

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République algérienne démocratique et populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب
Université –Ain Temouchent- Belhadj Bouchaib
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de Génie Civil et Travaux Publics



Projet de Fin d'Etudes
Pour l'obtention du diplôme de Master en :
Domaine : sciences et technologies
Filière : Génie civil
Spécialité : structure
Thème

**ÉTUDE DE LA REHABILITATION D'UNE ÉCOLE PRIMAIRE A LA WILAYA DE TLEMCEEN EN RESPECTANT
LES PRINCIPES DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DU BATIMENT AUTONOME ÉNERGETIQUEMENT**

Présenté Par :

- 1) Mm BENSEMAINE Fouzia
- 2) Melle AFGHOUL Ghizléne

Devant le jury composé de :

Mm LAZIZi Amina	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Présidente
Melle BENDOUINA Khadija	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Examinatrice
Mr. ELHADJ MIMOUNE Arezki M C A	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Encadrant

Année Universitaire 2023/2024

Dédicace

- ✓ Mes remerciements à ma collègue BENESMAINE Fouzia, pour sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.
- ✓ Je tiens à remercier ma famille, en particulier ma mère, qui a beaucoup sacrifié pour mon éducation et mon bien-être. Merci pour tout l'amour et le soutien que vous m'avez apporté depuis que je suis enfant.
- ✓ Je tiens à remercier mes amis, notamment ma fidèle amie Amel, pour tous les merveilleux moments que nous avons passés ensemble, et bien sûr je me remercie pour tous les efforts que j'ai déployés pour réaliser mon rêve.

Ghizlène

Dédicace

À mon binôme Ghizléne qui a contribué à la
réalisation de ce modeste travail.

A tout ma famille et mes amis.

Fouzia

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions Dieu Tout-Puissant qui nous a conduit sur le chemin de la connaissance et nous a donné la force, le courage et la volonté de pouvoir surmonter toutes les difficultés et compléter ce mémoire.

Nous tenons avant tout à remercier notre encadrant, **M. El Hadj Mimoune Arzki**, de nous avoir aidé dans le choix du sujet et de nous avoir guidé.

Sincères remerciements au professeur de topographie, **M. Kaddour**, qui nous a apporté son aide, Outre notre collègue **BENAMARA Jawed** et sa mère, qui nous ont beaucoup aidés à mener à bien ce travail, nous tenons à remercier **Ghaouti OUEDFEL** (SONALGAZ de Tlemcen), **Omar EL CHEIKH** (Architect), **Djawida ABDELRAHIM** (directrice de l'école SAHRAOUI Abdallah), Madame **ABOURA** (directrice) et sous directrice **Sarah YOUSFI**, bureau de formation de académie de Tlemcen et tout employeurs, Monsieur **BELHAJ AbdelHamid**, Madame **Latifa MEKDAD** et son mari **Hocine** et *m^{elle}* **SAGHIR Khadidja** (la direction de transport).

Et surtout à nos chers parents qui nous ont mis au monde et qui ont tant sacrifié pour nous, et qui nous ont apporté un soutien matériel et moral tout au long de notre vie et à mon cœur et âme **Omar**.

Enfin, je remercie mon collègue **HORCH Ahlam**, qui nous a aidés avec les documents pour développer ce travail.

Résumé

Les progrès scientifiques ont amélioré notre qualité de vie mais nous ont en même temps fait prendre conscience de la fragilité de notre environnement face au réchauffement climatique.

Le secteur de la construction est considéré comme l'un des secteurs les plus polluants à hauteur de 40%, ce qui constitue un enjeu majeur pour le développement économique et social dans le monde. L'objectif premier de ces travaux est de réhabiliter une école primaire de la ville de Tlemcen. La transformer en une école offrant un environnement éducatif plus sain et plus durable pour les étudiants aux coûts les plus bas. Nous couvrirons tout cela dans notre mémoire.

Mots clés: développement durable, réhabilitation, réchauffement climatique, école primaire, bâtiment auto nome énergétiquement.

ملخص:

لقد أدى التقدم العلمي إلى تحسين نوعية حياتنا ولكنه في الوقت نفسه جعلنا ندرك هشاشة بيئتنا بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري

يعتبر قطاع البناء من أكثر القطاعات تلويثا بنسبة 40% مما يشكل تحديا كبيرا أمام التنمية الاقتصادية والاجتماعية في العالم والهدف الأساسي من هذا العمل هو تأهيل مدرسة ابتدائية بمدينة تلمسان من خلال تحويلها لمدرسة بيئة تعليمية صحية وأكثر استدامة للتلاميذ وبأقل التكاليف. سنغطي كل هذا في مذكرتنا.

الكلمات المفتاحية: التنمية المستدامة، إعادة التأهيل، الاحتباس الحراري، مدرسة ابتدائية، بناء مستقل للطاقة.

Abstract

Scientific progress has improved our quality of life but at the same time made us aware of the fragility of our environment due to global warming

The construction sector is considered one of the most polluting sectors at a rate of 40%, which constitutes a major challenge to economic and social development in the world. The primary goal of this work is to rehabilitate a primary school in the city of Tlemcen by converting it into a school with a healthier and more sustainable educational environment for students at the lowest costs. We'll cover all this in our note.

Keywords: sustainable development, rehabilitation, global warming, primary school, energy autonomous building

Abréviations

GES	:	Gaz Effet De Serre
ONU	:	Organisation Des Nations Unies
UICN	:	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
MIT	:	Massachusetts Institute Of Technology
EUNP	:	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
Hag	:	Hectares Globaux
Exajoule	:	Unité de mesure d'énergie
ACV	:	Analyse Du Cycle De Vie
ABF	:	Architecte des Bâtiments de France
CRMH	:	Conservatoire régional des monuments historiques
SECE	:	Secrétariat d 'État Chargé de l 'Environnement
PNAE	:	Plan National d'Actions Environnementales
CNE	:	Conseil National de l 'Eau
HCEDD	:	Haut-Commissariat de l 'Environnement et du DD
FNE	:	Fond National pour l 'Environnement

LISTE DE FIGURES

FIGURE 1 : Changement de température lors des 50 dernières années	25
FIGURE 2: L'énergie Solaire, Éolienne Ou Hydraulique	27
FIGURE 3: les 3 piliers du développement durable	28
FIGURE 4: 17 objectifs de développement durable	36
FIGURE 5 : Architecture durable	39
FIGURE 6 : La conception intégrée	40
FIGURE 7 : Empreinte écologique	41
FIGURE 8 : Le cycle de vie d'un bâtiment.....	42
FIGURE 9 : Les 5 méthodes pour une optimisation des coûts efficace à long terme ..	51
FIGURE 10 : Changement climatique	55
FIGURE 11 : La protection de la biodiversité	57
FIGURE 12 : Modèles économiques circulaires.....	63
FIGURE 13: Ville de mulhouse en 1642.....	100
FIGURE 14 : Gravure de la filature.....	101
FIGURE 15: À gauche : parcelle vers 1825 avec la filature au nord. À droite : l'école réhabilitée (au sud-est) et l'accueil périscolaire neuf (au nord-ouest)	101
FIGURE 16: Les murs sont en moellons de grès jaune et en calcaire.....	102
FIGURE 17 : Consolidation du mur en cours de chantier.....	103
FIGURE 18 : Lézardes au niveau du mur et de l'encadrement	104
FIGURE 19 : Le porche, la tête de lion, la tête.....	105
FIGURE 20 : Détail de la tête de mercure	105
FIGURE 21 : L'un des deux escaliers protégés au cours du chantier.....	106
FIGURE 22 : Salle de style rococo.....	106
FIGURE 23: Le bâtiment existant présente deux ailes. La façade externe donne sur la rue et la façade interne sur la cour et le bâtiment neuf.....	109
FIGURE 24: Maquette numérique du projet	110
FIGURE 25 : Bande de pavés entre l'école et l'enrobé de la cour de récréation (source : creba)	110
FIGURE 26 : Renforts en sous-face de l'un des deux escaliers protégés.....	111
FIGURE 27: Diagramme issu de la méthode de glaser. Cas de l'isolation thermique par l'intérieur avec une laine isolante sans pare-vapeur	112

FIGURE 28 : Diagramme issu de la méthode de glaser. Cas de l'isolation thermique par l'intérieur avec une laine isolante avec pare-vapeur	112
FIGURE 29 : Suppression des deux niveaux de planchers intermédiaires	113
FIGURE 30 : Chien-assis intégrant les prises et les rejets d'air	115
FIGURE 31 : L'une des deux cta situées dans les combles.....	115
FIGURE 32 : À droite : présence d'un frein-vapeur hygrovariable mais absence d'isolation au niveau de l'ébrasement des fenêtres. En bas : mise en place du plancher chauffant au rez-de-chaussée.	116
FIGURE 33 : Porte vitrée devant la porte cochère	117
FIGURE 34: Vue des circulations intérieures	119
FIGURE 35 : Vue des circulations intérieures	119
FIGURE 36: La façade d'école.....	129
FIGURE 37 : Plan rdc	129
FIGURE 38: Peinture isolent.....	144
FIGURE 39 : Plafond	145
FIGURE 40 : Le triple vitrage meilleures isolations acoustique.....	146
FIGURE 41: Ventilation double-flux avec pulsion et extraction mécanique (système d).....	147
FIGURE 42: Toits de tuiles intégrés à des cellules solaires	149
FIGURE 43 : Panneau-photovoltaïque	150
FIGURE 44 : Schémas d'ensemble d'une éolienne.....	151
FIGURE 45 : Récupération les eaux de pluies.	153
FIGURE 46: La fontaine	154
FIGURE 47 : Gazon en béton	155
FIGURE 48 : Peinture anti-humidité	156

Liste des tableaux

TABLEAU 1: Climatique À Hennaya	124
TABLEAU 2: Le Programme Surfaique	127
TABLEAU 3: Consommation Énergétique.....	141
TABLEAU 4 : Des Bénéfices De Réhabilitation D'une École Primaire.....	156

Liste des graphes

GRAPH 1: Répartition Des Besoins En Fonction Du Mois Pour L'école Réhabilitée	109
GRAPH 2 : Répartition Des Consommations Conventiionnelles Après Travaux.....	118
GRAPH 3: Courbe De Température Daïra De Hennaya.....	125
GRAPH 4 : Courbe De Précipitation De Daïra De Hennaya.....	125
GRAPH 5 : Courbe De L'humidité De Daïra De Hennaya	126
GRAPHE 6 : Consommation Énergétique (Électricité Et Gaz) Annuel	141

Liste Des Cartes

CARTE 1 : LOCALISATION DE LA VILLE D'AIN EL HADJAR.....	123
CARTE 2 : PLAN DE SITUATION	127

Liste des organigrammes

ORGANIGRAMME 1 : Les Effets Du Changement Climatique Des Impacts Visibles	26
ORGANIGRAMME 2 : Protection De L'environnement	79
ORGANIGRAMME 3 : Législation Et Règlementation	82
ORGANIGRAMME 4 : Secrétariat D'état Charge De L'environnement	84
ORGANIGRAMME 5 : Droit Administratif	85

Liste Des Photographies

Photographie 1 : Entre principale de l'école.....	108
Photographie 2 : La cour d'école.....	108
Photographie 3: les fissurations dans les classes.....	110
Photographie 4 : Fissuration Verticales.....	112
Photographie 5 : Fissures en moustache.....	112
Photographie 6: la fissuration horizontale.....	113
Photographie 7: la fissuration en escalier.....	113
Photographie 8: Problèmes de toiture en tuiles.....	116
Photographie 9: Effet d'humidité.....	116
Photographie 10 : Effet d'humidité sur les fenêtres.....	117
Photographie 11 : Construire un Réseau d'égouts Provisoirement.....	118
Photographie 12: Revêtement des façades.....	119
Photographie 13 : Revêtement de sol.....	120
Photographie 14 : Efficacité Énergétiquement par électricité.....	122
Photographie 15 : Efficacité Énergétiquement par gaz.....	122
Photographie 16: Des Produits Isolent.....	124

SOMMAIRE

CHAPITRE INTODUCTIF

1	INTRODUCTION.....	25
---	-------------------	----

CHAPITRE I

Développement durable Définition Et concept

2	LE DEVELOPEMENT DURABLE	27
2.1	Les 3 Piliers Du Développement Durable	27
2.2	Histoire Et Origine Du Concept.....	28
2.2.1	Quand est apparu le développement durable ?.....	28
2.2.2	Les Causes De L'émergence Du Concept	29
2.2.3	Comment le développement durable a pris de l'importance ?.....	29
2.2.4	La Définition D'un Développement Plus Durable, L'écologie, L'altermondialiste Et La Prise En Compte Internationale.....	30
2.2.5	Évolutions De La Définition Du Développement	32
2.3	Définition : De Nouveaux Aspects.....	33
2.3.1	La Remise En Cause De La Définition	33
2.3.2	Exemples Pratiques	34
2.3.3	La Transition Écologique Et Solidaire Des Sociétés	34
2.4	Le Concept De Développement Durable	35
2.5	Les Objectifs De Développement Durable.....	36
2.6	Principes Du Développement Durable	36
2.6.1	La Conception Intégrée	38
2.7	L'empreinte Écologique.....	40
2.8	Le Cycle De Vie D'un Bâtiment	41
2.9	L'Eco efficacité.....	42
2.10	Les Certifications	43
3	CONCLUSION	44

Chapitre II

Pourquoi nous devons adopter les principes de dd en Algérie ?

1	INTRODUCTION.....	47
2	LES AVANTAGES ÉCONOMIQUES DU DÉVELOPPEMENT DURABLE.....	48
2.1	Création D'emplois Durables	48
2.2	Réduction des coûts à long terme	50
2.2.1	Comment mettre en œuvre une optimisation des coûts réussie?.....	51
2.3	Stimuler l'innovation et la compétitivité.....	53
2.3.1	Innovation et compétitivité.....	53
2.3.2	Innovation	54
2.3.3	Compétitivité	54
2.3.4	Relation Entre Innovation Et Compétitive	54
3	LES AVANTAGES ENVIRONNEMENTAUX DU DÉVELOPPEMENT DURABLE	55
3.1	Introduction	55
3.2	Préservation De La Biodiversité.....	55
3.3	Biodiversité Et Développement Durable	56
3.4	Réduction De La Pollution	57
3.4.1	Amélioration de la gestion des déchets :.....	57
3.4.2	Promotion des énergies propres:.....	58
3.4.3	Réduction de la pollution de l'air :	58
3.4.4	Protection des ressources en eau :	58
3.4.5	Sensibilisation et éducation:.....	58
3.4.6	Renforcement de la réglementation environnementale :	58
3.5	Conservation Des Ressources Naturelles.....	58
4	RESSOURCES NATURELLES EN ALGÉRIE.....	59
4.1	Les Ressources En Eau	59
4.1.1	Gestion intégrée des ressources en eau :.....	59
4.1.2	Conservation de l'eau :.....	59
4.1.3	Protection des sources d'eau :.....	59
4.1.4	Gestion des eaux usées :	59
4.2	Gestion Durable Des Eaux De Pluie	60

5	LES RESSOURCES FORESTIÈRES	61
5.1	Protection des forêts :	61
5.2	Gestion durable des forêts :	61
5.3	Reforestation et régénération :	61
5.4	Valorisation des produits forestiers :	61
5.5	Sensibilisation et participation communautaire :	61
6	LES RESSOURCES MINIÈRES.....	62
6.1	Planification et réglementation :	62
6.2	Gestion responsable des déchets et des rejets :	62
6.3	Utilisation efficace des ressources :	62
6.4	Engagement communautaire :	62
6.5	Diversification économique :	63
7	LES AVANTAGES SOCIAUX DU DÉVELOPPEMENT DURABLE	64
7.1	Amélioration De La Qualité De Vie	64
7.1.1	Accès à des services essentiels :	64
7.1.2	Promotion de la santé et du bien-être :	64
7.1.3	Développement économique inclusif :	64
7.1.4	Protection et préservation de l'environnement :	64
7.1.5	Accès à la culture, aux loisirs et aux arts :	65
7.1.6	Renforcement des liens sociaux :	65
7.2	Réduction Des Inégalités Sociales	65
7.2.1	Accès équitable à l'éducation:.....	65
7.2.2	Accès Aux Services De Santé :	65
7.2.3	Promotion de l'emploi décent :	66
7.2.4	Protection sociale :	66
7.2.5	Empowerment des communautés :	66
7.3	Renforcement De La Cohésion Sociale.....	66
7.3.1	Encourager le dialogue et la participation citoyenne :	66
7.3.2	Réduire la discrimination et promouvoir l'inclusion:.....	67
7.3.3	Investir dans l'éducation et la formation :	67
7.3.4	Promouvoir l'égalité des chances et la justice sociale :	67
7.3.5	Renforcer les liens communautaires :	67
8	LES DÉFIS DE LA MISE EN ŒUVRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE EN ALGÉRIE.....	68
8.1	Sensibilisation Et Éducation	68
8.1.1	Sensibilisation à l'environnement :	68

8.1.2	Éducation au développement durable:	68
8.1.3	Formation professionnelle:	69
8.1.4	Promotion de la participation citoyenne:	69
8.1.5	Collaboration et partenariats :	69
8.2	Législation Et Réglementation	69
8.2.1	Protection de l'environnement:	70
8.2.2	Conservation de la biodiversité:	70
8.2.3	Économie circulaire:	70
8.2.4	Participation citoyenne:	70
8.2.5	Responsabilité sociale et environnementale:.....	70
8.2.6	Changement climatique:	70
8.3	Mobilisation Des Acteurs Locaux	71
8.3.1	Sensibilisation et éducation:.....	71
8.3.2	Collaboration et partenariat :	71
8.3.3	Pratiques durables :	71
8.3.4	Gestion participative des ressources :	72
8.3.5	Solutions basées sur la communauté :	72
9	LES INITIATIVES DE DÉVELOPPEMENT DURABLE EN ALGÉRIE.....	72
9.1	Programmes De Préservation De l'Environnement	72
9.1.1	Conservation de la biodiversité:	72
9.1.2	Gestion des déchets:	73
9.1.3	Énergies renouvelables:	73
9.1.4	Protection des écosystèmes marins:	73
9.1.5	Agriculture durable:	73
9.2	Projets d'Énergies Renouvelables	73
9.2.1	Projet de centrale solaire photovoltaïque de Hassi R'mel :	74
9.2.2	Projet de centrale solaire de Biskra :	74
9.2.3	Parc éolien de Hassi R'mel :	74
9.2.4	Projet de production d'énergie solaire thermique à Ouargla :	74
9.2.5	Parc solaire de Bir Rebaa :	74
10	Conclusion de chapitre	75

Chapitre III

Règlementation Nationale En Matière De Gestion Énergétique

1.	INTRODUCTION.....	77
2.	NOTION DE DROIT DE L'ENVIRONNEMENT.....	78
3.	NOTIONS DE GESTION ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT.....	78
4.	IMPORTANCE DE RÉGLEMENTATION.....	79
4.1.	Législation Et Le Pouvoir Législatif.....	79
4.1.1.	Législation :.....	79
4.1.2.	Le pouvoir législatif :.....	79
4.2.	Concepts Généraux De Réglementation Législative.....	79
4.2.1.	La Constitution.....	80
4.2.2.	Le droit.....	80
4.2.3.	Définition De Loi.....	80
4.2.	Réglementation Algérienne De L'environnement.....	82
4.2.1.	Législation et Réglementation relative à la Protection de l'Environnement.....	82
4.2.4.	Institutions Législatives Algériennes.....	83
4.2.5.	Chronologie Des Ministères Chargés De La Question Environnementale.....	83
4.2.6.	Secrétariat D'état Charge De L'environnement.....	84
4.2.7.	Organismes Nationaux Algériens Pour L'environnement.....	84
4.2.8.	Droit Administratif Et Hiérarchie Des Textes.....	85
4.2.9.	Adhésion De L'Algérie Aux Traités Internationaux Et Coopération Internationale.....	85
5.	DÉCRETS ET CIRCULAIRES D'APPLICATION.....	89
5.1.	Code De L'environnement.....	89
5.1.1.	Observations sur la loi N° 83 - 03 du 5 février 1983 relative à la Protection de l'Environnement.....	89
5.1.2.	Lois et Décrets relative à la Protection de l'environnement – (1983 à 2003).....	89
6.	Rôle Des Collectivités Locales Dans La Protection De L'environnement.....	90
6.1.	Acteurs impliqués dans la gestion de l'environnement.....	90
6.1.1.	Acteurs Publics.....	90
6.1.2.	Acteurs Non Gouvernementaux.....	91

6.1.3.	Partenaires Au Développement	91
7.	RÈGLEMENTATION NATIONALE DE L'UTILISATION DE L'ÉNERGIE.....	93
7.1.	L'Agence nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Énergie (APRUE)	94
7.2.	La Comité Sectoriel de la Maitrise de l'énergie (CIME)	94
7.3.	Le Fond National de Maitrise de l'énergie (FNME).....	94
7.4.	Le Programme Nationale de Maitrise de l'Énergie (PNME)	94
7.4.1.	Programme Top-Industrie.....	94
7.4.2.	Programme Prop-Air:	95
7.4.3.	Programme Eco-Lumière:.....	95
7.4.4.	Programme ALSOL:	95
7.4.5.	Programme ECO-BÂT:.....	95
7.5.	La Réglementation Thermique Algérienne	96
8.	CONCLUSION	98

Chapitre IV

Projet De Réhabilitation D'un École Primaire Autonome Énergétique A L'étranger

1	INTRODUCTION SUR LE BATIMENT	100
2	LE BATIMENT ET SON CONTEXTE	100
3	DIAGNOSTIC AVANT TRAVAUX	102
3.1	État Technique Et Sanitaire Du Bâtiment	102
3.1.1	Manque De Stabilité De La Structure.....	103
3.1.2	PRESENCE D'HUMIDITE	103
3.2	État Énergétique.....	104
3.3	État Patrimonial Et Architectural	104
3.3.1	Les Éléments Patrimoniaux Remarquables.....	104
3.3.2	Les Éléments Patrimoniaux Malmenés	107
4	PROJET DE REHABILITATION	107
4.1	Programme Architectural Et Énergétique	107
4.1.1	Cahier Des Charges Du Maître d'Ouvrage	107

4.1.2	Acteurs Du Projet :.....	108
4.2	Projet Et Études Réalisées.....	108
5	TRAVAUX	110
5.1	Aménagement Des Abords	110
5.2	Structure :	111
5.3	HUMIDITE	111
5.4	Aménagement Intérieur.....	111
5.5	MURS.....	112
5.6	Plancher Haut.....	113
5.7	Planchers Intermédiaires	113
5.8	Menuiseries	114
5.9	Chauffage Et Eau Chaude Sanitaire (Ecs).....	114
5.10	Ventilation.....	115
5.11	Gestion Du Renouvellement d’Air	116
5.12	Sécurité Incendie	117
5.13	Accessibilité	117
6	BILAN DE LA REHABILITATION	118
6.1	Consommation Et Confort Thermique Après Travaux.....	118
6.1.1	En Théorique :.....	118
6.1.2	En Pratique :.....	118
6.2	Reconnaisances Obtenues	119
6.2.1	Bilan Financier.....	119
6.3	Difficultés Rencontrées	120
7	CONCLUSIONS	120
8	CONCLUSION DE CHAPITRE	120

Chapitre V :

Étude De La Réhabilitation D’une École Primaire En Respectant Les Principes Du Développement Durable Et Du Bâtiment Autonome Énergétiquement.

