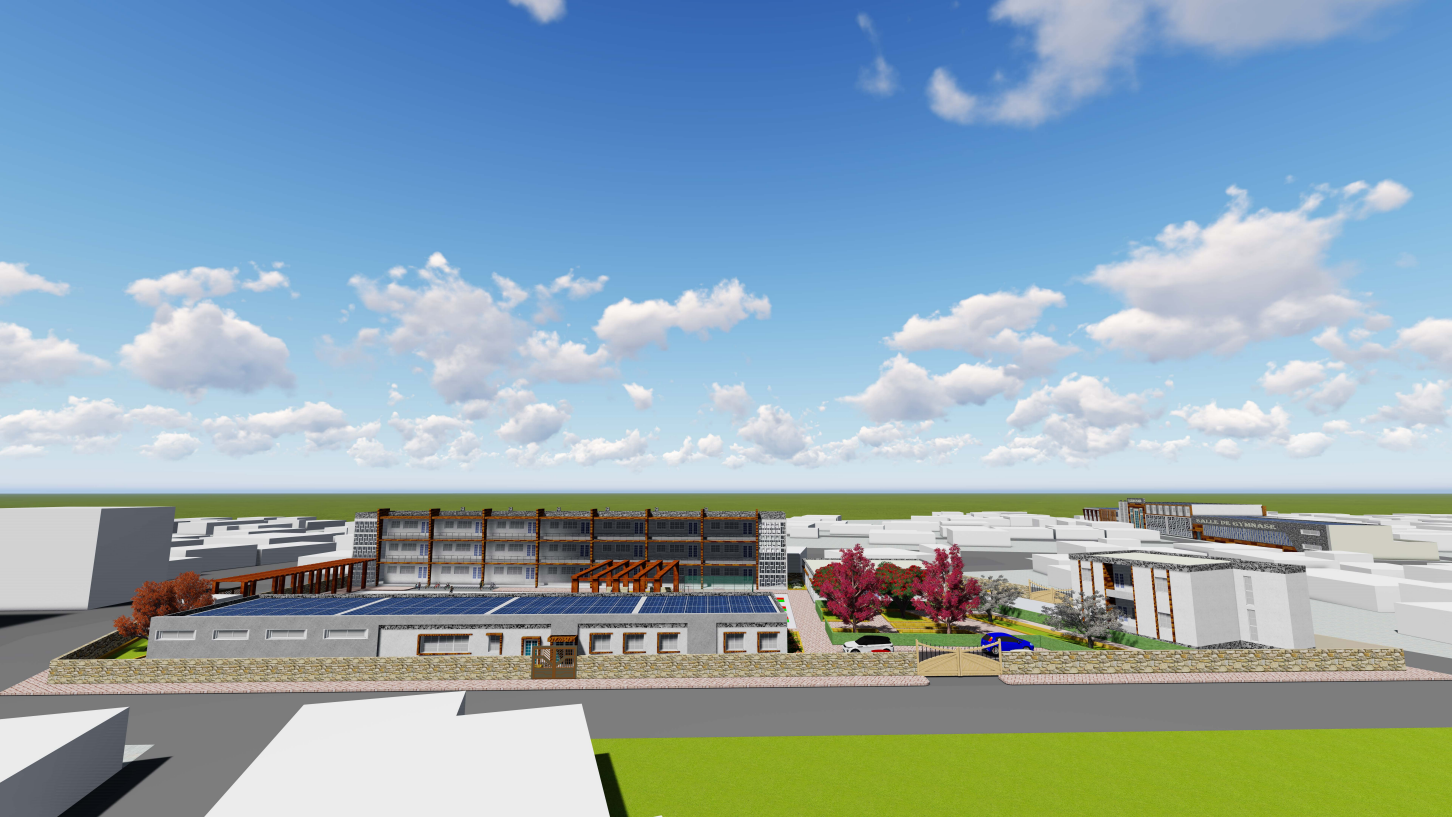