1	INTRODUCTION:	122
1.1	Contexte du cas d'étude.....	122
1.2	Problématique et enjeux.....	122
2	PRÉSENTATION DE CAS D'ÉTUDE.....	123
3	ANALYSE DES PARAMÈTRES CLIMATIQUES D'AIN ELHADJAR:.....	124
3.1	Analyse de la température	124
4	ANALYSE DE PRÉCIPITATIONS DE LA LOCALITÉ:.....	125
4.1	L'humidité	125
5	ÉTUDE APPROFONDIE DE CAS D'ÉTUDE	126
5.1	Présentation de notre cas d'étude:	126
5.2	Description de notre cas d'étude:.....	127
6	LA PHASE DIAGNOSTIC:	130
6.1	Diagnostic technique.....	130
6.1.1	Fissures à la structure.....	130
6.1.2	Problèmes de toiture en tuiles:.....	135
6.1.3	Effet d'humidité:.....	136
6.1.4	Menuiserie:.....	137
6.1.5	L'Analyse des réseaux d'assainissement:.....	138
6.1.6	Revêtement des façades:	139
6.1.7	Revêtement de sol:	139
6.2	Diagnostic Énergétique Du Nôtre Bâtiment Scolaire:	140
7	LES PROPOSITIONS DES SOLUTIONS POUR NOTRE ÉTABLISSEMENT SCOLAIRE	142
7.1	Excellente Protection Thermique	143
7.1.1	Isolation des murs	143
7.2	Confort acoustique.....	146
7.2.1	Utiliser des fenêtres à triple vitrage	146
7.3	Confort visuelle	146
7.4	Installer un système de ventilation	147
7.5	Utilisation des énergies renouvelables locales	148
7.6	Installation des éoliennes:.....	150
7.7	Améliorer l'éclairage:.....	151
7.8	Récupérer et utiliser l'eau de pluie:.....	152
7.9	Création de fontaine de l'eau.....	153
7.10	La végétation	154
7.11	Aménagement intérieur:	155

7.12	Créer des zones ombragées	155
7.13	Suppression des problèmes d'humidité :	156
8	Tableau des bénéfices de réhabilitation d'une école primaire en respectant les principes du développement durable:.....	156
9	Conclusion :	157

Conclusion Générale

CONCLUSION GENERALE.....	140
RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIE	142

Annexe

Introduction Générale

INTRODUCTION

Nous avons choisi d'explorer un sujet qui préoccupe tout le monde ces derniers temps ; le **développement durable** et la façon dont nous pouvons l'appliquer dans notre vie quotidienne. Avec les menaces actuelles du changement climatique sur la sécurité mondiale et humaine, il devient de plus en plus important d'agir.

Nous avons choisi ce sujet parce que nous sommes curieux des applications concrètes du développement durable et que nous voulons en savoir plus. En tant que futurs ingénieurs, nous avons pour mission de trouver des solutions qui fonctionnent, c'est pourquoi nous nous concentrons sur la **réhabilitation des écoles primaires à la wilaya de Tlemcen** afin de les rendre autonomes énergie et de les aligner sur les principes du développement durable. C'est passionnant, n'est-ce pas ?

L'objectif principal de cette recherche est de proposer des solutions concrètes et innovantes pour la réhabilitation de l'École Abdellah Ouled Sahraoui à Ain El-Hadjar, en mettant en avant les principes du développement durable et de l'autonomie énergétique. Il s'agit notamment d'identifier les technologies et les stratégies les plus adaptées pour réduire la consommation énergétique, améliorer le confort des occupants et promouvoir des pratiques respectueuses de l'environnement. Cette recherche vise à contribuer à l'émergence d'un modèle de réhabilitation exemplaire dans le secteur de l'éducation.

Alors en gros, cette thèse porte sur la façon dont le développement durable peut aider à réduire les risques de changement climatique causé par l'industrie de la construction en Algérie. Il est divisé en deux parties, la partie théorique et la partie pratique. La première partie ce qui précède comporte deux chapitres et réglementation nationale et une partie pratique comprend une étude de cas à l'étranger et en Algérie, une méthodologie de recherche et une discussion des résultats. C'est assez intéressant, je pense !

Nous couvrirons quatre chapitres :

- ✚ **Chapitre 01: Développement durable et concepts**, il approfondit divers aspects du développement durable dans le domaine du génie civil.

✚ Chapitre 02: Que peut apporter le développement durable?

L'adoption des principes du développement durable est cruciale pour que l'Algérie puisse relever les défis économiques, environnementaux et sociaux d'aujourd'hui et de demain.

✚ Chapitre 03 : Projet de réhabilitation d'une école primaire autonome énergétique à l'étranger

Le projet de réhabilitation a réussi à atteindre ses objectifs. Le projet a atteint un niveau élevé d'efficacité énergétique tout en préservant l'importance historique du bâtiment et en respectant les réglementations en matière de sécurité et d'accessibilité

✚ Chapitre 04: Réglementation National En Matière De Gestion Énergétique

Ces réglementations visent à promouvoir la réhabilitation des bâtiments vers des standards de développement durable en Algérie. Elles encouragent l'utilisation de matériaux respectueux de l'environnement, l'amélioration de l'efficacité énergétique et l'adoption de pratiques de construction durables pour contribuer à la préservation de l'environnement et améliorer la qualité de vie des habitants.

✚ Chapitre 05: Étude De Cas: Réhabilitation École Primaire «Abdellah Ouled Saharaoui» Situé À La Wilaya De Tlemcen.

Au cours du dernier chapitre, le projet de diagnostic du cas d'étude de réhabilitation de l'école Abdellah Ouled Sahraoui à Ain Alhadjar vise à mettre en lumière les opportunités de modernisation de l'établissement tout en respectant les principes du développement durable et de l'autonomie énergétique. Cette étude s'inscrit dans une démarche globale visant à améliorer les conditions d'apprentissage des élèves, tout en réduisant l'empreinte écologique du bâtiment. À travers une approche analytique et factuelle, nous chercherons à identifier les axes d'amélioration et les solutions innovantes pour un projet de réhabilitation exemplaire.

Chapitre 1 :
Développement durable
Définition Et concept

I INTRODUCTION

Changement climatique désigne l'ensemble des variations des caractéristiques climatiques en un endroit donné au cours du temps, telles que le réchauffement ou le refroidissement comme le montre (Figure N°01). Depuis la création de la Terre, différentes périodes glaciaires et interglaciaires se sont succédé, ce qui montre que le changement climatique est un phénomène naturel et cyclique. Cependant, les scientifiques sont alertés par la vitesse à laquelle le climat change aujourd'hui. Les activités humaines, telles que l'émission de gaz à effet de serre, la surconsommation des ressources planétaires et la réduction des puits naturels de captage du CO₂ comme les forêts, accentuent les changements climatiques¹.

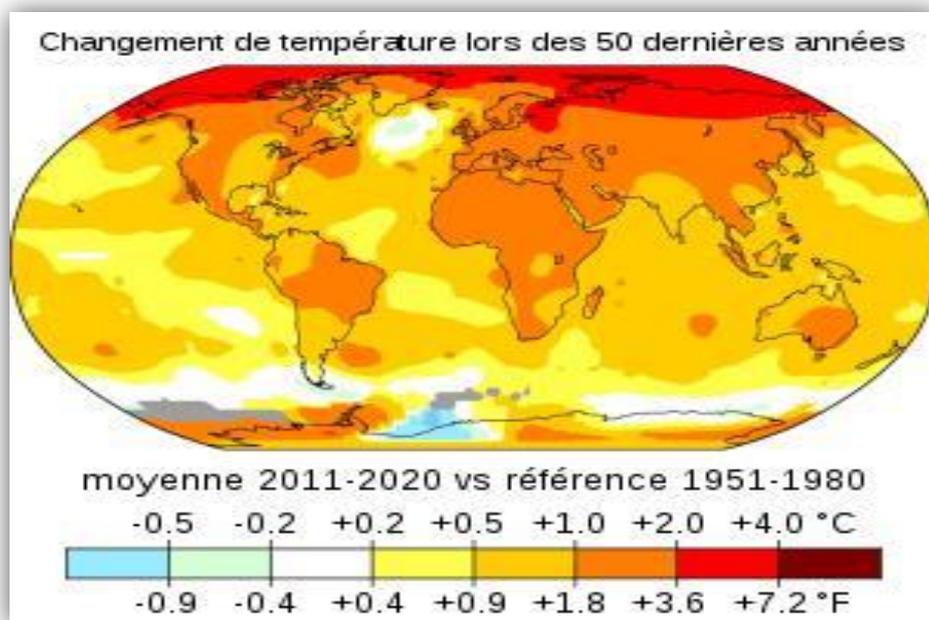


Figure 1 : Changement de température lors des 50 dernières années

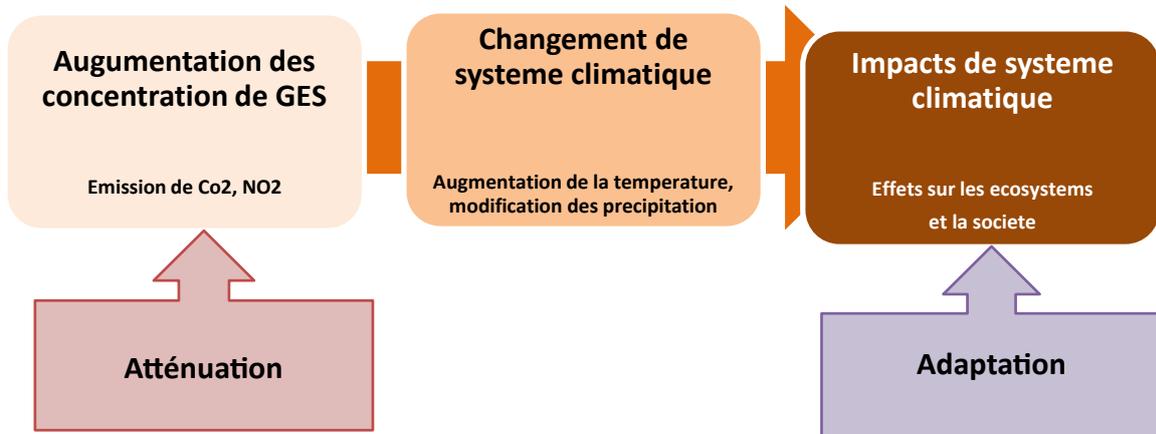
Source (https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Fichier:Changement_de_la_temp%C3%A9rature_moyenne.svg)

L'Algérie est confrontée à de nombreux défis liés aux changements climatiques, tels que l'augmentation des températures moyennes, la diminution des précipitations et l'augmentation des phénomènes météorologiques extrêmes, tels que les sécheresses et les inondations.

Dans ce contexte, la construction de bâtiments énergétiques durables peut contribuer à la réduction de l'empreinte carbone et à la lutte contre le changement climatique. En effet, les bâtiments énergétiques durables sont conçus pour être plus efficaces sur le plan

¹ Changement climatique : causes, effets et enjeux | Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires (ecologie.gouv.fr)

énergétique, ce qui se traduit par une réduction de la consommation d'énergie et par conséquent, des émissions de gaz à effet de serre (voir le organigramme N°01).



ORGANIGRAMME 1 : Les effets du changement climatique des impacts visibles
Source (Changement climatique : causes, effets et enjeux | Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires (ecologie.gouv.fr)) modifier par les auteurs

Les autorités algériennes ont pris des mesures pour encourager la construction de bâtiments énergétiques durables, telles que la mise en place de réglementations environnementales plus strictes et l'incitation financière pour les investisseurs et les propriétaires de bâtiments

La construction de bâtiments énergétiques durables peut ainsi contribuer à la transition écologique en Algérie et à la réduction de l'impact environnemental de l'activité humaine.

Un bâtiment autonome en énergie est un bâtiment qui est capable de produire toute l'énergie dont il a besoin, au moins pendant une partie de l'année. Il utilise généralement des sources d'énergie renouvelable, telles que l'énergie solaire, éolienne ou hydraulique (voir figure N°02), pour atteindre cette autonomie. Ces bâtiments sont conçus pour être très économes en énergie, bien isolés et équipés de technologies de pointe pour maximiser leur efficacité énergétique. En outre, ils intègrent souvent des systèmes de stockage d'énergie, tels que des batteries, pour garantir un approvisionnement continu, même lorsque les sources d'énergie renouvelable ne sont pas disponibles. Ce concept est de plus en plus exploré et mis en œuvre dans le cadre de la transition vers des modes de vie et de production plus durables.



Figure 2: l'énergie solaire, éolienne ou hydraulique
Source (<https://jdtechnologiesgroupe.fr/energie-renouvelables/>)

2 LE DEVELOPEMENT DURABLE

Le développement durable est l'idée que les sociétés humaines doivent vivre et répondre à leurs besoins sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins.

Concrètement, le développement durable est une façon d'organiser la société de manière à lui permettre d'exister sur le long terme. Cela implique de prendre en compte à la fois les impératifs présents mais aussi ceux du futur, comme la préservation de l'environnement et des ressources naturelles ou l'équité sociale et économique.

La définition « officielle » du développement durable a été élaborée pour la première fois dans le **Rapport Bruntland** en 1987. Ce rapport était la synthèse issue de la première commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'ONU .

2.1 Les 3 Piliers Du Développement Durable

Contrairement au développement économique, le développement durable est un développement qui prend en compte trois dimensions : économique, environnementale et sociale. Les trois piliers du développement durable qui sont traditionnellement utilisés pour le définir sont donc : l'économie, le social et l'environnement. La particularité du développement durable est de se situer au carrefour de ces 3 piliers (voir figure N°03).

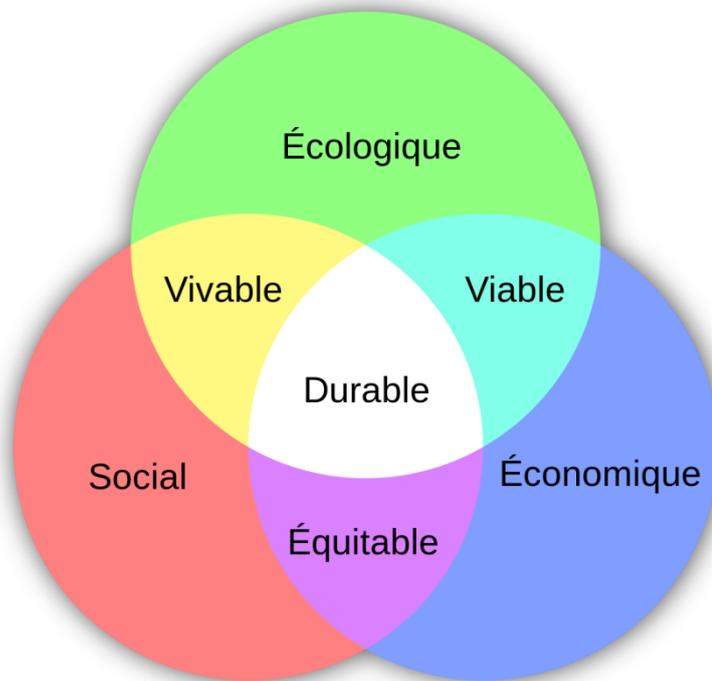


Figure 3: Les 3 Piliers Du Développement Durable
Source (https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9veloppement_durable)

2.2 Histoire Et Origine Du Concept

2.2.1 Quand est apparu le développement durable ?

Le mot de développement durable apparaît au début des années 1970 et 1980 dans des écrits scientifiques. L'un des premiers textes référencés faisant usage de ce concept dans le sens actuel est le Rapport du Club de Rome « Halte à la croissance », mais on en trouve des occurrences dans d'autres textes de la même époque dans des disciplines diverses. Ce rapport publié en 1972 et écrit par deux scientifiques du MIT tentait de questionner notre modèle de développement économique basé sur la croissance économique infinie dans un monde aux ressources finies. Il montrait alors les limites écologiques de notre modèle.

Au niveau international, on commence à parler de développement durable pour la première fois dans les rapports des Congrès de l'UICN (**Union Internationale pour la Conservation de la Nature**). Mais bien avant cela, le développement durable avait commencé à émerger comme idée.

2.2.2 Les Causes De L'émergence Du Concept

L'émergence de l'idée du développement durable est concomitante avec celle de la société industrielle. À partir de la deuxième moitié du 19^{ème} siècle, les sociétés occidentales commencent à constater que leurs activités notamment économiques et industrielles ont un impact significatif sur l'environnement et sur l'équilibre social. Plusieurs crises écologiques et sociales vont avoir lieu dans le monde et vont faire prendre conscience qu'il faut un modèle plus durable.

Voici quelques exemples des crises économiques et sociales qui ont secoué le monde au XX^{ème} siècle :

- 1907 : Crise bancaire américaine
- 1923 : Crise de l'hyperinflation américaine
- 1929 : La crise financière des années 1930 commence
- 1968 : Mouvement social de mai 1968 en France et dans le monde
- 1973 et 1979 : chocs pétroliers
- 1982 : Choc de la dette des pays en développement

Et quelques exemples de crises écologiques

- 1954 : Retombées nucléaires de Rongelap
- 1956 : Crise du mercure de Minamata
- 1957 : Marée noire de Torrey Canyon
- 1976 : Catastrophe Seveso
- 1984 : Catastrophe de Bhopal
- 1986 : Catastrophe nucléaire de Tchernobyl
- 1989 : Marée noire de l'Exxon Valdez
- 1999 : Catastrophe Erika
- Mais aussi : le réchauffement climatique, la pollution de l'air, la question de la couche d'ozone, la disparition de la biodiversité....

2.2.3 Comment le développement durable a pris de l'importance ?

Si le développement durable était une idée relativement peu connue jusqu'à la seconde moitié du 20^{ème} siècle, elle a rapidement pris de l'importance face à la multiplication de ces crises écologiques et de leurs conséquences sur les sociétés humaines. Au fur et à mesure de l'avancée des connaissances scientifiques sur des enjeux comme la couche d'ozone, le réchauffement climatique ou la disparition de la biodiversité, la communauté internationale a

pris conscience de la nécessité de trouver un modèle économique susceptible de permettre d'assurer nos besoins sans détruire notre écosystème.

2.2.4 La Définition D'un Développement Plus Durable, L'écologie, L'altermondialiste Et La Prise En Compte Internationale

✚ Le développement durable et les origines de l'écologie

Ainsi, les premiers penseurs de l'écologie vont émerger dès la fin du XIX^{ème} siècle (Haeckel, Paul Vidal de la Blache), alors que leurs idées ne vont véritablement prendre racine qu'au cours du XX^{ème}. Voici une chronologie du développement de l'écologie :

- **Années 1850-60** : développement de la pensée de l'«écologie» par le biologiste Ernst Haeckel et le poète Henry David Thoreau
- **1872** : Fondation du parc national de Yellowstone
- **1948** : Fondation de l'UICN (Union Internationale de Conservation de la Nature)
- **1951** : Premier rapport de l'UICN sur l'environnement dans le monde
- **1963** : Publication de « The Silent Spring », qui dénonce les conséquences de la pollution
- **1965** : Première conférence de l'UNESCO sur la biosphère
- **1968 – 1972** : Fondation du Club de Rome et publication de son premier rapport « Les limites de la croissance »

À partir de là, un mouvement de plus en plus international se met en place pour dénoncer les dérives de la société de consommation, de l'industrie et de l'économie internationale. Les représentants de ce mouvement sont notamment les altermondialistes, les écologistes, les tiermondistes « *est un mouvement politique et intellectuel apparu dans les années 1950, qui vise à défendre les intérêts des pays en développement face aux pays riches* » ... Face à la multiplication des catastrophes écologiques et sociales, de plus en plus d'individus et de citoyens internationaux réclament la prise en compte de l'environnement et de la justice sociale par les gouvernements.

✚ La prise en compte internationale

Progressivement, les autorités publiques vont donc inscrire ces problématiques dans leur agenda politique, notamment avec :

- 1971 : Création du Ministère de l'Environnement en France
- 1972 : Premier Sommet de la Terre à Stockholm
- 1974 : Premier candidat écologiste à la Présidence de la République en France (René Dumont)
- 1987 : Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement de l'ONU et publication du Rapport Brundtland sur le développement durable.
- 1982 : Deuxième Sommet de la Terre à Nairobi
- 1992 : Sommet de la Terre à Rio
- 2002 : Sommet de la Terre à Johannesbourg
- 2012 : Sommet de la Terre Rio +20

✚ La définition du développement durable du rapport Brundtland

La Commission Mondiale sur l'Environnement et le Développement de l'ONU débute en 1983. Le contexte international est de plus en plus agité à propos des questions de justice sociale et d'environnement. 11 ans après le Sommet de la Terre de Stockholm, les choses n'ont pas beaucoup évolué. Au contraire, ce sont des gouvernements néo-libéraux qui sont élus aux Etats-Unis ou au Royaume-Uni, et qui prônent une conception non régulée des marchés économiques et financiers. Le second choc pétrolier a fait des ravages et on se rend compte que nous vivons dans un monde aux ressources finies, et que notre développement doit donc être limité. A l'époque, l'idée est de trouver un moyen de concilier le développement économique et le développement des marchés avec la préoccupation écologique et sociale. L'ONU vote donc une résolution constituant la Commission afin de travailler sur cette question.

Quatre ans plus tard, la Commission publie son rapport, intitulé Notre Avenir à Tous (Our Common Future). C'est la première fois que le terme développement durable est officiellement utilisé par une institution internationale. Voici la définition qui en est donnée dans le rapport :

« Le développement durable est un mode de développement qui répond aux besoins des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs. Deux concepts sont inhérents à cette notion: le concept de « besoins », et plus particulièrement des besoins essentiels des plus démunis, à qui il convient d'accorder la plus grande priorité, et l'idée des limitations que l'état de nos techniques et de notre organisation sociale impose sur la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et à venir. »

L'idée du développement durable selon la définition donnée par le Rapport Brundtland, c'est qu'il est possible de trouver un modèle économique qui concilie croissance des marchés et de la production, avec le respect des limites naturelles et des droits de l'homme. Si au départ, le rapport Brundtland n'a pas eu un écho médiatique très important, le terme a fini par se répandre au fur et à mesure des divers Conférences internationales sur l'environnement ou sur le climat. La prise de conscience citoyenne du problème écologique a contribué à en faire un sujet « à la mode » et donc à développer le mot.

2.2.5 Évolutions De La Définition Du Développement

Durable ou soutenable ? Glissement sémantiques

Il existe une polémique sur l'adjectif « durable » dans développement durable. En Anglais (langue originale du rapport Brundtland), le terme utilisé est « sustainable développement », qui pourrait se traduire par « développement soutenable ». Selon Franck-Dominique Vivien *« le terme 'durable' a tendance à renvoyer à la durée du phénomène auquel il s'applique, comme si le problème se résumait à vouloir faire durer le développement. Or la notion de soutenabilité permet de mettre l'accent sur d'autres questions relatives à la répartition des richesses entre les générations et à l'intérieur de chacune des générations »*.

D'un autre côté, l'adjectif soutenable en français renvoie à deux définitions possibles :

- Qui peut être défendu, appuyé par des arguments sérieux. Ex : *Ce point de vue n'est pas soutenable.*
- Qui peut être supporté, enduré. Ex : *Des scènes de violence peu soutenables.*

Étymologiquement, il ne renvoie donc pas à l'idée d'une stabilité et d'une régularité dans le temps. Cela pousse le Dictionnaire du Développement Durable de l'Office Québécois de la Langue Française à estimer que le terme « développement soutenable » n'est *« pas adapté »*

pour désigner le concept en question. Développement durable est maintenant le terme le plus largement utilisé dans l'ensemble de la francophonie».

2.3 Définition : De Nouveaux Aspects

À l'origine, le développement durable est un développement qui respecte à la fois les besoins économiques, les besoins sociaux et l'environnement. Mais au fur et à mesure du développement de ce concept, d'autres dimensions s'y sont ajoutées. En particulier, le développement durable s'accompagne désormais souvent d'une réflexion sur l'échelle géographique : ce qui est un développement durable à l'échelle locale peut ne pas l'être à l'échelle mondiale et inversement. D'autre part, la définition du développement durable prend également de plus en plus souvent une dimension politique (quel système permet la meilleure liberté politique ?) ainsi qu'une dimension éthique et morale.

Aujourd'hui, de plus en plus le développement durable se rapproche de la définition de la résilience.

2.3.1 La Remise En Cause De La Définition

Pour certains penseurs, la notion de développement durable est en elle-même biaisée parce qu'elle se base sur le concept de «développement», lui-même sujet à caution. Gilbert Rist par exemple, considère que la notion de développement est un ethnocentrisme et une croyance occidentale.

Selon lui, lorsque l'on parle de «développement» (comme lorsqu'on évoque les «pays en développement») on présuppose qu'il existe une forme de développement universellement souhaitable. En somme, on part du principe que la société occidentale, société de consommation, société étatique, industrielle et politique est la forme de société vers laquelle il faut idéalement tendre. Or il existe d'autres formes de sociétés dans le monde, qui ont vécu des formes de développement différentes : des sociétés agraires basées sur une agriculture vivrière par exemple, ou encore des sociétés non-étatiques et autonomes. Le terme «développement durable» porte donc en lui cette connotation, et surtout il dénote un impensé d'autres formes de vie que celles établies par la société capitaliste occidentale.

Les penseurs de la décroissance remettent également en cause la notion de développement durable, dans le sens où celle-ci est souvent associée à la croissance économique. En effet, la définition du développement durable comprend une dimension de développement (de croissance) économique. Or pour les penseurs de la décroissance, la

croissance économique ne peut pas en soit être un phénomène durable. En effet, comment peut-on espérer une croissance durable (donc infinie) dans un monde où les ressources ne sont pas illimitées ? Comment produire toujours plus sur une planète limitée ? Voilà autant de raisons de questionner la définition du développement durable.

2.3.2 Exemples Pratiques

Aujourd'hui, la pensée du développement durable commence à se traduire dans la réalité par des changements de pratiques. Il existe donc de nombreux exemples d'actions ou de mises en pratique qui peuvent correspondre à la définition du développement durable.

2.3.3 La Transition Écologique Et Solidaire Des Sociétés

L'un des exemples les plus communs du « développement durable » en pratique sont les politiques mises en place par les gouvernements pour prendre en compte les problématiques environnementales et sociales.

De nombreux pays sont aujourd'hui en train de prendre conscience que s'ils veulent exister et se développer sur le long terme, ils doivent préserver leurs espaces naturels, leurs ressources, mais également fonder une société plus juste et plus égalitaire. En France, cette prise de conscience s'est traduite par le développement progressif d'une certaine politique de « développement durable »¹.

Dans les années 1970, la France a créé pour la première fois son Ministère de l'Environnement, chargé de la protection des écosystèmes et des ressources naturelles. Depuis, ce ministère s'est transformé pour devenir aujourd'hui le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, chargé à la fois de mettre en œuvre les politiques écologiques et en partie les politiques sociales du pays.

Parmi les exemples concrets de politique liées au développement durable mis en place en France, on peut citer notamment :

- La **transition énergétique**, qui vise à transformer la manière dont nous produisons de l'énergie pour la rendre plus durable, notamment en utilisant les énergies renouvelables
- La politique de protection de la **biodiversité**, qui vise à protéger certaines espèces et certains espaces afin d'éviter la disparition d'espèces menacées par exemple
- La politique d'**économie circulaire**, qui vise à maximiser le recyclage des matériaux et à optimiser l'utilisation des ressources, tout en limitant les déchets.

¹ <https://youmatter.world/fr/definitions/definition-developpement-durable/>

- Le grand plan de rénovation des logements et d'**efficacité énergétique** qui vise à mieux isoler les logements français afin de réduire nos consommations énergétiques
- Les différents plans de régulation de l'usage des pesticides et des substances chimiques, qui ont pour objectif de réduire les pollutions ou les phénomènes comme l'**acidification des océans**.

2.4 Le Concept De Développement Durable

Nous parlons abondamment du concept de développement durable, car le développement durable est considéré comme l'un des nouveaux concepts dans le monde et jusqu'à présent, une définition complète et précise de ce terme n'a pas été trouvée. Il est apparu officiellement pour la première fois en 1980 en un document publié conjointement par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (EUNP), l'Union internationale pour la conservation de la nature et le Fonds mondial pour la nature, intitulé Environmental Conservation Strategy, fait partie des concepts auxquels les chercheurs sont parvenus dans ce domaine, et en bref, et s'assurer que les humains bénéficient d'opportunités de développement sans négliger les droits des générations futures.

Nous résumons tous les concepts et définitions du développement durable dans ce concept: Il s'agit d'un développement équilibré qui inclut diverses activités de la société, en adoptant les meilleurs moyens pour réaliser un investissement optimal des ressources matérielles et humaines dans les processus de développement et en adoptant les principes de justice dans la production. Consommation et répartition des revenus, pour parvenir au bien-être de tous les membres de la société, sans que des dommages à la nature ne se produisent dans l'intérêt des générations futures.

À Travers cette définition, il nous apparaît clairement qu'il existe des fondements fondamentaux sur lesquels elle repose.

La vie sur terre un développement équilibré dépend des piliers suivants :

- S'appuyer sur les meilleurs moyens pour réaliser un investissement optimal des ressources matérielles Et l'humanité.
- Adopter le principe de justice dans la production, la consommation et la répartition des revenus.
- Atteindre le bien-être de tous les membres de la société.
- Ne pas nuire à l'environnement.
- Ne pas nuire aux générations futures.

2.5 Les Objectifs De Développement Durable

Les objectifs de développement durable peuvent être définis comme un ensemble d'objectifs mondiaux liés à de nombreux domaines tels que le climat, la paix, l'économie, la justice, la pauvreté et d'autres concepts mondiaux. ces objectifs ont été fixés par les nations unies pour être mis en œuvre à travers ce qui est connu sous le nom de programme des nations unies¹.

Le nombre de ces buts est de 17 buts.

- Éradication de la pauvreté
- Éradiquer la faim
- Bonne santé et bien-être
- Bonne éducation
- Egalité des sexes
- Eau propre et assainissement
- Une énergie propre et abordable
- Travail décent et croissance économique
- L'équité dans les relations
- Industrie, innovation et infrastructures
- Villes et communautés durables
- Consommation et production responsables
- Action climatique
- La vie sous-marine
- La vie sur terre
- Paix et institutions justes et fortes
- Contrat de partenariat.



Figure 4: 17 Objectifs de développement durable

Source: <https://www.oc-cooperation.org/les-objectifs-de-developpement-durable/>

2.6 Principes Du Développement Durable

- Préserver les attributs et les caractéristiques de la nature
- Équilibre environnemental et biodiversité
- Recrutement optimal des ressources. Économique
- Participation communautaire globale

¹ <https://youtu.be/OQaTKBlns7I>

- Utiliser l'approche systémique dans la préparation et la mise en œuvre de plans de développement durable.

Quels sont les Principes du développement durable en matière de réhabilitation des bâtiments?

Les principes du développement durable en matière de réhabilitation des bâtiments incluent l'utilisation responsable des ressources naturelles, la réduction des émissions de gaz à effet de serre CO₂, l'amélioration de l'efficacité énergétique, la promotion des énergies renouvelables, la réutilisation, le recyclage et la réduction des déchets de construction. Les bâtiments durables sont conçus pour durer plus longtemps, être économes en énergie, favoriser la qualité de vie, la santé et le bien-être des occupants, tout en minimisant leur impact environnemental. Cela implique également de penser au cycle de vie complet du bâtiment, de sa construction à sa démolition, en passant par son utilisation quotidienne.

Ainsi, la rénovation énergétique des bâtiments vise à répondre aux objectifs de développement durable en contribuant à la préservation des ressources limitées de la planète, à la lutte contre le changement climatique et à la création de logements économes en énergie et de qualité¹.

La réhabilitation des écoles primaires en respectant les principes du développement durable et en visant l'autonomie énergétique peut présenter plusieurs avantages sont comme suit :

-  **Réduction de la consommation d'énergie** : La rénovation énergétique permet de réduire la consommation d'énergie, contribuant à la lutte contre le changement climatique et à la préservation des ressources naturelles.
-  **Amélioration du confort des élèves** : La rénovation énergétique peut améliorer le confort des élèves en réduisant les variations de température et en améliorant la qualité de l'air intérieur.
-  **Exemplarité et sensibilisation** : La rénovation énergétique des écoles primaires peut servir d'exemple et sensibiliser les élèves aux économies d'énergie, les rendant acteurs de la transition énergétique

¹ Construction durable : les enjeux de transition du bâtiment [dossier] (constructing-sustainable-future.com)

- ✚ **Autonomie énergétique** : La réhabilitation énergétique peut viser l'autonomie énergétique, contribuant ainsi à la décarbonation et à la réduction de l'empreinte carbone des établissements scolaires.
- ✚ **Utilisation de matériaux durables** : La rénovation des écoles primaires peut être réalisée en utilisant des matériaux durables, favorisant ainsi l'utilisation responsable des ressources naturelles et la réduction des déchets de construction.

« La réhabilitation énergétique des écoles primaires présente des avantages significatifs, notamment en termes de réduction de la consommation d'énergie, d'amélioration du confort des élèves, de sensibilisation à la transition énergétique et de possibilité d'atteindre l'autonomie énergétique. »

Cependant, peut également présenter des défis, notamment en termes de coûts et de complexité des projets. Il est donc important de bien planifier et de mettre en place des stratégies efficaces pour atteindre les objectifs de développement durable tout en garantissant la sécurité et le confort des élèves. »

2.6.1 La Conception Intégrée

La conception intégrée est une approche holistique globale de la conception qui regroupe des spécialités habituellement considérées séparément. Elle tente de prendre en considération tous les facteurs et modulations nécessaires à un processus de prise de décision¹.

Quelques exemples sont les suivants :

Conception d'un bâtiment qui prend en compte la conception globale du bâtiment, y compris l'architecture, l'ingénierie structurelle, la conception de bâtiments solaires passifs et le CVC. L'approche peut également intégrer la gestion du cycle de vie du bâtiment et une plus grande prise en compte des utilisateurs finaux du bâtiment. L'objectif de la conception intégrée des bâtiments est souvent de produire une architecture durable (comme ce qu'on voit sur la figure N°05).

¹ Victor Papanek (1972), « Design for the Real World : Human Ecological and Social Change », Chicago : Academy Edition, p322.



Figure 5 : Architecture durable

Source (<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Finfos-renouvelables.fr%2Fecologie-habitat%2Farchitecture-durable%2Fconception-ecologique-durable>)

Conception à la fois d'un produit (ou d'une famille de produits) et du système d'assemblage qui le produira.

Conception d'un produit électronique qui prend en compte à la fois les aspects matériels et logiciels, bien que cela soit souvent appelé éco-conception (à ne pas confondre avec la conception participative, également souvent appelée éco-conception).

L'exigence d'une conception intégrée survient lorsque les différentes spécialités sont dépendantes les unes des autres ou « couplées ».

Une approche alternative ou complémentaire à la conception intégrée consiste à réduire consciemment les dépendances. En informatique et en conception de systèmes, cette approche est connue sous le nom de couplage lâche.



Figure 6 : La conception intégrée

Source (<https://biblus.accasoftware.com/fr/processus-de-conception-integree-pci-quest-ce-que-cest-et-quels-sont-les-avantages/>)

2.7 L'empreinte Écologique

Les humains passent la plupart de leur temps dans des espaces bâtis, à la maison et à l'école, ou sur des lieux de travail, d'hospitalisation et de loisirs. Rares sont ceux qui pensent à la sécurité de cet environnement artificiel et à l'étendue de sa compatibilité avec l'environnement naturel tout au long de son cycle de vie, depuis la construction, pendant l'investissement et l'exploitation, jusqu'à la démolition et l'enlèvement.

L'empreinte écologique est une mesure de la pression qu'exerce l'homme sur la planète. Elle permet d'estimer la surface terrestre nécessaire à chaque individu pour subvenir à ses besoins en termes d'alimentation, de chauffage, de logement, d'eau potable et d'absorption des déchets. Mesurée en hectares globaux (hag) ou en nombre de planètes, elle permet de quantifier la consommation de ressources naturelles et la capacité de la planète à absorber les déchets générés par l'activité humaine. Cette mesure est un indicateur environnemental important pour évaluer l'impact de l'activité humaine sur la planète et pour sensibiliser à la nécessité de limiter cette pression (voir figure N°07).

La taille de l'empreinte écologique change chaque année avec la population humaine, la consommation par habitant, l'efficacité de la production et la productivité des écosystèmes.

L'environnement bâti représente près de la moitié des matières premières mondiales et la construction génère environ un tiers de tous les déchets.

Le secteur de la construction est un consommateur vorace d'énergie: en 2015, la consommation totale liée à la construction et à l'exploitation des bâtiments s'élevait à environ 144 exajoules, soit 38 % de la demande énergétique mondiale. En 2020, la consommation d'énergie a atteint 149 exajoules, soit 36 % de la demande énergétique mondiale¹.

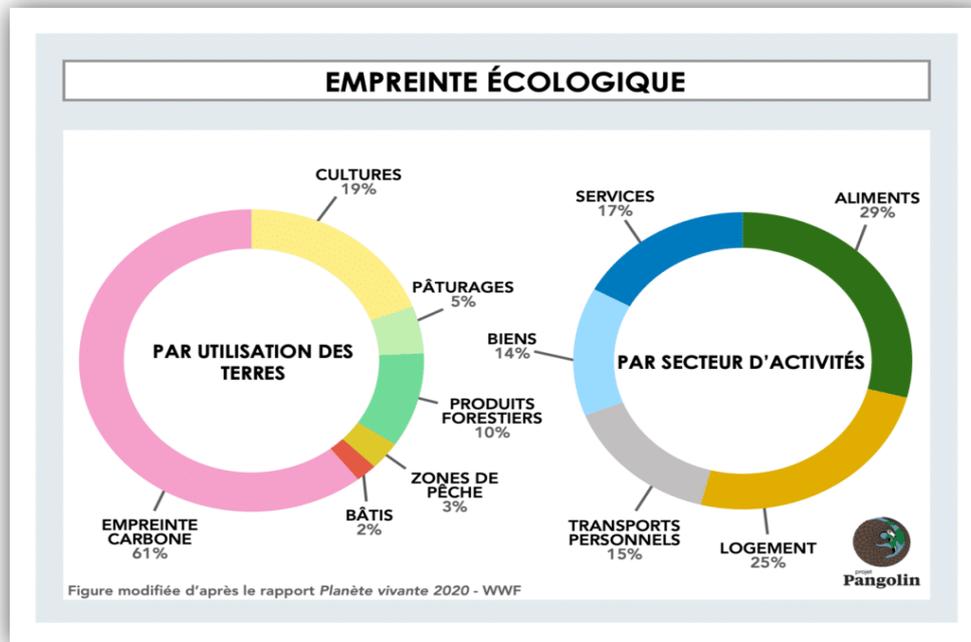


Figure 7 : Empreinte écologique
Source (<https://www.projetpangolin.com/empreinte-carbone/>)

2.8 Le Cycle De Vie D'un Bâtiment

Le cycle de vie d'un bâtiment comprend plusieurs étapes, de l'extraction des matières premières à la fin de vie du bâtiment. Les principales étapes sont les suivantes :

- ✚ **Extraction des matières premières** : Cette étape englobe l'extraction des ressources naturelles nécessaires à la production des matériaux de construction.
- ✚ **Fabrication des matériaux et produits** : Il s'agit de la transformation des matières premières en matériaux de construction, tels que le béton, l'acier, le verre, etc.
- ✚ **Transport** : Cette étape concerne le déplacement des matériaux depuis leur lieu de fabrication jusqu'au site de construction.
- ✚ **Mise en œuvre du bâtiment** : Cela inclut la construction proprement dite, y compris l'assemblage des matériaux et la réalisation des finitions.

¹ Journal Asharq Al-Awsat

- ✚ **Exploitation** : Cette phase couvre la durée pendant laquelle le bâtiment est utilisé, chauffé, refroidi, entretenu et rénové.
- ✚ **Rénovation et réhabilitation** : Il s'agit des travaux de rénovation et de réhabilitation visant à maintenir ou améliorer les performances du bâtiment.
- ✚ **Destruction** : Cette dernière étape concerne la démolition du bâtiment et la gestion des déchets de construction.