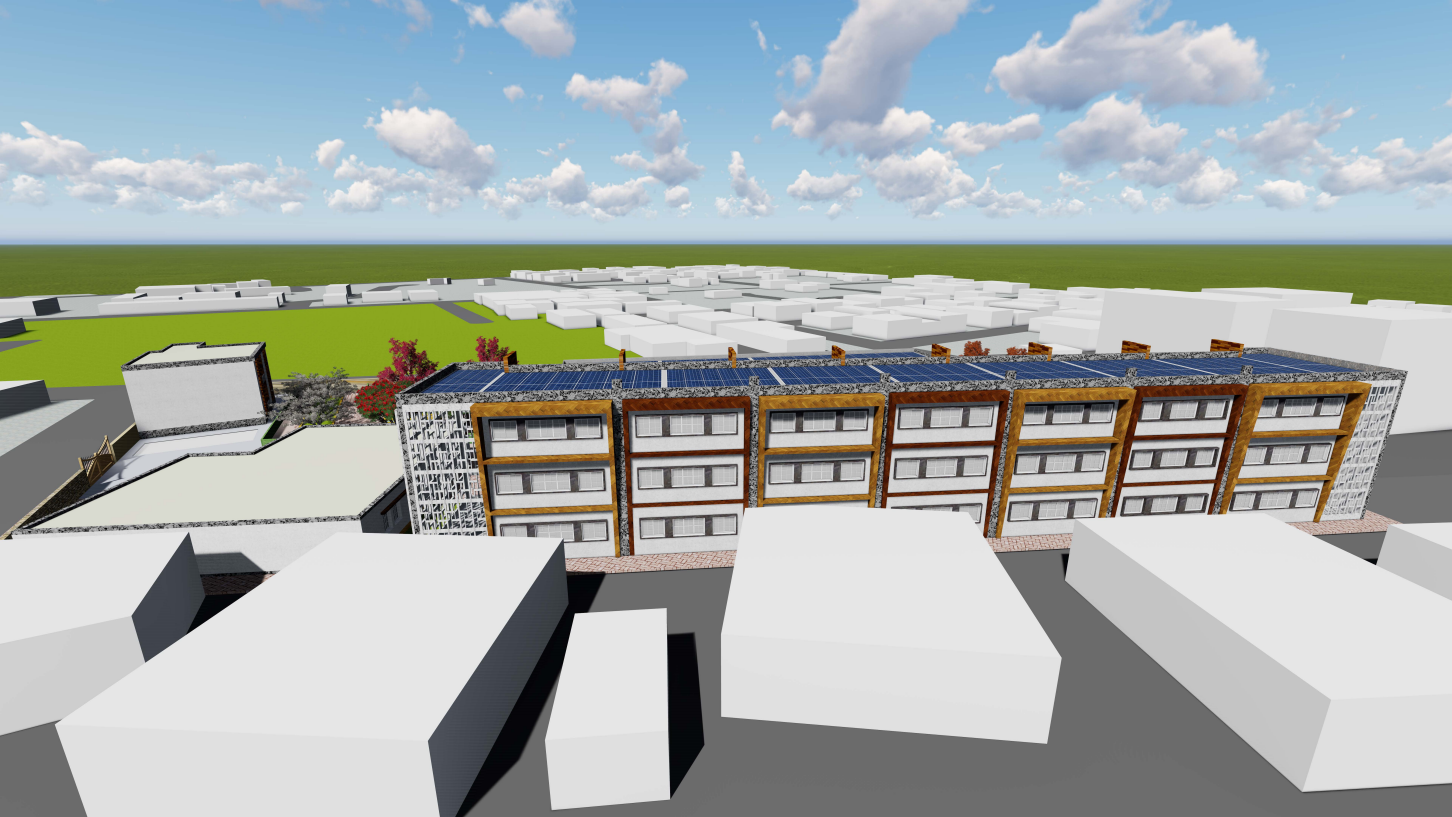
**ECOLE
PRIMAIRE
BOU
CHAREF
HOUCIN**