L'analyse du cycle de vie (ACV) d'un bâtiment est une approche incontournable pour évaluer et mesurer les impacts environnementaux de chaque étape de ce cycle. Elle permet de quantifier les ressources consommées et les substances émises, ainsi que d'évaluer les impacts potentiels sur l'environnement. Cette analyse est réalisée de manière globale et multicritère, de l'extraction des matières premières à la fin de vie du bâtiment.

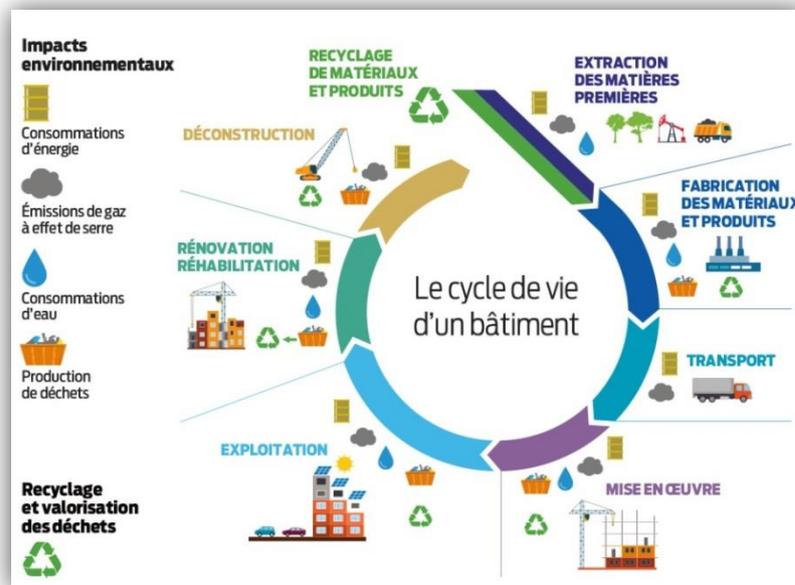


Figure 8 : Le cycle de vie D'un bâtiment

Source (<https://www.ffbatiment.fr/techniques-batiment/reglementation-construction/reglementation-thermique-environnementale/dossier-bam/la-re-2020-attendra-l-ete-2021>)

2.9 L'Eco efficacité

L'éco-efficacité est un concept de développement durable qui vise à réduire progressivement les impacts environnementaux et la quantité des ressources naturelles nécessaires tout au long du cycle de vie des produits pour atteindre finalement un niveau qui soit en harmonie avec ce que peut supporter durablement la planète. L'objectif est d'offrir des

biens et des services à des prix compétitifs qui répondent aux besoins des hommes et leur apportent une qualité de vie¹.

2.10 Les Certifications

La certification des bâtiments durables joue un rôle essentiel dans la promotion de la construction écologique et responsable. Voici un aperçu des principales certifications utilisées pour évaluer et valoriser les bâtiments durables :

1. HQE Bâtiment Durable (HQE-BD):

- Cette certification, développée par Certivéa, s'applique à tout type de bâtiment non résidentiel (bureaux, commerces, écoles, etc.).
- Elle se décline en trois versions :
 - **HQE-BD Construction** : Pour les nouveaux bâtiments.
 - **HQE-BD Rénovation** : Pour les projets de rénovation.
 - **HQE-BD Exploitation** : Pour la phase d'utilisation et de gestion du bâtiment.
- Les référentiels modulaires s'adaptent aux spécificités de chaque projet.

2. Bâtiments Durables Franciliens (BDF):

- Ce label comporte quatre niveaux : BDF CAP, BDF Bronze, BDF Argent et BDF Or.
- Il est attribué définitivement après une à deux années d'exploitation.
- L'accompagnement et l'évaluation sont réalisés par des bureaux d'études environnementaux au regard du référentiel BDF.

3. BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method):

- Ce système de certification britannique évalue la performance environnementale des bâtiments.
- Il prend en compte divers critères tels que l'énergie, l'eau, les matériaux, la santé et le bien-être.
- BREEAM est largement utilisé à l'échelle internationale.

4. LEED (Leadership in Energy and Environmental Design):

- Développé aux États-Unis, LEED est un système de certification qui privilégie la durabilité, l'efficacité énergétique et la santé des occupants.
- Il évalue les bâtiments sur des catégories telles que l'emplacement, les matériaux, l'eau, l'énergie et l'innovation.
- LEED est également reconnu mondialement.

¹ Copilot avec chatgpt-4

5. WELL Building Standard:

- Axé sur le bien-être des occupants, ce système de certification met l'accent sur la qualité de l'air, la lumière naturelle, la nutrition, le fitness et le confort.
- Il vise à créer des espaces intérieurs sains et agréables¹.
- WELL est de plus en plus utilisé dans les projets immobiliers.

Ces certifications contribuent à promouvoir des bâtiments respectueux de l'environnement, de la santé et du bien-être, tout en répondant aux enjeux du développement durable.

3 CONCLUSION

Ce chapitre approfondit divers aspects du développement durable dans le domaine du génie civil. Voici quelques points clés abordés :

1. Les racines de l'écologie remontent à la fin du 19^{ème} siècle avec des penseurs comme Haeckel et Paul Vidal de la Blache, dont les idées ont pris racine au 20^e siècle.
2. Le développement durable évolue vers une définition plus proche de la résilience, remettant en cause le concept même de développement selon certains penseurs comme Gilbert Rist.
3. L'Algérie est confrontée à des défis majeurs liés au changement climatique, tels que la hausse des températures, la diminution des précipitations et l'augmentation des événements météorologiques extrêmes.
4. L'empreinte écologique des activités humaines dans les espaces construits est mise en évidence, soulignant l'importance de la compatibilité avec l'environnement naturel tout au long du cycle de vie des infrastructures.
5. Les crises écologiques et sociales mondiales ont mis en évidence la nécessité d'un modèle de développement plus durable pour préserver l'environnement et l'équilibre social.

Ce chapitre offre une perspective approfondie sur les défis et les opportunités liés au développement durable dans le domaine du génie civil, en soulignant l'importance de repenser nos pratiques pour un avenir plus durable. Allons de l'avant avec une approche douce et apaisante vers la construction d'un avenir meilleur pour tous.

¹ Certifications Bâtiments Durables : BREEAM, LEED, WELL | Dexma

Chapitre I : Développement durable Définition Et concept

Nous voulons partager avec vous, dans le deuxième chapitre quelques principes du développement durable en Algérie. C'est un sujet vraiment important qui concerne tout le monde, alors j'ai pensé que cela pourrait t'intéresser d'en savoir plus.

Chapitre II

Pourquoi devons adopter les principes de développement durable en Algérie ?

I INTRODUCTION

Nous souhaiterions vous aborder un sujet très important : le développement durable. En conclusion, il est important de trouver des moyens de se développer en tant que pays sans nuire à l'environnement ni utiliser toutes nos ressources. Nous pensons que cela est important pour l'Algérie, car cela peut nous aider à bien des égards.

En premier lieu, elle peut favoriser notre économie à long terme en créant de nouveaux emplois et des innovations, et elle peut aussi nous faire économiser de l'argent en réduisant les coûts de nettoyage de la pollution et d'autres dommages environnementaux.

En outre, le développement durable peut nous aider à préserver notre environnement et nos ressources naturelles, ce qui est crucial pour notre santé et le bien-être de notre planète. Nous pouvons améliorer la pollution et réduire les effets du changement climatique, ce qui est bénéfique pour tout le monde. De nombreux pays et régions ont mis en place avec succès des pratiques de développement durable et ont eu des répercussions importantes sur le plan social, économique et environnemental. Il est probable que c'est une affaire à laquelle nous devrions réfléchir et dans laquelle nous devrions investir pour l'avenir.

Nous aimerions vous aborder un sujet important. Pouvez-vous me dire que nous avons beaucoup entendu parler du changement climatique et de l'environnement ces derniers temps? Nous avons pensé à la manière dont nous pourrions faire la différence dans notre pays. En Algérie, on peut encourager le gouvernement à investir dans les sources d'énergie renouvelables, comme l'énergie solaire et éolienne. Nous pourrions également contribuer au recyclage et à la réduction des déchets, et sensibiliser les gens à l'importance de la conservation. En restant à l'écart, nous pouvons exercer une influence réelle sur le développement durable en Algérie.

2 LES AVANTAGES ÉCONOMIQUES DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Il est largement admis que le développement durable peut avoir un impact positif sur l'économie en créant plus d'emplois et en promouvant une industrie plus propre et plus verte. En Algérie, le gouvernement a pris plusieurs mesures pour encourager le développement durable, notamment en adoptant des réglementations visant à promouvoir les énergies propres, à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à encourager l'esprit d'entreprise dans le secteur écologique. Ces efforts pourraient avoir des retombées économiques importantes, comme la réduction des coûts énergétiques, l'attraction d'investissements étrangers et la création de nouvelles entreprises. Il convient de noter que la transition vers une économie durable nécessite des investissements importants dans les infrastructures, le développement technologique et le capital humain, ce qui pourrait poser des défis importants pour des pays en développement comme l'Algérie. Toutefois, les avantages potentiels du développement durable pour l'économie et la société dans son ensemble en font une entreprise intéressante pour le gouvernement algérien et les acteurs privés.

2.1 Création D'emplois Durables

L'objectif principal des emplois verts est d'améliorer l'utilisation efficace des ressources. Cela signifie que ces emplois visent à améliorer l'utilisation de l'énergie et des matières premières afin de minimiser les déchets et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.

- ✚ Les emplois verts encouragent également les pratiques respectueuses de l'environnement qui minimisent la pollution et protègent les écosystèmes. En préservant la biodiversité et en s'adaptant aux effets du changement climatique,
- ✚ Les emplois verts contribuent à la durabilité à long terme. Un exemple d'emploi vert est la construction de bâtiments écologiques. Ces bâtiments sont conçus pour minimiser leur impact sur l'environnement en utilisant des sources d'énergie renouvelables, en recyclant les déchets et en utilisant des matériaux durables. En plus de réduire la consommation d'énergie, les bâtiments écologiques offrent un environnement intérieur plus sain à leurs occupants.
- ✚ Les emplois verts comme ceux-ci sont non seulement bénéfiques pour l'environnement, mais ils contribuent également à la création d'une société plus durable et plus équitable. La promotion des transports durables et des processus de production respectueux de l'environnement est cruciale pour créer des emplois durables et socialement responsables.

Une approche efficace consiste à investir dans la construction écologique, qui utilise des matériaux et des pratiques durables pour créer des emplois décents. La construction de bâtiments écologiques nécessite une main-d'œuvre qualifiée et favorise la préservation de l'environnement.

De plus, la promotion de l'économie verte, axée sur les énergies renouvelables, le recyclage et l'agriculture durable, peut générer des emplois tout en préservant l'environnement. Il est également essentiel de renforcer les compétences des travailleurs pour les emplois verts, tels que l'énergie propre, la gestion des déchets et la conservation de la biodiversité. Soutenir des secteurs durables tels que les énergies renouvelables, la mobilité propre et la gestion durable des ressources permet de créer des emplois stables et respectueux de l'environnement.

La création d'emplois verts est essentielle pour équilibrer la croissance économique et la protection de l'environnement. En investissant dans des pratiques et des industries durables, nous pouvons créer une économie plus résiliente qui profite à la fois aux gens et à la planète. Être socialement responsable nécessite une approche holistique qui implique des investissements, des partenariats et une prise de conscience pour façonner un avenir économique et social positif. Être socialement responsable va au-delà de la simple réalisation de bénéfices. Il s'agit de reconnaître l'impact des activités commerciales sur la société et l'environnement. Cela signifie adopter une approche plus holistique qui implique d'investir dans des pratiques durables qui profitent à la communauté et à la planète. Par exemple, une entreprise socialement responsable peut investir dans des sources d'énergie renouvelable pour réduire son empreinte carbone, ou s'associer à des organisations locales pour soutenir des initiatives en matière d'éducation et de formation professionnelle. Ces efforts ne profitent pas seulement à l'entreprise, mais contribuent également à créer une société plus prospère et plus équitable¹.

Pour y parvenir, les entreprises doivent être conscientes de leur impact social et environnemental. Cela nécessite un suivi et une évaluation continus afin d'identifier les domaines à améliorer. Cela implique également la création de partenariats solides avec les parties prenantes, notamment les clients, les employés, les fournisseurs et les communautés locales. Ces partenariats aident les entreprises à comprendre les besoins et les préoccupations de ces groupes, et leur permettent de travailler ensemble pour créer des solutions qui profitent à tous.

¹Rapport V, Développement durable, travail décent et emplois verts, Conférence internationale du Travail, 102 e session, Première édition 2013, p27, p33

En fin de compte, être socialement responsable signifie s'engager à créer un avenir économique et social positif. Cela exige une perspective à long terme et la volonté d'investir dans des initiatives qui ne donneront peut-être pas de résultats immédiats. Cela implique également de sensibiliser les employés et les clients à l'importance de la durabilité et de la responsabilité sociale, et de les encourager à faire des choix positifs dans leur propre vie. En travaillant ensemble, les entreprises et les communautés peuvent créer un monde plus juste et plus durable pour les générations futures.

2.2 Réduction des coûts à long terme

- ✓ Une optimisation des coûts bien pensée peut stimuler la croissance, l'investissement et l'innovation.
- ✓ Pourtant, les entreprises peinent souvent à imposer des mesures rigoureuses concrètes qui perdurent au-delà de la première année.
- ✓ Pour mettre en place un programme efficace et pérenne, les dirigeants doivent assurer une plus grande transparence financière, définir des critères de référence, établir une obligation de rendre compte, gérer les dépenses à tous les niveaux et consacrer les sommes économisées à la conduite de la stratégie.

Les responsables rencontrent souvent des difficultés à instaurer une **optimisation des coûts** dans une perspective de viabilité à long terme. Selon une étude de Gartner, seules 11% des entreprises parviennent à maîtriser leurs optimisations pendant trois années consécutives. Mais lorsque cette démarche est bien orchestrée, elle permet de préserver les opérations courantes tout en identifiant des pistes de rationalisation et permet d'allouer les économies aux domaines de l'entreprise qui sont susceptibles de croître, d'investir ou d'innover.

«Des cycles répétitifs de **réduction des coûts** sont souvent liés à l'absence d'une réelle discipline d'optimisation des coûts et au fait que l'on ne parvient pas à démontrer clairement que cette optimisation est étroitement liée à la création de valeur», explique **Robert Naegle**, vice-président analyste chez Gartner. «Une véritable optimisation stratégique des coûts passe en revue les dépenses dans le cadre d'un programme, optimise les ressources actuelles et transfère les économies au profit d'investissements qui apportent une plus-value à l'entreprise».

2.2.1 Comment mettre en œuvre une optimisation des coûts réussie?



Figure 9 : les 5 méthodes pour une optimisation des coûts efficace à long terme
Source : (<https://www.gartner.fr/fr/articles/5-methodes-pour-une-optimisation-des-couts-efficace-a-long-terme>)

■ N°1: garantir une totale transparence financière

Suivez les dépenses en fonction des résultats afin de mieux comprendre leur valeur pour l'entreprise. Une telle appréciation permet également d'évaluer quelles sont les dépenses qui doivent être optimisées. Analysez votre budget en fonction des quatre variables suivantes :

- 1) **Le montant que vous consacrez aux ressources de base.** Il convient de prendre en compte la main-d'œuvre, les installations, les services, le matériel et les logiciels.
- 2) **Les tâches opérationnelles qui sont réalisées grâce à vos ressources de base.** Cela comprend notamment les campagnes de marketing ou les programmes de formation qui sont porteurs de résultats.
- 3) **Vos tâches opérationnelles réparties en fonction des capacités de l'entreprise.** Qu'elle soit interne ou externe, chaque fonction a une influence et doit être comprise par la partie prenante, celle-ci doit en retour lui accorder de l'importance et être prête à payer pour l'obtenir (génération de prospects, marketing de produits, recrutement et fidélisation, etc.)

4) Le montant que vous consacrez au fonctionnement de l'entreprise par rapport à celui que vous consacrez à sa transformation. Dans ce contexte, examinez le montant que vous consacrez au maintien des opérations par rapport aux dépenses liées au développement et à l'innovation.

■ N° 2: fixer des objectifs et des critères de référence

Vous pouvez ensuite comparer vos dépenses à celles de vos pairs grâce à une analyse comparative externe. Cette démarche permet de faire le point sur la situation en continu et de réduire le champ d'application de la recherche de dépenses pouvant faire l'objet d'une optimisation.

- ✧ Définissez un référentiel pour les dépenses.
- ✧ Évaluez les performances en vous appuyant sur des sources externes (si possible).
- ✧ Établissez un bilan des améliorations constatées au fil du temps.

Lorsque l'augmentation des dépenses n'a pas de lien démontrable avec l'amélioration des performances de l'entreprise, remettez en question ces dépenses.

■ N° 3: établir des responsabilités claires

Pour que l'optimisation des coûts se pérennise, elle doit être considérée comme une discipline suivie systématiquement par les responsables de vos unités opérationnelles et faire partie intégrante de la **culture de votre entreprise**. Une gestion rigoureuse d'un budget donné est une démarche proactive et peut justifier des examens moins minutieux si l'optimisation des coûts est désormais perçue comme prioritaire par la société. De plus, la poursuite de ces mesures d'optimisation des coûts permet d'investir dans les capacités qui seront exigées ultérieurement par la stratégie de l'entreprise.

■ N° 4: maîtriser les charges provenant à la fois de l'offre et de la demande.

Votre budget doit inclure les dépenses liées à l'offre et à la demande: analysez les dépenses que vous maîtrisez (offre), ainsi que les dépenses attendues par vos parties prenantes ou vos clients (demande). Ces catégories peuvent vous aider à mieux évaluer et hiérarchiser vos dépenses:

1) Approvisionnement

- ◆ **Approvisionnement et gestion des fournisseurs:** il s'agit du montant que vous consacrez aux ressources. Les réductions de coûts sont axées sur la tarification et les quantités de ressources nécessaires à l'exécution des activités.
- ◆ **Production et prestation:** ce poste finance les dépenses liées aux activités courantes de l'entreprise. Les dépenses consacrées à la conduite des opérations ont tendance à se renouveler lorsqu'elles ne sont pas activement contrôlées et optimisées.

2) Demande

- ◆ **Innovation et évolution des activités:** il s'agit généralement des premiers investissements affectés par une réduction des coûts en réponse à une situation donnée. Les coupes budgétaires sont souvent différées et leur incidence est rarement quantifiée ou comprise. Les dépenses liées à la transformation des activités doivent être limitées dans le temps et respecter certaines obligations.
- ◆ **Distribution et consommation:** ces dépenses sont souvent importantes et augmentent rapidement. Pour pouvoir maîtriser les coûts liés à la distribution et à la consommation, il faut démontrer que l'on peut obtenir de meilleurs rendements du côté de l'offre.

■ N° 5: mettre à profit les réductions de coûts pour orienter la stratégie de l'entreprise

Chaque dirigeant est tenu d'évaluer en permanence les dépenses et de les remettre en question. Vous devez réduire et optimiser les dépenses lorsque c'est possible, afin de financer de nouvelles mesures qui permettront de mettre en œuvre la stratégie de la société. Pour ce faire, il convient au préalable de déterminer comment tirer parti des économies réalisées¹.

2.3 Stimuler l'innovation et la compétitivité

2.3.1 Innovation et compétitivité

Investir dans des technologies durables et des pratiques commerciales responsables peut améliorer la compétitivité des entreprises algériennes sur le marché mondial. L'innovation dans les domaines de l'énergie, de l'agriculture et de la construction durable peut stimuler la croissance économique et favoriser le développement du pays. L'innovation

¹ Jordan Turner, les 5 méthodes pour une optimisation des coûts efficace à long terme, 22 mai 2022; <https://www.gartner.fr/fr/articles/5-methodes-pour-une-optimisation-des-couts-efficace-a-long-terme>

et la compétitivité sont étroitement liées dans le contexte économique, et il est essentiel de comprendre leurs aspects clés.

2.3.2 Innovation

L'innovation fait référence à la création et à l'application de nouvelles idées, produits, services, processus ou technologies. Elle transcende divers domaines tels que la technologie, la conception, la gestion, la production, etc. L'innovation peut être soit radicale, impliquant des idées complètement nouvelles, soit progressive, impliquant l'amélioration d'idées existantes. Elle est essentielle pour la croissance économique, la compétitivité et la durabilité, car elle aide les entreprises à rester pertinentes et à répondre aux exigences du marché.

2.3.3 Compétitivité

La compétitivité, quant à elle, fait référence à la capacité d'une entreprise, d'un secteur ou d'un pays à prospérer sur le marché. Elle peut être mesurée par rapport à d'autres acteurs en termes de coûts, de qualité, d'innovation et d'autres facteurs. Il existe deux types de compétitivité : la compétitivité prix, qui repose sur des coûts de production faibles, et la compétitivité hors prix, qui consiste à se distinguer par la qualité, l'innovation, l'image de marque, les services et d'autres facteurs¹.

2.3.4 Relation Entre Innovation Et Compétitive

L'innovation et la compétitivité sont étroitement liées, et l'innovation contribue directement à la compétitivité hors prix. Les entreprises peuvent proposer des produits ou des services uniques, améliorés ou différenciés grâce à l'innovation. Cela leur permet de se démarquer de leurs concurrents et de créer potentiellement un monopole dans leur secteur d'activité. On peut citer l'exemple de Nespresso, qui a établi une position dominante sur le marché du café grâce à ses machines à café et ses capsules innovantes. En innovant constamment, les entreprises peuvent également réduire leurs coûts de production, ce qui renforce leur position sur le marché et leur permet d'être plus compétitives en termes de prix. L'innovation est cruciale pour les entreprises qui cherchent à réussir dans l'environnement commercial actuel, qui évolue rapidement. Elle leur permet d'anticiper et de répondre à l'évolution des préférences des consommateurs, de garder une longueur d'avance sur leurs concurrents et, en fin de compte, de stimuler la croissance et la rentabilité. En adoptant la

¹ Abdelillah HAMDOUCH, Professeur des Universités, directeur adjoint du département Aménagement de l'École polytechnique de l'université de Tours, <https://www.universalis.fr/auteurs/abdelillah-hamdouch/>, 24/02/2024

bonne approche de l'innovation, les entreprises peuvent créer des produits et des services qui trouvent un véritable écho auprès de leur public ciblé, nouant ainsi des relations durables et s'imposant comme des leaders dans leur domaine.

3 LES AVANTAGES ENVIRONNEMENTAUX DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

3.1 Introduction

Fais référence aux effets qu'une action, un produit ou un processus a sur l'environnement. Réduire cet impact signifie prendre des mesures pour minimiser les conséquences négatives de nos activités sur la planète. Voici quelques idées pour y parvenir :



Figure 10 : Changement climatique

Source : <https://www.diasporadz.com/changement-climatique-la-planete-au-bord-du-gouffre-selon-lonu/>

3.2 Préservation De La Biodiversité

La diversité biologique ou biodiversité, représente l'ensemble des espèces vivantes présentes sur la Terre (plantes, animaux, micro-organismes, etc.), les communautés formées par ces espèces et les habitats dans lesquels ils vivent.

Le terme biodiversité a été inventé par Walter G. Rosen en 1985 et en 1988 le mot biodiversité apparaît pour la première fois « Biodiversité est la variété et la variabilité de tous les organismes vivants ».

Elle est devenue depuis un terme à la mode, utilisé tant par les scientifiques que par les dirigeants politiques, les économistes et les citoyens¹.

Importance de la Biodiversité Chaque espèce a sa place dans l'écosystème, et va jouer un rôle dans le maintien des écosystèmes. Plus un écosystème contiendra d'espèces, plus il sera diversifié, les principaux rôles sont :

- Incarnation de la beauté et de l'esthétique : source de joie, d'inspiration et de détente.
- Valeur existentielle : sans que l'être humain puisse forcément en tirer profit.
- Consolidation des sols : par le système racinaire qui maintienne du sol
- Élimination des déchets: la décomposition organique par les micro-organismes
- Régulation du climat : les plantes éliminent de l'atmosphère les gaz à effet de serre, maintiennent l'humidité et abaissent la température au sol
- Régulation du régime hydrique : forêts favorisent la réduction des pics de crue et stockent les eaux souterraines conjointement avec d'autres écosystèmes.
- Fourniture de médicaments : Plus de la moitié des médicaments les plus communément prescrits dans les pays industrialisés,
- Garantie en aliments précieux : certaines variétés doivent être croisées avec des espèces apparentées présentes dans la nature pour conserver leurs caractéristiques.
- Atténuation des situations extrêmes : telles qu'une sécheresse prolongée.

3.3 Biodiversité Et Développement Durable

- Sur le plan économique, la biodiversité conditionne notre économie et notre qualité de vie.
- Sur le plan de l'environnement, la biodiversité fournit toute plusieurs services écosystémiques utiles.
- Sur le plan émotionnel, la biodiversité a une valeur intrinsèque. Elle soutient notre identité culturelle,
- Sur le plan éthique, une responsabilité morale de veiller sur notre planète et de préserver ses richesses pour le bien et plaisir des générations futures².

¹ Dr. TEBANI Mohamed: Département EEDD , FSNV, Université de Chlef , Résumé de Cours Conservation de la biodiversité et Développement durable, Licence LMD : Ecologie et environnement – L3 – Semestre 6.

² Dr. TEBANI Mohamed: Département EEDD, FSNV, Université de Chlef , Résumé de Cours Conservation de la biodiversité et Développement durable, Licence LMD : Écologie et environnement – L3 – Semestre 6.

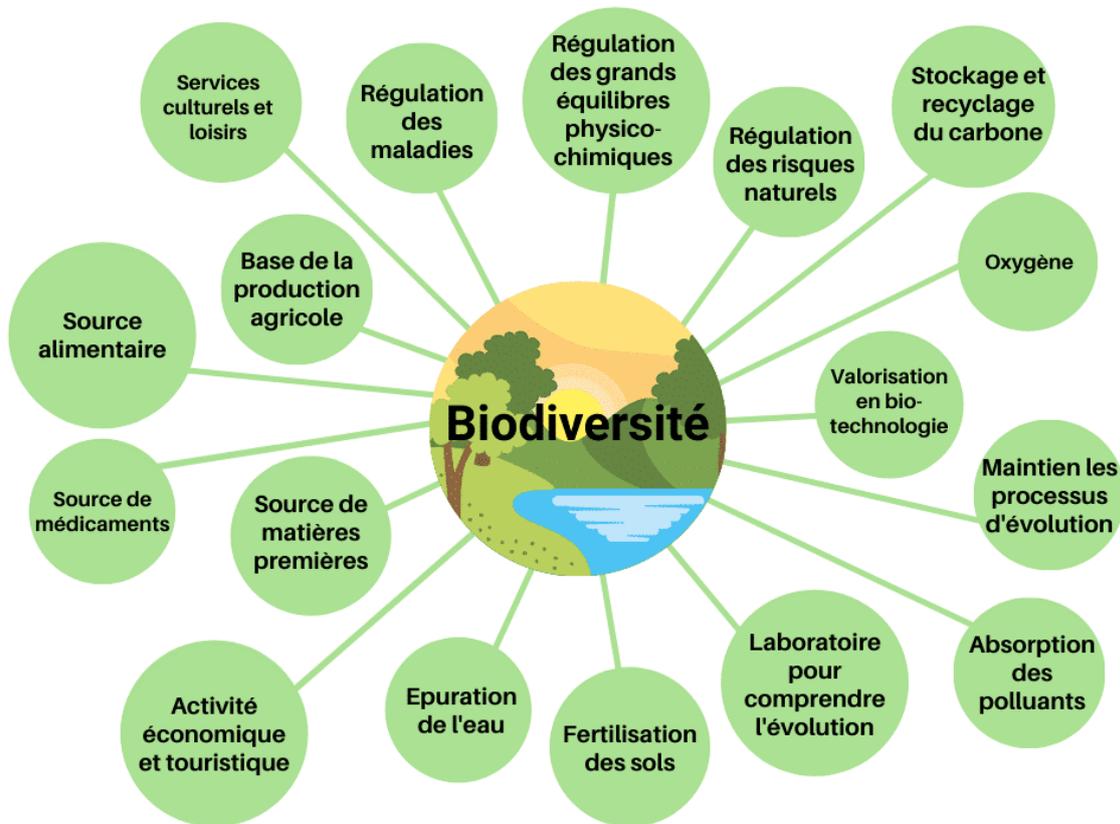


Figure II : La protection de la biodiversité

(SOURCE:<https://www.connexion-nature.com/team-building-ecologique-2021-annec-biodiversite/>)

3.4 Réduction De La Pollution

La réduction de la pollution en Algérie est un enjeu important pour préserver l'environnement, la santé publique et promouvoir le développement durable. Voici quelques mesures qui peuvent être prises pour y parvenir :

3.4.1 Amélioration de la gestion des déchets : Il est essentiel de mettre en place un système efficace de collecte, de tri et de traitement des déchets. Cela peut inclure la création de centres de recyclage, la promotion de la réduction des déchets à la source et l'éducation du public sur les bonnes pratiques de gestion des déchets.

3.4.2 Promotion des énergies propres: La transition vers des sources d'énergie renouvelables, telles que l'énergie solaire et éolienne, peut contribuer à réduire les émissions de gaz à effet de serre et la pollution atmosphérique. IL est important de soutenir les investissements dans les énergies propres et de sensibiliser sur leur utilisation.

3.4.3 Réduction de la pollution de l'air : La pollution de l'air est un grave problème en Algérie, notamment en raison des émissions provenant des véhicules et des installations industrielles. Des politiques visant à encourager l'utilisation de transports publics, à promouvoir les véhicules propres et à renforcer les normes de qualité de l'air peuvent contribuer à réduire la pollution atmosphérique.

3.4.4 Protection des ressources en eau : Il est important de préserver les sources d'eau douce et de mettre en œuvre des mesures de gestion durable de l'eau. Cela peut inclure la réduction du gaspillage d'eau, la promotion de pratiques agricoles durables et la protection des écosystèmes aquatiques.

3.4.5 Sensibilisation et éducation: La sensibilisation du public sur les conséquences de la pollution et l'importance de préserver l'environnement est essentiel. Des campagnes de sensibilisation et d'éducation peuvent encourager les individus, les entreprises et les communautés à adopter des comportements respectueux de l'environnement.

3.4.6 Renforcement de la réglementation environnementale : Il est important de mettre en place des lois et des réglementations strictes pour prévenir la pollution et punir les contrevenants. L'application des lois environnementales doit être renforcée pour assurer la conformité et la responsabilité.

Donc la réduction de la pollution en Algérie nécessite une approche globale, impliquant la participation de tous les acteurs, y compris le gouvernement, les entreprises, la société civile et les individus. En adoptant ces mesures, nous pouvons contribuer à préserver l'environnement et à promouvoir un développement durable en Algérie.

3.5 Conservation Des Ressources Naturelles

La conservation des ressources naturelles en Algérie constitue une amélioration cruciale pour lutter contre les effets du changement climatique, de la désertification, de la déforestation, de la pollution, de la biodiversité, etc. Il y a un problème à la place des

politiques durables des ressources naturelles, la sensibilité de la population à l'importance de la protection de l'environnement, car la promotion de pratiques agricoles durables prévoira toujours les mesures nécessaires pour assurer un développement durable en Algérie.

4 RESSOURCES NATURELLES EN ALGÉRIE

4.1 Les Ressources En Eau

La gestion durable des ressources en eau en Algérie est essentielle pour assurer la disponibilité de cette ressource précieuse à long terme, prévenir la surexploitation et minimiser les impacts environnementaux. Voici quelques aspects importants liés à la conservation des ressources en eau par le développement durable :

4.1.1 Gestion intégrée des ressources en eau : Il est crucial d'adopter une approche intégrée pour la gestion des ressources en eau, en prenant en compte les besoins de l'agriculture, de l'industrie, de l'approvisionnement en eau potable et de l'écosystème. Cela nécessite la mise en place de politiques de gestion qui garantissent une utilisation équitable et durable de l'eau.

4.1.2 Conservation de l'eau : Des mesures de conservation de l'eau doivent être mises en place pour minimiser les pertes et le gaspillage. Cela peut inclure des pratiques agricoles efficaces, la promotion de l'irrigation économe en eau, l'installation de systèmes de collecte des eaux pluviales et l'utilisation de technologies plus efficaces pour réduire la consommation d'eau dans les industries et les ménages.

4.1.3 Protection des sources d'eau : Il est crucial de protéger les sources d'eau, telles que les rivières, les lacs et les nappes souterraines, contre la pollution et la surexploitation. Cela peut être réalisé en appliquant des réglementations strictes pour réduire les rejets polluants, en soutenant la restauration des écosystèmes aquatiques et en promouvant des pratiques durables d'utilisation des terres pour préserver la qualité de l'eau.

4.1.4 Gestion des eaux usées : La gestion efficace des eaux usées est cruciale pour prévenir la pollution des ressources en eau. Il est essentiel de développer des systèmes de traitement des eaux usées appropriés pour réduire les impacts environnementaux et pour favoriser la réutilisation sécurisée des eaux traitées dans l'agriculture ou d'autres usages non potables.

4.2 Gestion Durable Des Eaux De Pluie

La gestion durable des eaux pluviales urbaines est une stratégie essentielle pour lutter contre les inondations, prévenir la sécheresse et développer une infrastructure verte dans les villes algériennes. Depuis son indépendance, l'Algérie a connu une croissance démographique urbaine rapide, principalement due à un taux de natalité élevé et aux migrations rurales. La population urbaine est passée de 33,21 % en 1962 à 70,80 % en 2015, tandis que la population totale a plus que triplé, atteignant 40 652 133 habitants en 2015. Cependant, cette urbanisation intensive a entraîné une imperméabilisation des sols, réduisant la capacité d'infiltration naturelle et augmentant le ruissellement.

Pour gérer durablement les eaux pluviales, des installations et techniques sont nécessaires. Voici quelques mesures clés :

- **Travaux de terrassement et d'excavation:** Ils permettent de créer des zones tampons de rétention et d'infiltration.
- **Plantation de végétation native:** Favorise le drainage naturel et réinterprète la fonction de drainage sous forme de « jardins d'eau récepteurs ».
- **Prévention des inondations:** Ces zones tampons servent également de stratégie préventive contre les inondations.
- **Stratégies créatives:** Les espaces verts peuvent être conçus pour gérer les eaux pluviales tout en améliorant la qualité de vie des citoyens.
- La gestion durable des eaux pluviales est cruciale pour préserver l'environnement, la qualité de vie et la sécurité des habitants des villes algériennes¹.
- **Sensibilisation et éducation :** La sensibilisation et l'éducation sont essentielles pour promouvoir une utilisation responsable de l'eau. Des campagnes de sensibilisation doivent être menées pour informer le public sur l'importance de la conservation de l'eau, l'adoption de comportements économes en eau et les mesures qu'ils peuvent prendre pour contribuer à la préservation des ressources en eau.

«La conservation des ressources en eau par le développement durable en Algérie nécessite une approche globale et une collaboration entre les gouvernements, les communautés locales et les parties prenantes. En adoptant des pratiques de gestion responsable de l'eau, en conservant les sources d'eau et en

¹<https://www.algerie360.com/la-gestion-durable-des-eaux-pluviales-urbaines-en-algerie/>.

favorisant une utilisation économe et efficace de cette ressource, l'Algérie peut préserver ses ressources en eau pour les générations futures tout en soutenant son développement économique et social».

5 LES RESSOURCES FORESTIÈRES

Les ressources forestières jouent un rôle essentiel dans la préservation de l'environnement et le maintien de la biodiversité en Algérie. Voici quelques aspects importants liés à la conservation des ressources forestières :

5.1 Protection des forêts : Il est crucial d'établir des politiques et des mesures strictes pour la protection des forêts. Cela peut inclure la création de réserves naturelles, l'application de Lois et de réglementations forestières et le renforcement de la surveillance pour prévenir l'exploitation illégale et la déforestation.

5.2 Gestion durable des forêts : La mise en place de pratiques de gestion durable des forêts permet de préserver leur équilibre écologique et de garantir leur renouvellement. La promotion de l'exploitation forestière légale et responsable, la mise en œuvre de plans d'aménagement forestier et la conservation des écosystèmes forestiers sont des mesures clés pour la gestion durable des ressources forestières.

5.3 Reforestation et régénération : Pour compenser la dégradation et la déforestation, il est important de mener des programmes de reforestation et de régénération forestière. Cela peut inclure la plantation d'espèces indigènes, la réintroduction d'arbres endémiques et la création de pépinières pour favoriser la croissance et la restauration des forêts.

5.4 Valorisation des produits forestiers : Les ressources forestières peuvent être exploitées de manière durable en valorisant les produits forestiers non ligneux tels que les fruits, les plantes médicinales, le bois de chauffage et les matériaux de construction durables. Cela permet de générer des revenus locaux tout en préservant les forêts et en évitant leur surexploitation.

5.5 Sensibilisation et participation communautaire : Impliquer les communautés locales dans la gestion et la conservation des ressources forestières est essentiel. Des programmes de sensibilisation, de formation et de renforcement des capacités peuvent encourager leur participation active à la protection des forêts et les inciter à adopter des pratiques durables.

«La conservation des ressources forestières en Algérie nécessite une approche intégrée et collaborative impliquant le gouvernement, les communautés locales, les organisations environnementales et tous les acteurs concernés. En préservant les forêts, nous protégeons la biodiversité, préservons les écosystèmes et préservons un patrimoine naturel précieux pour les générations futures».

6 LES RESSOURCES MINIÈRES

La gestion durable des ressources minières en Algérie est essentielle pour garantir leur utilisation responsable, minimiser les impacts environnementaux et sociaux, et assurer un bénéfice à long terme pour le pays. Voici quelques aspects importants liés à la conservation des ressources minières par le développement durable :

6.1 Planification et réglementation : Il est crucial d'établir des politiques et des réglementations claires pour encadrer l'exploitation minière en Algérie. Cela peut inclure l'évaluation environnementale, l'octroi de concessions minières et la surveillance régulière des activités minières pour garantir leur conformité aux normes environnementales et sociales.

6.2 Gestion responsable des déchets et des rejets : L'exploitation minière peut entraîner la production de déchets et de rejets nocifs pour l'environnement. Une gestion appropriée de ces déchets, telle que le traitement des eaux usées minières et la restauration des sites miniers abandonnés, est essentielle pour minimiser les impacts et la pollution.

6.3 Utilisation efficace des ressources : L'efficacité dans l'utilisation des ressources minières est importante pour réduire la quantité de ressources extraites. L'adoption de technologies et de pratiques minières plus efficaces, telles que l'utilisation de techniques de récupération améliorées et le recyclage des matériaux, peut contribuer à un usage plus durable des ressources.

6.4 Engagement communautaire : Impliquer les communautés locales dans les décisions concernant l'exploitation minière, ainsi que dans les bénéfices économiques et sociaux qui en découlent, est essentiel pour assurer un développement durable. Cela peut se faire en encourageant la participation communautaire, en favorisant la création d'emplois locaux et en soutenant le développement économique et social des régions minières.

6.5 Diversification économique : Il est important pour l'Algérie de diversifier son économie afin de réduire sa dépendance excessive aux industries minières. Cela permettra de réduire les pressions sur les ressources naturelles et de promouvoir un développement plus équilibré et durable.

«La conservation des ressources minières par le développement durable en Algérie nécessite une approche holistique et équilibrée qui tient compte des aspects environnementaux, sociaux et économiques. En adoptant des pratiques responsables et en impliquant les parties prenantes, l'Algérie peut optimiser l'utilisation des ressources minières tout en préservant son environnement et en maximisant les avantages pour l'ensemble de la société».

1. Promotion de l'Économie Circulaire:

- ✧ Encourager les entreprises à adopter des modèles économiques circulaires, tels que la réutilisation, le recyclage et la réduction des déchets.
- ✧ Mettre en place des politiques pour favoriser l'économie circulaire dans les secteurs clés tels que l'industrie, l'agriculture et la construction.

En mettant en œuvre ces politiques, l'Algérie peut progresser vers un avenir plus durable, tout en préservant son environnement et en stimulant sa croissance économique.



Figure 12 : Modèles économiques circulaires
(Source : <https://www.alliancy.fr/economie-circulaire-business-model-renforce-digital>)

7 LES AVANTAGES SOCIAUX DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

7.1 Amélioration De La Qualité De Vie

L'amélioration de la qualité de vie est un objectif important dans le développement d'une société épanouie et durable. Voici quelques mesures qui peuvent contribuer à cette amélioration :

7.1.1 Accès à des services essentiels : Assurer un accès adéquat à des services essentiels tels que la santé, l'éducation, l'eau potable, l'assainissement, le logement et l'énergie est essentiel pour améliorer la qualité de vie. Les gouvernements et les organisations doivent travailler à fournir ces services de manière équitable et abordable pour tous.

7.1.2 Promotion de la santé et du bien-être : Promouvoir des modes de vie sains et encourager la prévention des maladies contribue à améliorer la qualité de vie. Cela implique de promouvoir une alimentation équilibrée, l'exercice physique, la gestion du stress, ainsi que l'accès à des soins de santé préventifs et curatifs de qualité.

7.1.3 Développement économique inclusif : Favoriser un développement économique inclusif et équitable est crucial pour améliorer la qualité de vie. Cela implique de créer des opportunités d'emploi, de promouvoir l'accès aux ressources économiques, de réduire les inégalités et de garantir des conditions de travail décentes.

7.1.4 Protection et préservation de l'environnement : La protection de l'environnement contribue directement à l'amélioration de la qualité de vie. Il est essentiel de promouvoir des pratiques durables, de préserver la biodiversité, de réduire les émissions de gaz à effet de serre, de gérer les ressources naturelles de manière responsable et de favoriser des modes de vie respectueux de l'environnement.

7.1.5 Accès à la culture, aux loisirs et aux arts : Promouvoir l'accès à la culture, aux loisirs et aux arts contribue à l'enrichissement de la vie quotidienne et à l'amélioration de la qualité de vie. Il est important de soutenir les activités culturelles, les espaces verts, le sport, les événements communautaires, ainsi que l'accès à l'art et à la créativité.

7.1.6 Renforcement des liens sociaux : Encourager le développement de liens sociaux forts, la participation communautaire et l'inclusion sociale favorise le bien-être et améliorent la qualité de vie. Il est important de soutenir les initiatives communautaires, de promouvoir le volontariat et de créer des espaces d'échange et de partage.

«L'amélioration de la qualité de vie nécessite un ensemble de mesures telles que l'accès à des services essentiels, la promotion de la santé, le développement économique inclusif, la protection de l'environnement, l'accès à la culture, aux loisirs et aux arts, ainsi que le renforcement des liens sociaux. En travaillant ensemble pour créer un environnement favorable, nous pouvons contribuer à une meilleure qualité de vie pour tous».