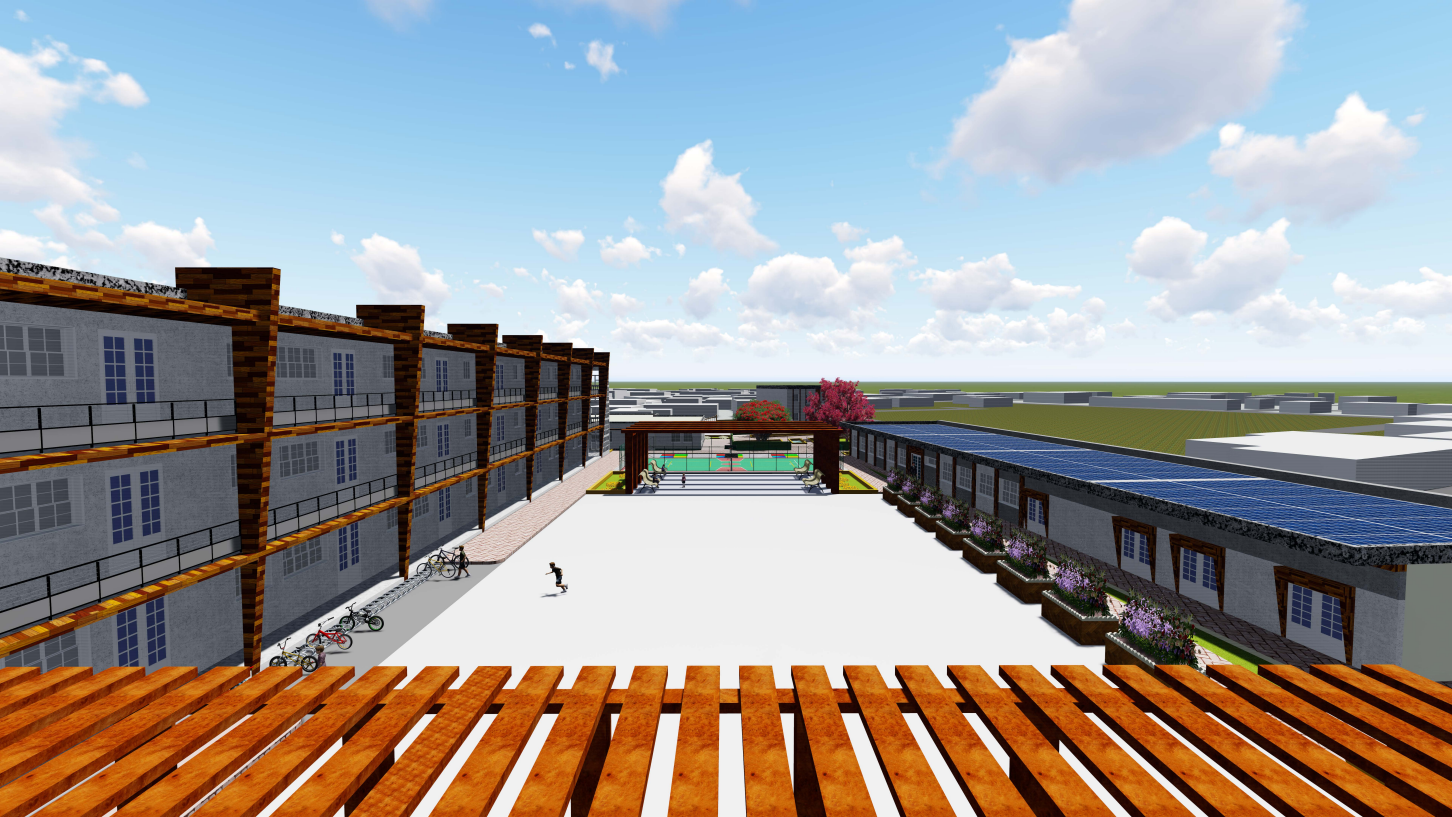


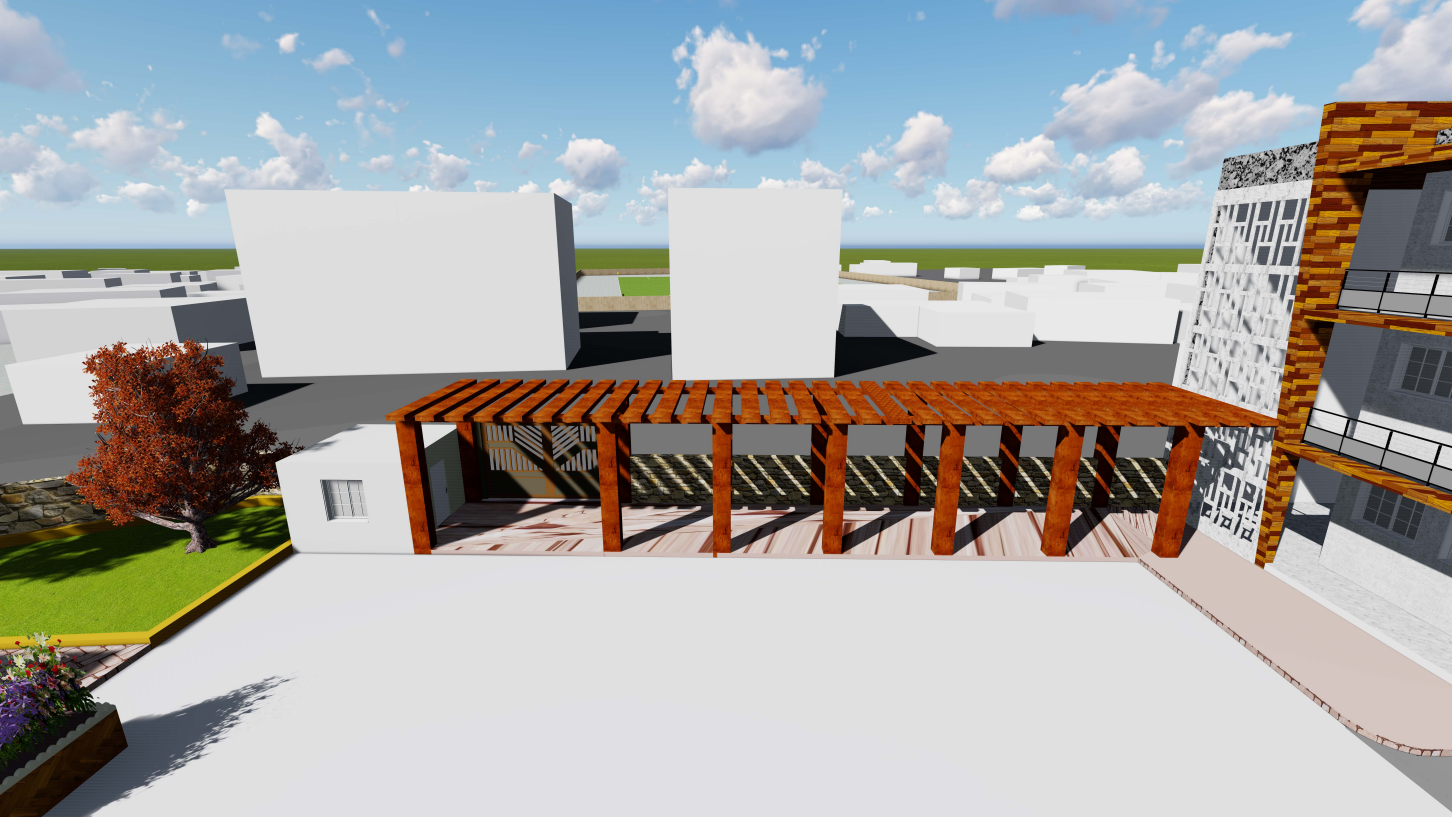