7.2 Réduction Des Inégalités Sociales

La réduction des inégalités sociales est un objectif central pour améliorer la qualité de vie et promouvoir un développement durable. Voici quelques mesures qui peuvent contribuer à cette réduction :

7.2.1 Accès équitable à l'éducation: Assurer un accès équitable à une éducation de qualité est essentiel pour réduire les inégalités sociales. Cela implique de fournir des ressources adéquates aux écoles et aux communautés défavorisées, de soutenir des programmes d'éducation inclusifs et de promouvoir des opportunités d'apprentissage tout au long de la vie.

7.2.2 Accès Aux Services De Santé : Garantir un accès équitable aux services de santé de qualité est essentiel pour réduire les inégalités en matière de santé. Cela peut être réalisé en investissant dans des infrastructures de santé, en fournissant des soins de santé abordables et en mettant l'accent sur la prévention des maladies.

7.2.3 Promotion de l'emploi décent : Lutter contre le chômage et promouvoir des emplois décents contribue à réduire les inégalités sociales. Cela nécessite des politiques économiques favorables à la création d'emplois, des programmes de formation professionnelle, l'élimination de la discrimination sur le lieu de travail et des salaires équitables.

7.2.4 Protection sociale : Établir des filets de sécurité sociale solides en fournissant une aide aux personnes vulnérables, telle que les personnes âgées, les personnes handicapées et les familles à faible revenu, peut aider à réduire les inégalités. Des programmes tels que les allocations familiales, les pensions de retraite et les soins de santé universels contribuent à améliorer la qualité de vie des populations les plus défavorisées.

7.2.5 Empowerment des communautés : Renforcer la participation et l'autonomisation des communautés marginalisées est un moyen efficace de réduire les inégalités. Cela peut être réalisé en soutenant les organisations communautaires, en promouvant la représentation équitable dans les processus de prise de décision et en facilitant l'accès aux ressources économiques et sociales.

«La réduction des inégalités sociales nécessite une approche globale qui comprend des mesures telles que l'accès à l'éducation, aux services de santé, à des emplois décents, à la protection sociale et à l'autonomisation des communautés. En prenant des mesures équitables et en fournissant des opportunités égales pour tous, nous pouvons créer une société plus inclusive et égalitaire».

7.3 Renforcement De La Cohésion Sociale

Le renforcement de la cohésion sociale est essentiel pour promouvoir une société harmonieuse, inclusive et durable. Voici quelques mesures qui peuvent contribuer à ce renforcement :

7.3.1 Encourager le dialogue et la participation citoyenne : Favoriser le dialogue ouvert et inclusif entre les citoyens, les organisations communautaires et les acteurs gouvernementaux permet de promouvoir la compréhension mutuelle et d'aborder les problèmes sociaux de manière collaborative. La participation citoyenne renforce également le sentiment d'appartenance à la communauté et encourage l'implication active des individus dans la prise de décisions.

7.3.2 Réduire la discrimination et promouvoir l'inclusion: Lutter contre toutes les formes de discrimination, qu'elles soient fondées sur le genre, l'origine ethnique, la religion, le handicap ou l'orientation sexuelle, contribue à créer une société inclusive et égalitaire. Il est important de mettre en place des politiques et des lois qui protègent les droits de tous les individus et de promouvoir la sensibilisation et l'éducation pour lutter contre les préjugés et les stéréotypes.

7.3.3 Investir dans l'éducation et la formation : Une éducation de qualité pour tous est essentielle pour renforcer la cohésion sociale. Cela implique de fournir des opportunités d'éducation égales, d'accéder à une éducation de qualité, d'enseigner des valeurs de tolérance, d'empathie et de respect mutuel, et de promouvoir l'apprentissage tout au long de la vie, en particulier pour les groupes marginalisés.

7.3.4 Promouvoir l'égalité des chances et la justice sociale : Assurer l'égalité des chances pour tous, quelle que soit leur origine sociale, économique ou culturelle, est un élément essentiel du renforcement de la cohésion sociale. Cela passe par l'accès à des services de base tels que la santé, l'éducation, le logement et l'emploi, ainsi que par la lutte contre les inégalités économiques et la promotion de la justice sociale.

7.3.5 Renforcer les liens communautaires : Encourager la participation dans des activités communautaires, sociales et culturelles renforce les liens entre les membres de la communauté et favorise le sentiment d'appartenance. Il est important de soutenir et de promouvoir les initiatives communautaires, les festivités locales, les activités sportives et culturelles pour rassembler les individus et créer des dynamiques positives au sein de la société.

«Le renforcement de la cohésion sociale nécessite la promotion du dialogue, la réduction de la discrimination, l'investissement dans l'éducation, la promotion de l'égalité des chances et de la justice sociale, ainsi que la promotion des liens communautaires. En travaillant ensemble dans une société inclusive, nous pouvons créer un environnement propice à la solidarité, à la compréhension et à l'harmonie sociale.»

8 LES DÉFIS DE LA MISE EN ŒUVRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE EN ALGÉRIE

8.1 Sensibilisation Et Éducation

La sensibilisation et l'éducation sont des éléments clés dans la promotion du développement durable en Algérie. Voici comment ces deux aspects peuvent contribuer à la mise en œuvre du développement durable :

8.1.1 Sensibilisation à l'environnement : La sensibilisation à l'environnement est essentielle pour encourager les individus et la société dans son ensemble à adopter des comportements respectueux de l'environnement. Des campagnes de sensibilisation peuvent être organisées pour informer sur les problèmes environnementaux, tels que la pollution, le changement climatique et la protection de la biodiversité. Cela peut se faire à travers des médias, des événements communautaires et des programmes éducatifs.

8.1.2 Éducation au développement durable: L'intégration de l'éducation au développement durable dans les programmes scolaires est cruciale pour former les nouvelles générations à adopter des comportements durables dès le plus jeune âge. Cela peut inclure l'enseignement de concepts tels que la gestion des ressources, la protection de l'environnement, l'économie circulaire, les énergies renouvelables, ainsi que les principes de justice sociale et de gouvernance responsable.

8.1.3 Formation professionnelle: Il est également important de mettre en place des programmes de formation professionnelle axés sur le développement durable. Cela permettra de développer les compétences nécessaires pour des emplois verts et durables, tels que la gestion des déchets, l'énergie propre et les pratiques agricoles durables. La formation professionnelle peut aider à créer une main-d'œuvre qualifiée et consciente des enjeux environnementaux.

8.1.4 Promotion de la participation citoyenne: Une sensibilisation adéquate et une éducation au développement durable peuvent aussi encourager la participation citoyenne. Les individus peuvent être incités à s'impliquer dans des projets communautaires liés à la protection de l'environnement, à la gestion des ressources naturelles et à la promotion du développement durable. Cela permet d'impliquer les citoyens dans les décisions et les actions liées au développement durable.

8.1.5 Collaboration et partenariats : Il est important de promouvoir la collaboration entre les différentes parties prenantes, y compris les gouvernements, les organisations non gouvernementales, les entreprises, les établissements d'enseignement et la société civile. Des partenariats peuvent être établis pour mettre en place des programmes de sensibilisation et d'éducation, partager des connaissances et des ressources, et travailler ensemble pour atteindre les objectifs de développement durable.

«La sensibilisation et l'éducation jouent un rôle essentiel dans la promotion du développement durable en Algérie. En sensibilisant la population aux enjeux environnementaux et en fournissant une éducation au développement durable, il est possible de créer une société plus consciente et engagée dans la protection de l'environnement et la promotion du bien-être social et économique».

8.2 Législation Et Réglementation

La législation et la réglementation sont des éléments clés pour promouvoir et mettre en œuvre le développement durable en Algérie. Voici comment la législation et la réglementation peuvent contribuer à la mise en œuvre du développement durable :

8.2.1 Protection de l'environnement: Les lois et les réglementations peuvent être mises en place pour protéger l'environnement. Cela peut inclure des normes de qualité de l'air et de l'eau, des restrictions sur les déchets dangereux et la pollution, ainsi que des exigences pour l'énergie propre et les émissions de gaz à effet de serre.

8.2.2 Conservation de la biodiversité: Les lois et les réglementations peuvent également être utilisées pour protéger la biodiversité. Cela peut inclure l'établissement de zones protégées pour les habitats naturels et les espèces menacées, ainsi que des restrictions sur l'exploitation des ressources naturelles et la construction dans les zones sensibles.

8.2.3 Économie circulaire: Les lois et les réglementations peuvent encourager une économie circulaire en imposant des normes pour la gestion des déchets, l'utilisation de matériaux durables et le recyclage, ainsi que des exigences pour la production et la consommation responsables.

8.2.4 Participation citoyenne: Les lois et les réglementations peuvent promouvoir la participation citoyenne en garantissant l'accès à l'information et aux processus décisionnels, en encourageant la consultation et la collaboration entre les parties prenantes, ainsi qu'en protégeant les droits des citoyens à la participation.

8.2.5 Responsabilité sociale et environnementale: Les lois et les réglementations peuvent encourager les entreprises à adopter des pratiques de responsabilité sociale et environnementale. Cela peut inclure des exigences pour des rapports environnementaux et sociaux transparents, des audits environnementaux obligatoires, ainsi que des incitations fiscales pour des pratiques durables.

8.2.6 Changement climatique: Les lois et les réglementations peuvent être utilisées pour lutter contre le changement climatique en établissant des objectifs pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre, en fixant des normes pour l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, ainsi qu'en développant des marchés de carbone et des taxes environnementales.

«La législation et la réglementation jouent un rôle crucial dans la promotion du développement durable en Algérie. En utilisant les lois et les réglementations pour protéger l'environnement, encourager la participation citoyenne, promouvoir la responsabilité sociale et environnementale des entreprises, ainsi que

lutter contre le changement climatique, l'Algérie peut créer un environnement politique favorable à la mise en œuvre du développement durable».

8.3 Mobilisation Des Acteurs Locaux

La mobilisation des acteurs locaux est essentielle pour la mise en œuvre du développement durable en Algérie. Voici comment la mobilisation des acteurs locaux peut contribuer à cette démarche :

8.3.1 Sensibilisation et éducation: Les acteurs locaux, tels que les communautés, les associations, les ONG et les établissements d'enseignement, peuvent jouer un rôle clé dans la sensibilisation et l'éducation des citoyens sur les enjeux du développement durable. Ils peuvent organiser des événements, des campagnes d'information et des programmes éducatifs pour promouvoir une compréhension approfondie des défis environnementaux, sociaux et économiques.

8.3.2 Collaboration et partenariat : Les acteurs locaux peuvent travailler en partenariat avec d'autres parties prenantes, tels que les autorités locales, les entreprises et les organismes gouvernementaux, pour mettre en place des projets et des initiatives durables. Cela peut inclure la mise en place de comités consultatifs locaux pour la planification et la mise en œuvre de projets, ainsi que des partenariats public-privé pour le financement et la mise en place de solutions durables.

8.3.3 Pratiques durables : Les acteurs locaux, notamment les entreprises et les organisations, peuvent adopter des pratiques durables dans leurs opérations quotidiennes. Cela peut inclure l'utilisation de sources d'énergie renouvelable, la gestion efficace des ressources naturelles, la réduction des déchets et la mise en place de programmes de responsabilité sociale et environnementale. En montrant l'exemple, les acteurs locaux peuvent inspirer d'autres et créer un effet d'entraînement positif.

8.3.4 Gestion participative des ressources : La mobilisation des acteurs locaux permet une meilleure gestion participative des ressources naturelles. Les communautés locales peuvent être impliquées dans la gestion des parcs naturels, des réserves et des zones côtières, en travaillant en collaboration avec les autorités locales et les organismes de conservation. Cela favorise la protection de l'environnement tout en répondant aux besoins des communautés locales.

8.3.5 Solutions basées sur la communauté : Les acteurs locaux ont une connaissance approfondie des réalités et des besoins spécifiques de leur région. Ils peuvent contribuer à la mise en place de solutions basées sur la communauté pour relever les défis du développement durable. Cela peut inclure la mise en place de pratiques agricoles durables, la promotion de l'entrepreneuriat local, la gestion des déchets et des ressources en eau, ainsi que la création de programmes de formation et d'emploi axés sur les besoins locaux.

« La mobilisation des acteurs locaux est essentielle pour promouvoir le développement durable en Algérie. En sensibilisant et en éduquant les citoyens, en favorisant la collaboration et le partenariat, en adoptant des pratiques durables, en encourageant la gestion participative des ressources et en développant des solutions basées sur la communauté, les acteurs locaux peuvent jouer un rôle important dans la création d'un avenir plus durable ».

9 LES INITIATIVES DE DÉVELOPPEMENT DURABLE EN ALGÉRIE

9.1 Programmes De Préservation De l'Environnement

Les programmes de préservation de l'environnement sont essentiels pour protéger les écosystèmes, les ressources naturelles et les espèces en Algérie. Voici quelques exemples de programmes de préservation de l'environnement :

9.1.1 Conservation de la biodiversité: La conservation de la biodiversité en Algérie est un enjeu majeur pour préserver les habitats naturels et les espèces menacées. Des programmes de préservation de la biodiversité peuvent inclure la création de réserves naturelles, l'établissement d'aires protégées pour les espèces en voie de disparition, la restauration des habitats naturels et la réintroduction des espèces menacées dans leur milieu naturel.

9.1.2 Gestion des déchets: La gestion des déchets est un autre enjeu environnemental important en Algérie. Des programmes de préservation de l'environnement peuvent inclure la mise en place de stratégies pour la réduction des déchets, le tri sélectif, le recyclage et la mise en place.

9.1.3 Énergies renouvelables: La promotion de l'énergie renouvelable en Algérie est un enjeu clé pour la réduction de la dépendance aux combustibles fossiles et la limitation des émissions de gaz à effet de serre. Des programmes de préservation de l'environnement peuvent inclure la mise en place de politiques pour encourager le développement de sources d'énergie renouvelable tels que le solaire, l'éolien et la biomasse.

9.1.4 Protection des écosystèmes marins: La protection des écosystèmes marins est essentielle en Algérie, en raison de la richesse de la biodiversité marine. Des programmes de préservation de l'environnement peuvent inclure la surveillance et la protection des zones marines, la gestion durable des zones côtières et des pêcheries, ainsi que la lutte contre la pollution et les déchets marins.

9.1.5 Agriculture durable: L'agriculture durable est un enjeu important pour la préservation de l'environnement en Algérie. Des programmes de préservation de l'environnement peuvent inclure la promotion de pratiques agricoles durables telles que l'agroforesterie, les cultures en terrasses, la conservation de l'eau et des sols, ainsi que la réduction de l'utilisation des produits chimiques.

«Les programmes de préservation de l'environnement sont essentiels pour protéger les écosystèmes, les ressources naturelles et les espèces en Algérie. En mettant en place des programmes pour la conservation de la biodiversité, la gestion des déchets, la promotion de l'énergie renouvelable, la protection des écosystèmes marins et l'agriculture durable, l'Algérie peut assurer la durabilité de ses ressources naturelles et protéger son environnement pour les générations futures».

9.2 Projets d'Énergies Renouvelables

L'Algérie a plusieurs projets ambitieux en cours pour augmenter la capacité de production d'énergie à partir de sources renouvelables dans le pays. Voici quelques-uns des projets d'énergies renouvelables en Algérie :

9.2.1 Projet de centrale solaire photovoltaïque de Hassi R'mel : Ce projet consiste en la construction d'une centrale solaire photovoltaïque d'une capacité de 10 MW au niveau de Hassi R'mel, une ville située dans la région de Laghouat. Le but de ce projet est de contribuer à la transition énergétique de l'Algérie en augmentant la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique national.

9.2.2 Projet de centrale solaire de Biskra : Le projet de centrale solaire de Biskra est un projet d'une capacité de 150 MW situé dans la région de Biskra. Ce projet permettra d'augmenter la capacité de production d'énergie solaire en Algérie et de réduire la dépendance aux combustibles fossiles.

9.2.3 Parc éolien de Hassi R'mel : Ce projet consiste en la construction d'un parc éolien d'une capacité de 10 MW dans la région de Hassi R'mel, en utilisant l'énergie éolienne pour produire de l'électricité. Ce parc sera intégré dans le système électrique national pour répondre aux besoins en électricité du pays.

9.2.4 Projet de production d'énergie solaire thermique à Ouargla : Le projet de Ouargla consiste en la construction d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire thermique. La centrale permettra de produire environ 28 MW d'électricité annuellement une fois achevée. Ce projet est une initiative stratégique destinée à fournir des sources d'énergie plus durables et fiables à l'Algérie.

9.2.5 Parc solaire de Bir Rebaa : Ce projet consiste en la construction d'un parc solaire d'une capacité de 150 MW dans la région de Bir Rebaa, près de la ville d'Adrar. Le but de ce projet est de stimuler la transition énergétique du pays en utilisant l'énergie solaire pour produire de l'électricité et de renforcer ainsi l'indépendance énergétique de l'Algérie.

«L'Algérie a plusieurs projets ambitieux en cours pour augmenter la capacité de production d'énergie à partir de sources renouvelables dans le pays. Ces projets permettront de réduire la dépendance aux combustibles fossiles, de renforcer l'indépendance énergétique du pays, de contribuer à la lutte contre les changements climatiques et de stimuler la croissance économique tout en préservant l'environnement ».

10 Conclusion de chapitre

L'adoption des principes du développement durable est cruciale pour que l'Algérie puisse relever les défis économiques, environnementaux et sociaux d'aujourd'hui et de demain. Malgré les défis et les investissements initiaux, les avantages potentiels de la promotion des pratiques de développement durable pour l'Algérie et ses générations futures en font une entreprise intéressante pour les gouvernements et les acteurs privés du pays.

CHAPITRE III
Règlementation Nationale
En Matière De Gestion Énergétique

I. INTRODUCTION

La législation et la réglementation sont des éléments clés pour promouvoir et mettre en œuvre le développement durable en Algérie. Voici comment la législation et la réglementation peuvent contribuer à la mise en œuvre du développement durable :

Protection de l'environnement: Les lois et les réglementations peuvent être mises en place pour protéger l'environnement. Cela peut inclure des normes de qualité de l'air et de l'eau, des restrictions sur les déchets dangereux et la pollution, ainsi que des exigences pour l'énergie propre et les émissions de gaz à effet de serre.

Conservation de la biodiversité: Les lois et les réglementations peuvent également être utilisées pour protéger la biodiversité. Cela peut inclure l'établissement de zones protégées pour les habitats naturels et les espèces menacées, ainsi que des restrictions sur l'exploitation des ressources naturelles et la construction dans les zones sensibles.

Économie circulaire: Les lois et les réglementations peuvent encourager une économie circulaire en imposant des normes pour la gestion des déchets, l'utilisation de matériaux durables et le recyclage, ainsi que des exigences pour la production et la consommation responsables.

Participation citoyenne: Les lois et les réglementations peuvent promouvoir la participation citoyenne en garantissant l'accès à l'information et aux processus décisionnels, en encourageant la consultation et la collaboration entre les parties prenantes, ainsi qu'en protégeant les droits des citoyens à la participation.

Responsabilité sociale et environnementale: Les lois et les réglementations peuvent encourager les entreprises à adopter des pratiques de responsabilité sociale et environnementale. Cela peut inclure des exigences pour des rapports environnementaux et sociaux transparents, des audits environnementaux obligatoires, ainsi que des incitations fiscales pour des pratiques durables.

Changement climatique: Les lois et les réglementations peuvent être utilisées pour lutter contre le changement climatique en établissant des objectifs pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre, en fixant des normes pour l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, ainsi qu'en développant des marchés de carbone et des taxes environnementales.

2. NOTION DE DROIT DE L'ENVIRONNEMENT

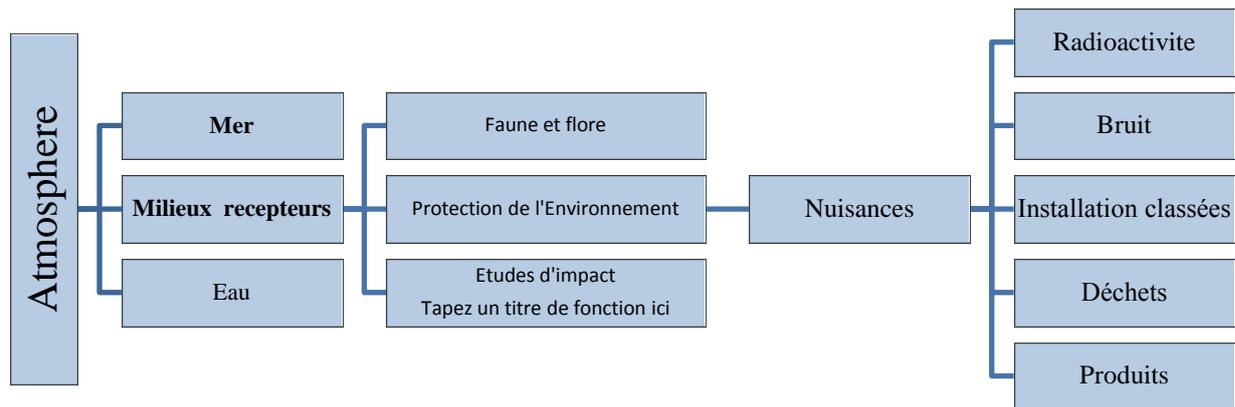
Le droit de l'environnement concerne l'étude ou l'élaboration de règles juridiques visant la compréhension, la protection, l'utilisation, la gestion ou la restauration de l'environnement sous toutes ses formes - terrestres, aquatiques et marines, naturelles et culturelles, voire non-terrestres (droit spatial). Cette discipline s'est développée avec la montée des préoccupations environnementales depuis les années 70. Elle occupe aujourd'hui une place importante dans notre juridiction. Ce droit présente des particularités :

- C'est un droit préventif et curatif établi pour protéger l'environnement et la santé des citoyens par la prévention et la répression.
- C'est un droit qui repose sur certains codes de droit privé (droit civil, droit commercial).
- C'est un droit qui dépend en grande partie des textes internationaux.
- C'est un droit qui est au croisement d'enjeux importants tels que la santé publique, le patrimoine, l'agriculture, la forêt, l'urbanisme et l'aménagement du territoire. Ce droit porte sur l'intérêt individuel, national et mondial.
- C'est un droit qui vise à améliorer la vie des générations futures.

3. NOTIONS DE GESTION ET PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Les missions de gestion de l'environnement consistent à identifier les besoins et contraintes de systèmes d'études déterminés (usine, mairies, entités économiques...), à chercher de nouvelles solutions pour la gestion quotidienne de leur environnement, pris au sens large. Cela implique de savoir :

- Identifier les aspects et impacts environnementaux liés à toute activité,
- Analyser les exigences légales et autres se rapportant au site d'étude,
- Aider à mettre en place puis à faire vivre des systèmes de management de l'environnement adaptés, simples ou plus élaborés, permettant de pallier ces impacts ou d'en limiter les effets, de réduire les émissions polluantes dans les différents compartiments environnementaux (eau, air, bruit, déchets, aménagement...), d'optimiser les outils de production et leur rapport à l'environnement...



Organigramme 2 : Protection de l'Environnement

Source (législation et réglementation relative à la protection de l'environnement et à la conservation de la nature modifier par les auteurs le 13/03/2024)

4. IMPORTANCE DE RÉGLEMENTATION

4.1. Législation Et Le Pouvoir Législatif

4.1.1. **Législation** : Venant du latin *legifer*, qui établit les lois, Le mot "législation" était le nom donné au pouvoir donné à certaines autorités d'émettre des règles contraignantes. A notre époque il désigne d'une manière générale le corps des Lois et des règlements en vigueur dans un Etat déterminé¹.

La législation est l'ensemble des lois et des règlements en vigueur dans un pays, ou bien ceux relatifs à un domaine particulier (travail, commerce.....). Elle comprend la Constitution, les lois édictées par le pouvoir législatif, ainsi que les décrets, les arrêtés et, dans une certaine mesure, les circulaires qui émanent du pouvoir exécutif. La législation est aussi la science de la connaissance des lois.

4.1.2. **Le pouvoir législatif** : Dans la théorie de la séparation des pouvoirs de Montesquieu (1689-1755) et dans les régimes démocratiques modernes, le pouvoir législatif est, avec le pouvoir exécutif et le pouvoir judiciaire, l'un des trois pouvoirs constituant un État. Le pouvoir législatif est, en général, dévolu à une ou deux assemblées élues au suffrage direct ou indirect. Le peuple, dans son ensemble, peut ponctuellement détenir une part du pouvoir législatif lorsque sont organisés des référendums.

4.2. Concepts Généraux De Réglementation Législative

¹ www.dictionnaire-juridique.com/definition/legislation

4.2.1. La Constitution

La Constitution est défini à :

- Ce qui est du domaine de la loi, c'est-à-dire les domaines sur lesquels le Parlement, les députés (législateurs) doivent légiférer,
- Et ce qui est du domaine du règlementaire, c'est-à-dire les domaines dans lesquels le gouvernement et les administrations déconcentrées peuvent adopter des règles par décret ou par arrêté¹.

4.2.2. Le droit

Du latin directus, signifie direct, en ligne droite ;

- **Sens 1** : le droit est la faculté de réaliser une action, de jouir de quelque chose, d'y prétendre, de l'exiger. Exemples : le droit de vote.
- **Sens 2** : un droit est une taxe dont l'acquittement permet d'utiliser ou de réaliser quelque chose ou donne un droit d'entrée Ex : droit d'auteur,
- **Sens 3** : le droit est l'ensemble des règles et des normes générales qui régissent les rapports entre les individus et définissent leurs droits et prérogatives ainsi que ce qui est obligatoire, autorisé ou interdit.

Le droit est segmenté en différents sous-ensembles correspondant à un domaine de la législation. Exemples : Droit civil, Droit pénal, Droit international, Droit commercial, Droit des affaires. Droit du travail, Droit privé, Droit public.....

4.2.3. Définition De Loi

Le mot loi est un terme générique pour désigner une règle, une norme, une prescription ou une obligation, générale et permanente, qui émane d'une autorité souveraine (le pouvoir législatif) et qui s'impose à tous les individus d'une société. Son non-respect est sanctionné par la force publique. Par extension, la loi est l'ensemble des lois. Elle est la principale source du droit².

Généralement, une loi est un texte adopté par le Parlement et promulgué par le Président de la République, soit sur proposition des parlementaires (députés ou sénateurs),

¹ M. TEBANI (Département EEDD : Faculté SNV, UHB Chlef) , Cours de Législation Environnementale (Master: Spécialité: Biodiversité et environnement & Agro écologie) – M1- Semestre 2

² IDEM

soit à partir d'un projet déposé par le gouvernement.

Au pluriel, les lois sont des conventions, des codes, des règles qui régissent la vie sociale. Elles peuvent être écrites ou tacites. Ex : les lois de l'honneur, les lois de la guerre.

✚ Ordonnance

Ordonnance du latin ordinaire, mettre en ordre, ranger, disposer, donner un ordre. Une ordonnance est ce qui est prescrit par une autorité compétente ou une personne ayant le droit ou le pouvoir de le faire :

- Acte législatif émis par le pouvoir exécutif.
- Décision de justice prise par certaines juridictions ou par un juge d'instruction.
- Prescription faite par un médecin ou un dentiste destinée à être suivie par le patient.

✚ Décision

Action de décider quelque chose ou de se décider, après délibération individuelle ou collective. Ces décisions prises qui expirent au seuil d'une porte¹

✚ Décret

Un décret est un acte exécutoire émis par le pouvoir exécutif. C'est une décision qui ordonne ou règle quelque chose. Le décret, est l'une des manifestations du pouvoir réglementaire de l'exécutif ou par une autorité souveraine. Sa portée peut être générale, lorsqu'il formule une règle de droit, ou individuelle lorsqu'il ne concerne qu'une seule personne (ex: une nomination). On distingue :

- Les décrets autonomes, sur des sujets qui ne relèvent pas du domaine de la loi;
- Les décrets d'application qui précisent les modalités ou conditions d'application d'une loi,
- Les décrets de répartition qui (exemple : après le vote des lois de finances, répartissent les masses budgétaires entre les différents ministères)².

✚ Arrêté

Un arrêté est une décision exécutoire à portée générale ou individuelle émanant d'un ou plusieurs ministres (arrêté ministériel ou interministériel) ou d'autres autorités administratives (arrêté municipal, préfectoral, etc.).

¹ M. TEBANI (Département EEDD : Faculté SNV, UHB Chlef) , Cours de Législation Environnementale (Master: Spécialité: Biodiversité et environnement & Agroécologie) – M1- Semestre 2

² IDEM

✚ Circulaire

Une circulaire est un texte destiné aux membres d'un service, d'une entreprise, d'une administration. On peut distinguer :

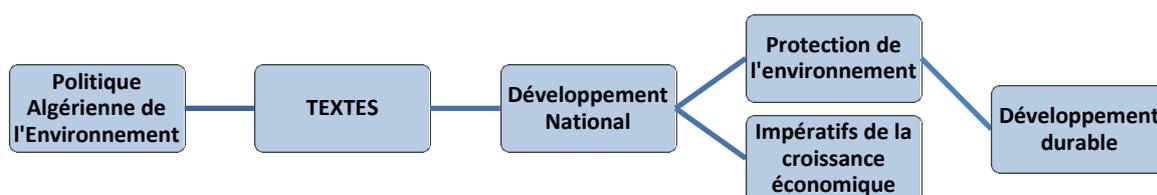
- Les **circulaires interprétatives** : qui se contentaient de rappeler ou de commenter le texte (loi, décret surtout). Elles ne constituaient pas une décision, puisqu'elles ne créaient pas de règle nouvelle
- Les **circulaires réglementaires** : qui ajoutaient des éléments au texte qu'elles devaient seulement commenter et ainsi créaient des règles nouvelles.

4.2. Règlementation Algérienne De L'environnement

4.2.1. Législation et Règlementation relative à la Protection de l'Environnement

Au XXI^e siècle, la protection de l'environnement est devenue un enjeu majeur, en même temps que s'imposait l'idée de sa dégradation à la fois globale et locale, à cause des activités humaines polluantes¹.

Pour l'Algérie, l'environnement fait partie des préoccupations relativement récentes; de nombreux textes de lois ont été adoptés ces dernières années. Cette rubrique en les rassemblant présente aux personnes intéressées un recueil exhaustif de tous les textes législatifs relatifs à l'environnement.



Organigramme 3 : Législation et règlementation

Source (législation et règlementation relative à la protection de l'environnement et à la conservation de la nature modifier par les auteurs)

¹ M. TEBANI (Département EEDD : Faculté SNV, UHB Chlef) , Cours de Législation Environnementale (Master: Spécialité: Biodiversité et environnement & Agroécologie) – MI– Semestre 2

4.2.4. Institutions Législatives Algériennes

Dans les États disposant d'un système législatif bicamériste (à deux chambres), l'assemblée nationale (la chambre basse) et la chambre haute ou sénat¹.

En Algérie : *L'Assemblée nationale populaire « APN »*, est composée de 462 (2012) députés élus pour une législature de 5 ans, et le Conseil de la Nation algérien « CNA » créé par la révision constitutionnelle du 28 novembre 1996. Il repose sur un mode de désignation mixte (suffrage indirect et nomination présidentielle), le conseil compte 144 membres : 96 élus au scrutin indirect et secret (2/3) ; 48 désignés par le Président de la République (1/3).

Le Rôle De Ces Institutions

Votent des lois proposées ;

- **Contrôle de l'action gouvernementale** : questions écrites ou orales au gouvernement, vote des questions de confiance sollicitées par le gouvernement, vote de motions de censure contre le gouvernement...
- **Modification de la Constitution** : Si une révision constitutionnelle n'a pas lieu par referendum, elle doit être votée à la fois par l'Assemblée nationale et par le Sénat,
- droit d'initiative et peut déposer des propositions de loi, en fonction des matières, des procédures différentes ont été mises en place².

4.2.5. Chronologie Des Ministères Chargés De La Question Environnementale

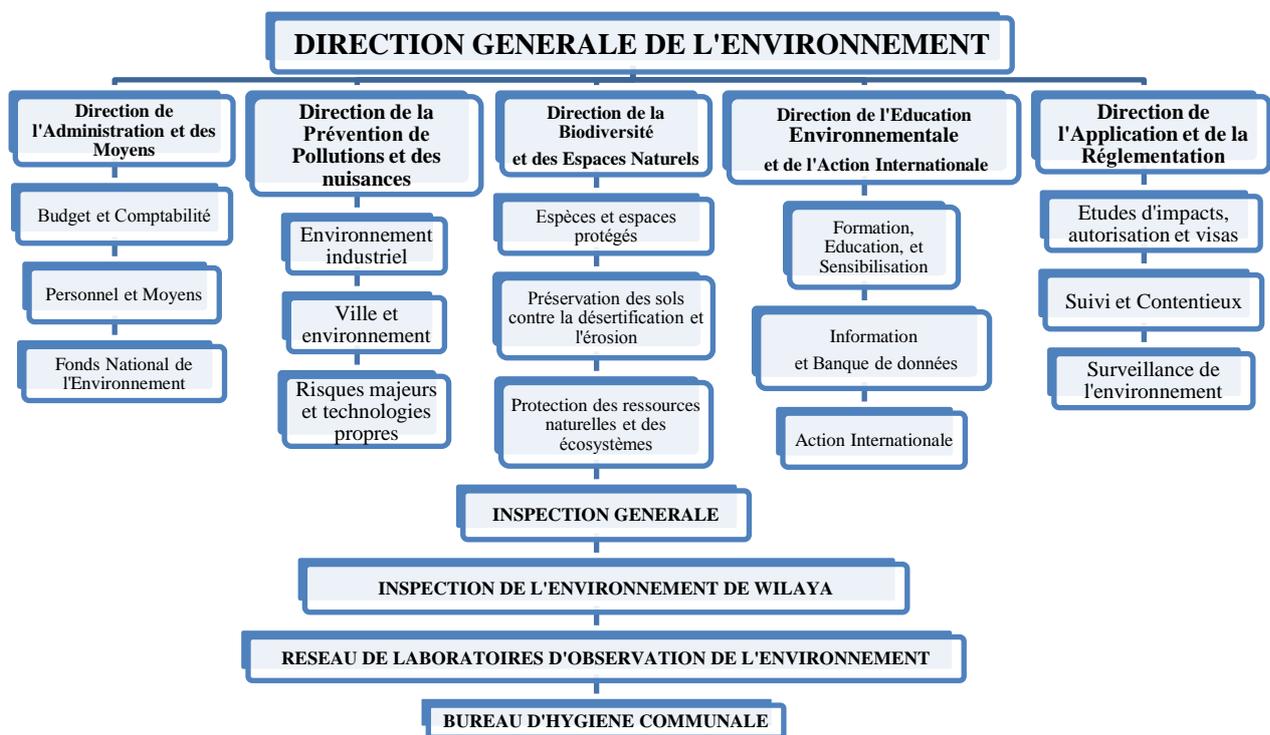
- 1974 : Création du conseil national de l'environnement (CNE)
- 1977 : Ministère de l'Hydraulique de la mise en valeur des terres et de la protection de l'environnement
- 1981 : Secrétariat d'état aux forêts et à la mise en valeur des terres
- 1983 : Création d'une agence National pour la protection de l'environnement (ANPE)
- 1984 : Ministère de l'Hydraulique de l'environnement et des forets
- 1988 : Ministère de l'intérieur et de l'environnement et Ministère de l'Agriculture
- 1990 : Ministère délégué de la recherche, à la technologie de l'environnement.
- 1992 : Ministère de l'éducation nationale.

¹ M. TEBANI (Département EEDD : Faculté SNV, UHB Chlef) , Cours de Législation Environnementale (Master: Spécialité: Biodiversité et environnement & Agro écologie) – M1- Semestre 2

² IDEM

- 1993 : Ministère chargé des universités.
- 1994 : Ministère de l'intérieur, des collectivités locales et à l'environnement.
- 1996 : Création d'un secrétariat d'Etat chargé de l'environnement.
- 2000 : Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement.
- 2007 : Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement et du tourisme.
- 2008 : Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement et de la ville.
- 2012 : Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement.

4.2.6. Secrétariat D'état Charge De L'environnement



Organigramme 4 : Secrétariat D'état Charge De L'environnement

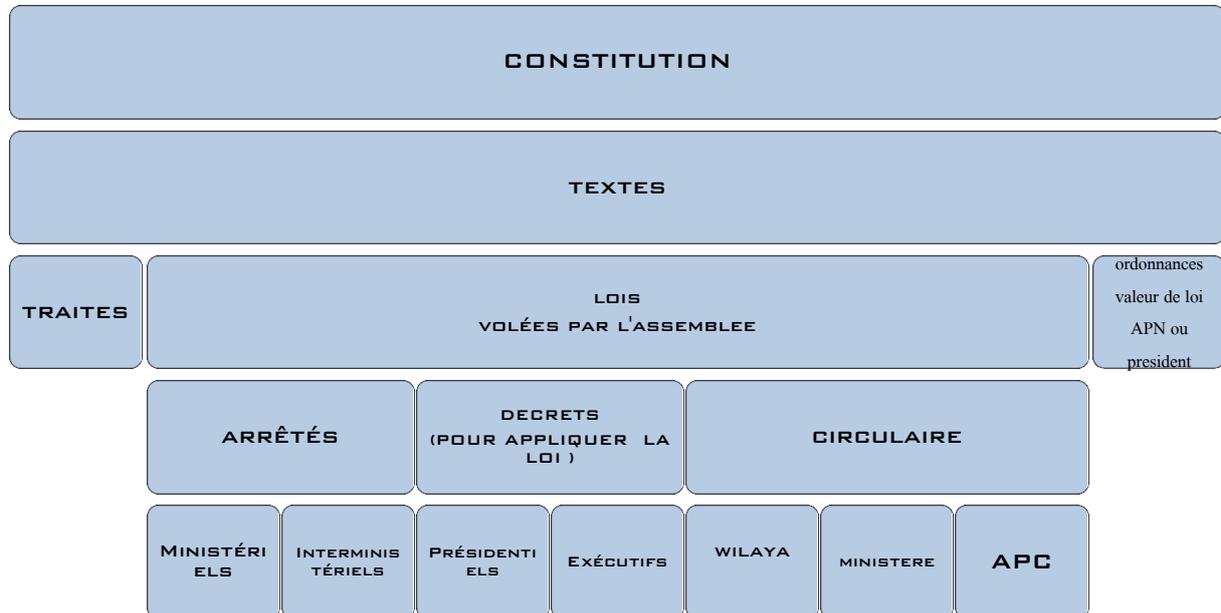
Source (législation et règlementation relative à la protection de l'environnement et à la conservation de la nature modifier par les auteurs)

4.2.7. Organismes Nationaux Algériens Pour L'environnement

- SECE : Secrétariat d'État Chargé de l'Environnement
- PNAE : Plan National d'Actions Environnementales
- CNE : Conseil National de l'Eau
- HCEDD : Haut-Commissariat de l'Environnement et du Développement Durable

- FNE : Fond National pour l'Environnement¹

4.2.8. Droit Administratif Et Hiérarchie Des Textes



Organigramme 5 : Droit Administratif

Source (législation et réglementation relative à la protection de l'environnement et à la conservation de la nature modifier par les auteurs)

Il y a tout d'abord la *Constitution* qui définit les principes fondamentaux du droit de l'état et le fonctionnement des institutions. La Constitution définit ensuite :

- Ce qui est du domaine de la loi, c'est-à-dire les domaines sur lesquels le Parlement – les députés (législateurs), doivent légiférer,
- Ce qui est du domaine du réglementaire, c'est-à-dire les domaines dans lesquels le gouvernement et les administrations déconcentrées peuvent adopter des règles par décret ou par arrêté².

La loi se situe au-dessus des décrets et des arrêtés dans la hiérarchie des textes. Tout en bas de la hiérarchie se situe la circulaire, qui n'a en principe pas de valeur réglementaire, et ne fait que préciser aux services de l'État comment doivent être appliqués les textes.

4.2.9. Adhésion De L'Algérie Aux Traités Internationaux Et Coopération Internationale

Depuis l'indépendance, l'Algérie a ratifié une vingtaine de conventions et protocoles

¹ M. TEBANI (Département EEDD : Faculté SNV, UHB Chlef) , Cours de Législation Environnementale (Master: Spécialité: Biodiversité et environnement & Agro écologie) – M1- Semestre 2

² IDEM

internationaux conclus dans le domaine de l'environnement et portant sur :

- La protection de la mer (10)
- La protection des ressources biologiques naturelles (9)
- La protection de l'atmosphère (5)
- La lutte contre la désertification
- Le contrôle des déchets dangereux (1)

Coopération Internationale En Matière D'environnement

1) Projet PNUD: Renforcement des capacités nationales pour la protection de l'environnement

2) Projet avec le Fonds Mondial pour l'Environnement

- ✓ Mise en place d'un système de gestion de la pollution pétrolière
- ✓ Elaboration de stratégie et programme national sur la diversité biologique.
- ✓ Programme d'action pour la Méditerranée consacré à la pollution d'origine tellurique¹

3) Projet avec le METAP

- ✓ Plan national d'action environnementale
- ✓ gestion et planification des zones sensibles

4) Projet avec la Banque Mondiale: contrôle de la pollution industrielle (Annaba)

5) Projet avec le Plan d'Action pour la Méditerranée (PAM): (développement durable du littoral algérien).

Organismes Internationaux Programme Des Nations Unies Pour L'environnement (PNUE)

Organismes Internationaux pour l'environnement

- FME : Fonds pour l'Environnement Mondial
- PAM : Plan d'Action pour la Méditerranée
- AIO : Association Internationale pour la Méditerranée
- METAP : Programme d'Assistance Technique pour l'Environnement en Méditerranée.

¹ M. TEBANI (Département EEDD : Faculté SNV, UHB Chlef) , Cours de Législation Environnementale (Master: Spécialité: Biodiversité et environnement & Agroécologie) – M1– Semestre 2

- CLEI : Centre de Liaison pour l'Environnement International (basé à Nairobi)
- RAED : Réseau Arabe pour l'Environnement International (Basé au Caire).

Organe créé en 1972 par l'Assemblée générale des Nations unies en vue de favoriser la coopération internationale en matière d'environnement.

Son rôle comprend la surveillance constante de l'environnement, l'analyse des tendances, le recueil et la diffusion d'information, l'adoption de mesures environnementales adaptées et la garantie de la compatibilité des projets avec les priorités des pays en voie de développement.