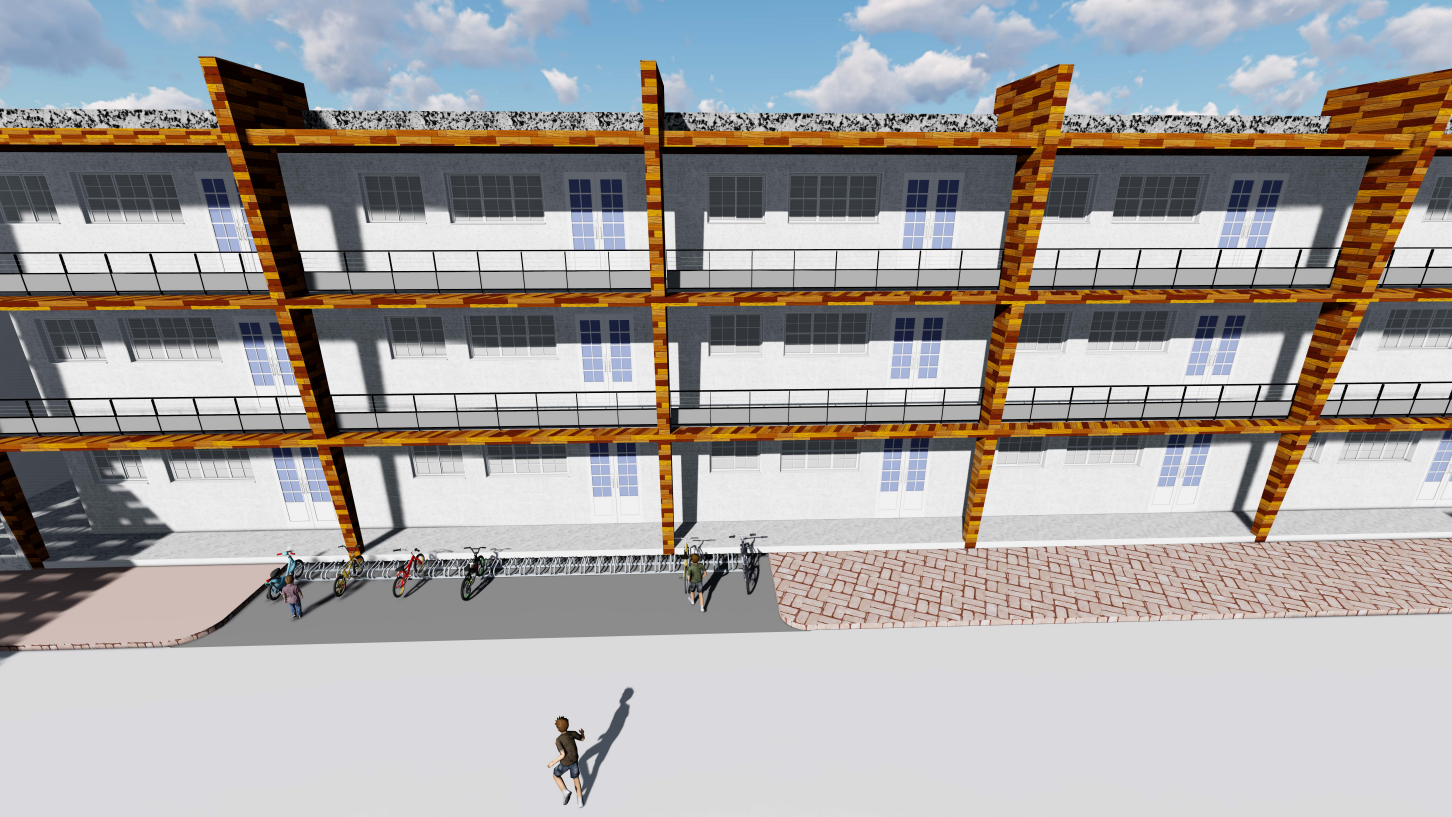


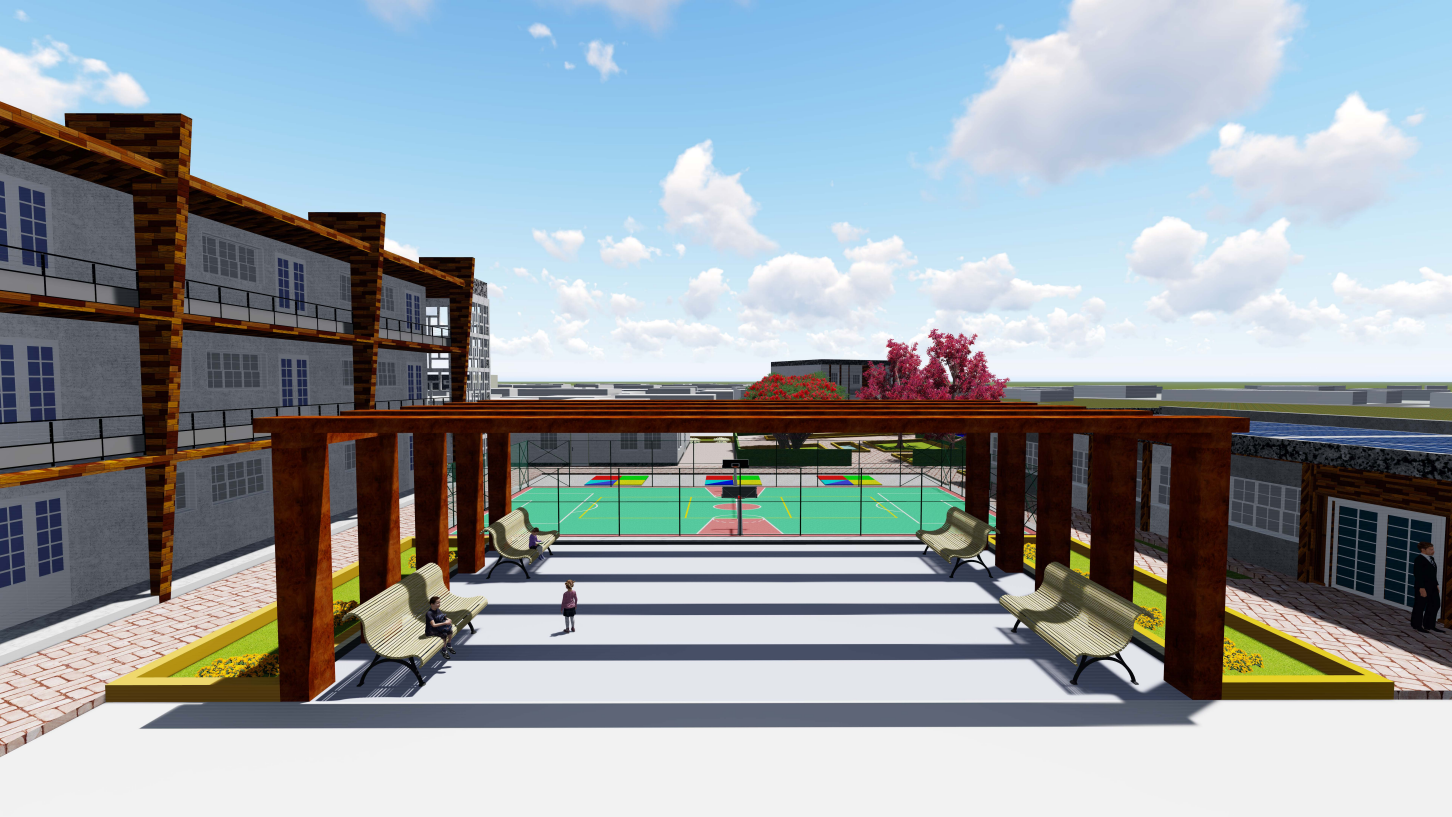


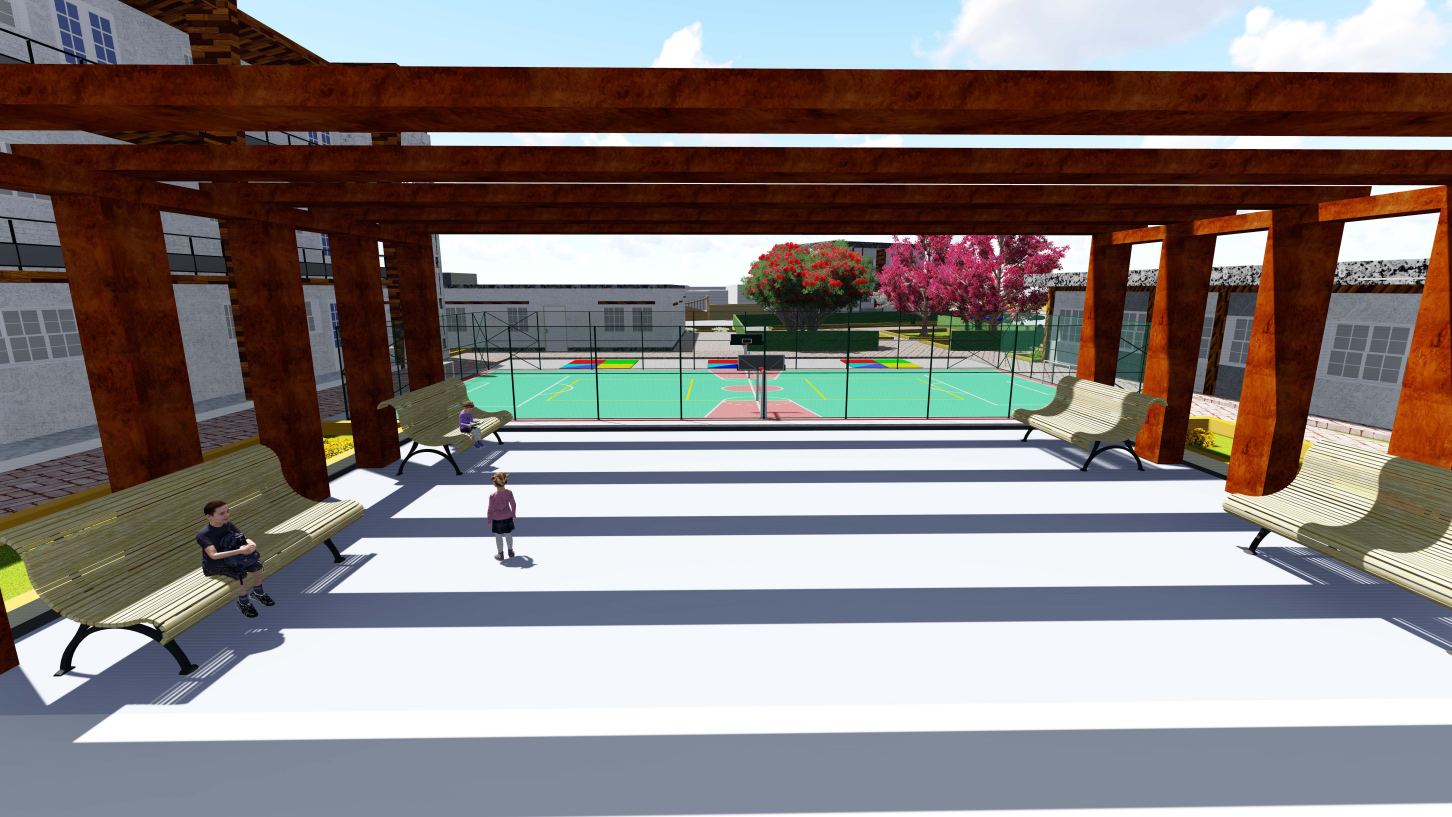


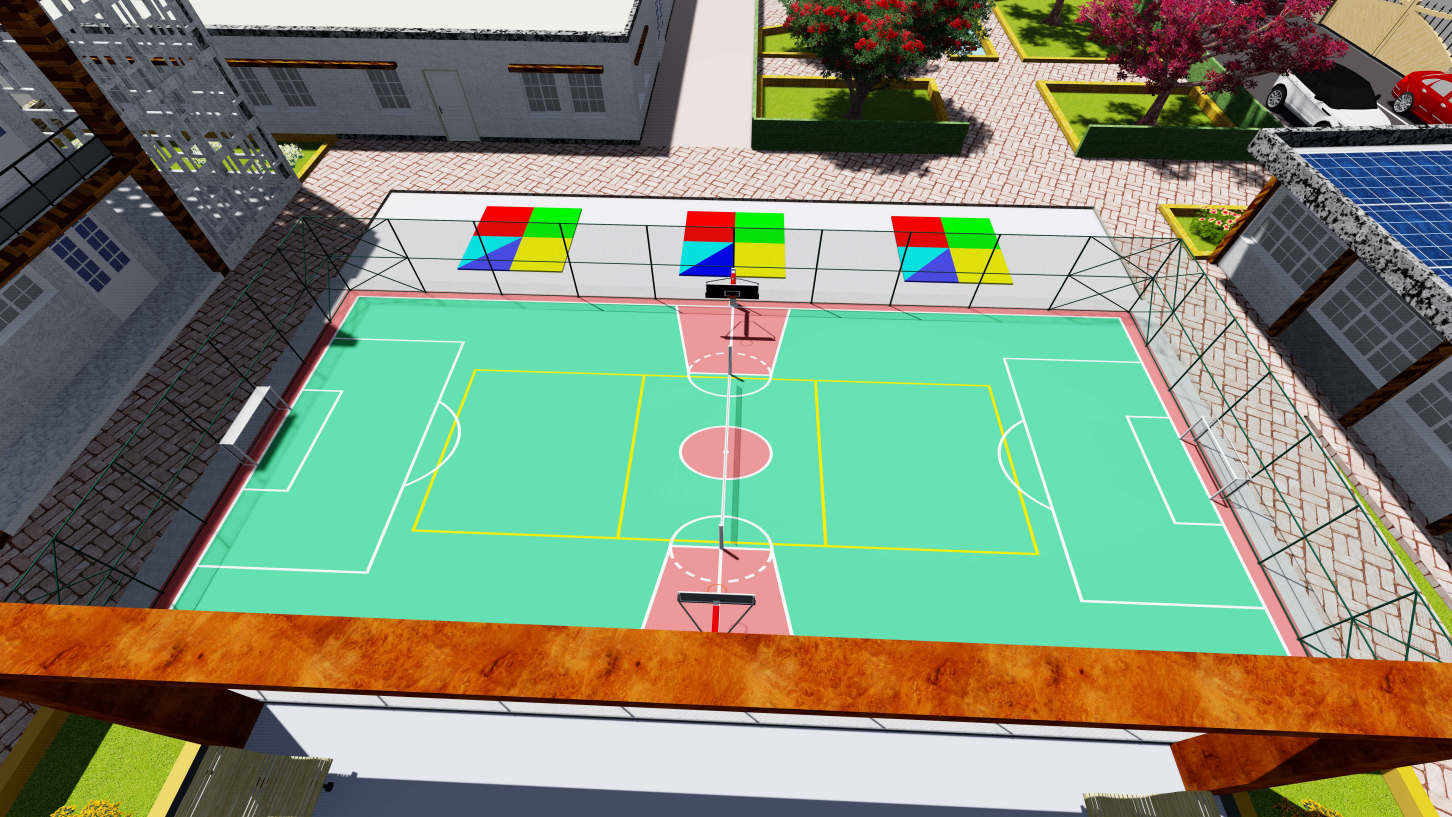








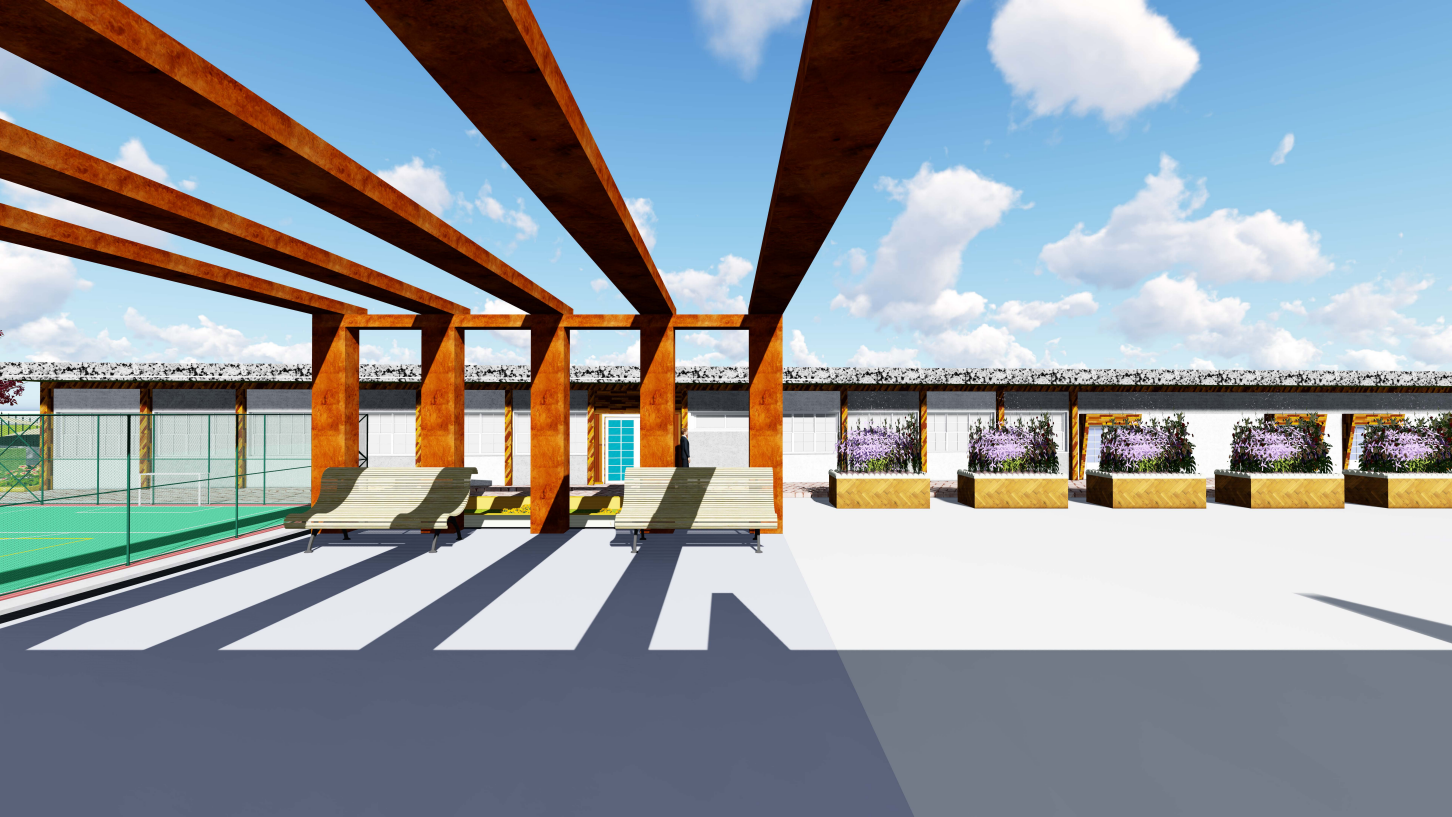














EXTRASCOLAIRE

SALLE DE GYMNASSE



SALLE DE GYMNASIUM



EXTRASCOLAIRE