Le PNUE a lancé des projets relatifs aux problèmes suivants : la couche d'ozone, le climat, le transport et l'enlèvement des déchets, l'environnement maritime, les réseaux hydrographiques, l'érosion des sols, la déforestation, la biodiversité, l'environnement urbain, le développement durable, la conservation de l'énergie, l'habitat et les problèmes démographiques, la santé, les produits chimiques toxiques, le droit de l'environnement et l'éducation. Ses activités sont financées par le budget général de l'ONU et par les contributions des membres.

Le PNUE travaille en étroite coopération avec d'autres organes de l'ONU, en particulier l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (Unesco), et l'Organisation mondiale de la santé (OMS). Il est également lié à plus de six mille organisations non gouvernementales spécialisées dans l'environnement. Le siège de l'organisation est à Nairobi, au Kenya¹.

1972 : Conférence de Stockholm ; la sauvegarde des ressources naturelles de la Terre doit faire l'objet d'une programmation et d'une gestion appropriées et vigilantes, tandis que la capacité de la Terre à produire des ressources vitales renouvelables doit être conservée et améliorée.

1983 : Commission et Rapport Brundtland ; l'Assemblée générale des Nations unies décide d'instituer une Commission mondiale sur l'environnement et le développement (Commission Brundtland, du nom de sa présidente Madame Gro Harlem Brundtland) chargée de trouver une solution au problème de la satisfaction des besoins

¹ M. TEBANI (Département EEDD : Faculté SNV, UHB Chlef) , Cours de Législation Environnementale (Master: Spécialité: Biodiversité et environnement & Agroécologie) – MI– Semestre 2

primaires d'une population mondiale en accroissement constant.

En 1987, la commission Brundtland rend un rapport intitulé « Notre avenir à tous », plus connu sous l'appellation de «rapport Brundtland», qui fournit une définition du développement durable : «un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ».

1992 : Conférence de Rio et Agenda 21 ; se tient à Rio de Janeiro (Brésil) la Conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement (Cnued), appelée Sommet de la Terre ou encore Conférence de Rio, qui réunit les représentants de 172 pays diverses organisations gouvernementales et quelque 2 400 représentants d'organisations non gouvernementales (ONG). Une série de conventions sur des questions environnementales spécifiques (changement climatique, biodiversité et protection des forêts), dans laquelle sont énoncées des directives pour la mise en place de politiques économiques plus équilibrées¹.

1992 : création de la Commission du Développement Durable : Créée selon les recommandations de la conférence de Rio, une Commission du développement durable (CDD) est chargée, dans le cadre du Conseil économique et social des Nations unies (Ecosoc), de suivre l'état d'avancement de l'application des engagements figurant dans l'Agenda 21,

Décembre 1997 : Conférence et Protocole de Kyoto, Ce protocole engage les pays industrialisés et les pays en transition à réduire, à l'horizon 2008-2012, de 5,2 % les émissions des principaux gaz à effet de serre.

En Juin 1997 à New York, l'Assemblée générale des Nations unies tirant le bilan de la mise en œuvre de l'Agenda 21, fait un constat d'échec. Les chefs d'États ne s'entendent pas sur une déclaration politique commune.

Aout 2002 Sommet mondial du développement durable : à Johannesburg en Afrique du Sud, le dixième anniversaire du Sommet de la Terre tenu à Rio, devrait permettre d'insuffler une nouvelle dynamique à l'engagement mondial en faveur du développement durable.

¹M. TEBANI (Département EEDD : Faculté SNV, UHBChef) , Cours de Législation Environnementale (Master: Spécialité: Biodiversité et environnement & Agroécologie) – MI– Semestre 2

5. DÉCRETS ET CIRCULAIRES D'APPLICATION

5.1. Code De L'environnement

Loi fondamentale qui édicte les principes généraux couvrant les principaux aspects de la protection de l'environnement

- Faune et Flore : réserves naturelles, parcs nationaux...
- Milieux récepteurs : atmosphère, eau, mer.
- Nuisances générées par les installations classées: déchets, radioactivité, substances chimiques, bruit...

5.1.1. Observations sur la loi N° 83 - 03 du 5 février 1983 relative à la Protection de l'Environnement

Mise en œuvre d'une politique nationale de la protection de l'environnement :

- Protection, restauration et valorisation des ressources naturelles
- Prévention et lutte contre toute forme de pollution et nuisance
- Amélioration du cadre et de qualité de vie.

5.1.2. Lois et Décrets relative à la Protection de l'environnement – (1983 à 2003)

LOIS

- Loi n° 83-03 du 05 février 1983 relative à la protection de l'environnement.
- Loi n° 83-17 du 16 juillet 1983 portant code des eaux.
- Loi n° 83-17 du 16 juillet 1983 portant code des eaux.
- Loi n° 84-12 du 23 juin 1984 portant régime général des forêts.
- Loi n° 91-20 du 2 décembre 1991, modifiant et complétant la loi n° 84-
- Loi n°12 du 23 juin 1984 portant régime général des forêts.
- loi n° 87-17 du 1er août 1987 relative à la protection phytosanitaire.
- Loi n° 89-23 du 19 décembre 1989 relative à la normalisation.
- Loi n° 90-25 du 18 novembre 1990 portant orientation foncière.
- Loi n° 90-29 du 1er décembre 1990 relative à l'aménagement et l'urbanisme.
- Loi n° 90-30 du 1er décembre 1990 portant loi domaniale.
- Loi n°98-04 du 15 juin 1998 relative à la protection du patrimoine culturel.
- Loi n° 99-09 du au 28 juillet 1999 relative a la maîtrise de l'énergie.

- Loi n° 91-25 du 18 décembre 1991 portant loi de finances pour 1992.
- Loi n° 99-11 du 23 décembre 1999 portant loi de finances pour 2000.
- Loi n° 01-12 du 19 juillet 2001 portant loi de finances complémentaire pour 2001.
- Loi n° 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets.
- Loi n° 01-20 du 12 Décembre 2001 relative à l'aménagement et au développement durable du territoire.
- Loi n° 01-21 du 22 décembre 2001 portant loi de finances pour 2002.
- Loi n° 02-02 du 05 février 2002, relative à la protection et à la valorisation du littoral.
- Loi n° 02-08 du 08 mai 2002, relative aux conditions de création des villes nouvelles et de leur aménagement.

6. Rôle Des Collectivités Locales Dans La Protection De L'environnement

6.1. Acteurs impliqués dans la gestion de l'environnement

La nature et la complexité des actions à entreprendre en matière de restauration/conservation des ressources de l'environnement exigent l'implication et la mobilisation d'acteurs aux différents niveaux (national, régional et local). Ceux-ci peuvent être regroupés en trois grandes catégories:

- Les acteurs publics (État, collectivités décentralisées),
- Les acteurs non gouvernementaux (populations, société civile) ;
- Les partenaires au développement, avec lesquels l'État et les acteurs non gouvernementaux signent des conventions de financement¹.

6.1.1. Acteurs Publics

L'État, à travers ses institutions et structures politiques, administratives et techniques, doit garantir les conditions de mise en œuvre et de contrôle de la politique nationale de protection de l'environnement. Pour la mise en œuvre proprement dite, il sera appuyé par des acteurs publics et privés, auxquels il pourra déléguer certains de ses pouvoirs.

Les collectivités territoriales décentralisées auront un rôle important à jouer, en raison du transfert d'un certain nombre de compétences, en vertu des *Lois n° 95-034 du 12/04/1995 et*

¹ M. TEBANI (Département EEDD : Faculté SNV, UHB Chlef) , Cours de Législation Environnementale (Master: Spécialité: Biodiversité et environnement & Agro écologie) – M1- Semestre 2

96- 050 du 16/10/96, dont la gestion, l'aménagement, la conservation et la sauvegarde de l'équilibre écologique de leurs territoires. Elles ont, en outre, l'autorité en matière de mise en œuvre des activités de développement économique, social et culturel d'intérêt régional et local. À ce titre, elles doivent non seulement participer à la définition et à la mise en œuvre des politiques, mais aussi des stratégies et programmes d'action correspondants.

6.1.2. Acteurs Non Gouvernementaux

La mise en œuvre des programmes d'action élaborés en concertation avec les populations et la société civile repose en grande partie sur la mobilisation et l'implication des acteurs non gouvernementaux et de la société civile, parmi lesquels on peut distinguer les individus et associations et les ONG nationales.

✚ *Individus et mouvements associatifs* : la société civile, représentée par les individus et les associations (organisations paysannes, organisations socioprofessionnelles,...) ont un rôle très important à jouer dans la protection de l'environnement au niveau local.

✚ *ONG nationales* : ont comme la société civile un rôle très important à jouer. Selon leurs domaines d'intervention, elles permettront d'appuyer les initiatives locales ou la mise en œuvre de certains aspects des programmes élaborés pour la protection de l'environnement et que les individus et mouvements associatifs ne peuvent assumer seuls¹.

6.1.3. Partenaires Au Développement

Compte tenu de l'ampleur des besoins en matière de protection et gestion de l'environnement, et du fait de la faiblesse des capacités financières au niveau national (État, Collectivités décentralisées, populations, ONG nationales,...), il apparaît évident que les partenaires au développement (bailleurs de fonds/agences de coopération bi- ou multilatéraux, ONG internationales,...) continueront à être fortement sollicités.

• Les Collectivités Locales Et Les Compétences En Matière D'environnement.

Les Communes : les communes sont en possession des compétences majeures en matière d'environnement. En plus du pouvoir de salubrité publique propre au maire, les communes sont chargées de l'approvisionnement en eau potable, de l'assainissement des eaux usées, de la collecte et du traitement des déchets, de la lutte contre la pollution de l'air

¹ M. TEBANI (Département EEDD : Faculté SNV, UHB Chlef) , Cours de Législation Environnementale (Master: Spécialité: Biodiversité et environnement & Agro écologie) – M1- Semestre 2

et de la mise en valeur du littoral ainsi la protection des forêts et l'entretien des espaces verts¹.

- Gestion collecte et traitement des déchets
- Assainissement et Approvisionnement en Eau (distribution publique) l'entretien et l'exploitation des cours d'eau,
- Transports publics : afin de limiter la pollution aux horaires pendulaires,
- Espaces naturels : réaliser les inventaires du patrimoine naturel a sous sa responsabilité les parcs naturels régionaux et les réserves naturelles
- Urbanisme : schémas de cohérence écologique pour les futures trames vertes et bleues²,

✚ L'élimination des déchets industriels et spéciaux :

Les politiques publiques doivent promouvoir un développement durable et, à cet effet, concilier la protection et la mise en valeur de l'environnement, le développement économique et le progrès social.

Les moyens de lutte contre la pollution des eaux douces : pour dépolluer les fleuves, les rivières et les lacs et protéger les nappes phréatiques, les collectivités locales ont mis en place des stations d'épuration et développé des réseaux de collecte des eaux usées.

Les moyens de lutte contre la pollution marine : contrôle la qualité des eaux littorales au large des côtes.

Les obligations en matière d'information sur la qualité de l'eau potable : Les communes doivent rendre publiques les données transmises par les préfets concernant la qualité de l'eau distribuée.

L'élimination des déchets : Les communes organisent l'élimination des déchets ménagers, ordures ménagères, déchets encombrants, déchets d'espaces verts, déchets dangereux (piles et accumulateurs, peintures et solvants, huiles de vidange, etc.).

L'élimination des produits électriques et électroniques : les équipements électriques

¹ M. TEBANI (Département EEDD : Faculté SNV, UHB Chlef) , Cours de Législation Environnementale (Master: Spécialité: Biodiversité et environnement & Agro écologie) – M1– Semestre 2

² IDEM

et électroniques ne peuvent plus être mis à la poubelle avec les ordures ménagères¹.

7. RÈGLEMENTATION NATIONALE DE L'UTILISATION DE L'ÉNERGIE

Cette réglementation renforce de la performance énergétique globale du bâtiment et laisse ainsi de larges possibilités aux concepteurs et aux maîtres d'ouvrage de choisir entre les performances thermiques globales du bâtiment aussi bien dans le choix des matériaux que la conception du cadre bâti².

La réglementation Algérienne s'inspire en grande partie de la réglementation française, notamment dans l'aspect d'isolation thermique.

L'Algérie dispose, sur le plan législatif et réglementaire, un arsenal juridique important en matière de rationalisation de l'utilisation de l'énergie :

- ✓ La loi N° 99-09 du 28 juillet 1999 relative à la maîtrise de l'énergie (voir annexe- I.C).
- ✓ La loi 04-09 du 14 Août 2004 relative à la promotion des énergies renouvelables dans le cadre du développement durable.
- ✓ Le décret exécutif 04-149 du 19 Mai 2004 fixant les modalités d'élaboration du programme national de maîtrise de l'énergie.

En effet, la maîtrise d'énergie couvre l'ensemble des mesures et des actions mises en œuvre en point de vue utilisation rationnelle de l'énergie et du développement des énergies renouvelables. Elle répond aux soucis suivants [APRUE, 2005, p.7-8]:

- ✚ La préservation des ressources nationales d'hydrocarbures.
- ✚ La préservation des capacités de financement de pays utilisable dans d'autres domaines que le secteur énergétique.
- ✚ La protection de l'environnement.

Pour maitre en œuvre cette nouvelle orientation et politique, le ministère de l'énergie et des mines (MEM) adopte les instruments suivants [APRUE, 2005] :

¹ Bâtiments à zéro énergie, une tentative vers l'autonomie énergétique, Mémoire de Master Présenté à l'Université 08 Mai 1945 de Guelma, Département de : Architecture, Option : ARCHITECTURE ECOLOGIQUE, Présenté par : LACHI ELYES *IDEM*

² *IDEM*

7.1. L'Agence nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Énergie (APRUE)

L'APRUE représente l'élément central des instruments, elle est chargée de missions d'information, de communication et de formation en direction de tous les acteurs publics impliqués dans la maîtrise de l'énergie¹.

7.2. La Comité Sectoriel de la Maitrise de l'énergie (CIME)

La CIME est un organisme consultatif, elle est chargée d'organiser la concertation et le développement du partenariat public/privé. Aussi, elle émet des avis sur toutes les questions relatives aux domaines de la maîtrise de l'énergie, sur les travaux d'élaboration, de mise en œuvre et de suivi du programme nationale de maîtrise de l'énergie (PNME).

7.3. Le Fond National de Maitrise de l'énergie (FNME)

Le FNME est un instrument public spécifique d'incitation financière de la politique de maîtrise de l'énergie. Il doit favoriser la continuité des moyens de cette politique.

7.4. Le Programme Nationale de Maitrise de l'Énergie (PNME)

Le PNME constitue le cadre de mise en œuvre de la maîtrise de l'énergie au niveau national. Il comprend:

- Le cadre et les perspectives de la maîtrise de l'énergie.
- L'évaluation des potentiels et la définition des objectifs de la maîtrise de l'énergie les moyens d'action existants et à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs à Long terme.
- Un programme d'action quinquennal. Ce dernier comprend les programmes suivants [BOUZERIBA M. S., 2009, p.5-6]:

7.4.1. Programme Top-Industrie

Ce programme a pour objectif d'identifier les gisements d'économie d'énergie et de proposer des actions appropriées de maîtrise des consommations d'énergie des industriels afin de réduire leurs coûts de production et d'améliorer leur compétitivité.

¹ Bâtiments à zéro énergie, une tentative vers l'autonomie énergétique, Mémoire de Master Présenté à l'Université 08 Mai 1945 de Guelma, Département de : Architecture, Option : ARCHITECTURE ECOLOGIQUE, Présenté par : LACHI ELYES.

La mise en œuvre de ce programme consiste à financer des projets porteurs d'efficacité énergétique exemplaires et à vulgariser les bonnes pratiques d'efficacité énergétique en vue de leur «réplicabilité» à grande échelle¹.

7.4.2. Programme Prop-Air:

Le programme Prop-Air a pour objectif d'apporter un appui au développement du GPL Carburant, afin de réduire l'impact de la pollution des transports dans les zones urbaines.

7.4.3. Programme Eco-Lumière:

Le programme Eco-Lumière a pour objectif d'introduire l'éclairage performant dans les ménages, de réduire leur facture d'électricité et de favoriser à terme l'émergence d'un marché national de lampes à basse consommation. Ce programme porte sur la diffusion d'un million de Lampes à basse consommation (Lampes économiques) dans les ménages. Ces lampes sont destinées à remplacer les lampes à incandescence. Elles seront diffusées sur l'ensemble du territoire national, en quatre tranches annuelles, correspondant aux quatre régions (Centre, Est, Ouest et Sud).

7.4.4. Programme ALSOL:

Ce programme vise à promouvoir le chauffe-eau solaire et à mettre en place les conditions d'un marché durable du solaire thermique en Algérie. Il est prévu, dans ce cadre, la diffusion de 1000 chauffe-eau solaires individuels dans le secteur des ménages et 1000 autres dans le secteur du tertiaire. le potentiel énergétique solaire en Algérie étant le plus important de tout le Bassin méditerranéen, cette initiative contribuera à réaliser des économies d'énergie primaire sur la durée de vie de l'équipement et de réduire l'émission de CO₂ dans l'atmosphère

7.4.5. Programme ECO-BÂT:

Ce programme vise à apporter le soutien financier et technique nécessaire à la réalisation de logements assurant une optimisation du confort intérieur en réduisant la consommation énergétique liée au chauffage et à la climatisation. Dans ce cadre, il est prévu la réalisation de 600 logements à haute performance énergétique répartis sur l'ensemble des

¹ Bâtiments à zéro énergie, une tentative vers l'autonomie énergétique, Mémoire de Master Présenté à l'Université 08 Mai 1945 de Guelma, Département de : Architecture, Option : ARCHITECTURE ECOLOGIQUE, Présenté par : LACHI ELYES

zones climatiques, dans le cadre d'un partenariat entre l'APRUE et onze offices de gestion et de promotion immobilière (OPGI).

7.5. La Réglementation Thermique Algérienne

En Algérie, Le nouveau règlement thermique est porté par le décret exécutif n°2000-90 (voir annexe-II. A) qui est inclus dans la loi 99-90 relative à la maîtrise de l'énergie dans le secteur du bâtiment. Celle-ci est pour introduire l'efficacité énergétique dans les bâtiments neuf à usage d'habitation et autres. La mise en application de cette réglementation permettra de porter le niveau d'économie d'énergie à plus de 40% pour les besoins en chauffage et en climatisation [DALI k. 2006, p.2]. Aux bords de cette réglementation, le centre national de la recherche de l'industrie du Bâtiment (CNERIB) a préparé trois documents techniques¹ réglementaires à l'usage des professionnels du bâtiment :

- ✚ Le DTR.C 3-2 qui établit les règles de calcul des déperditions calorifiques d'hiver pour les bâtiments à usage d'habitation ;
- ✚ Le DTR.C 3-4 relatif aux règles de calcul des apports calorifiques d'été pour les bâtiments ;
- ✚ Le DTR.C 3-31 relatif à la ventilation naturelle des locaux à usage d'habitation.

Algérie dispose d'un arsenal juridique important pour la rationalisation de l'utilisation de l'énergie. Ce cadre législatif et réglementaire comprend un ensemble de lois et de décrets visant à promouvoir l'efficacité énergétique et à encourager le développement des énergies renouvelables.

L'une des lois clés dans ce domaine est la loi n°02-01 du 5 février 2002 relative à l'énergie, qui établit les principes fondamentaux de la politique énergétique nationale. Cette loi vise à diversifier les sources d'énergie, à encourager l'efficacité énergétique et à promouvoir les énergies renouvelables.

Par ailleurs, la loi n°07-05 du 14 avril 2007 relative à l'efficacité énergétique est une autre loi essentielle qui vise à promouvoir l'utilisation rationnelle de l'énergie dans tous les secteurs. Cette loi prévoit des mesures incitatives pour encourager l'efficacité énergétique, ainsi que des dispositions concernant le contrôle et le suivi de la consommation énergétique.

En outre, l'Algérie a mis en place des organismes tels que l'Agence nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Énergie (APRUE), qui est chargée de coordonner les actions visant à promouvoir l'efficacité énergétique. L'APRUE joue un rôle central en sensibilisant et en informant les acteurs économiques et la population sur les enjeux de l'efficacité énergétique.

Ces mesures législatives et réglementaires démontrent l'engagement de l'Algérie en matière de rationalisation de l'utilisation de l'énergie et de transition vers des sources d'énergie plus propres et

¹ Bâtiments à zéro énergie, une tentative vers l'autonomie énergétique, Mémoire de Master Présenté à l'Université 08 Mai 1945 de Guelma, Département de : Architecture, Option : ARCHITECTURE ECOLOGIQUE, Présenté par : LACHI ELYES.

durables. Elles contribuent à la protection de l'environnement, à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à la préservation des ressources énergétiques du pays¹.

En Algérie, certaines réglementations sont en place pour encourager la réhabilitation des bâtiments selon des principes de développement durable. Voici quelques-unes des réglementations les plus pertinentes :

✚ **Les Règles de Construction Parasismique (RPS 2000)** : Ces règles définissent les normes de construction afin de garantir la sécurité des bâtiments face aux tremblements de terre. Elles exigent notamment l'utilisation de matériaux et de techniques de construction durables et résistantes aux séismes.

✚ **La Réglementation Thermique (RT 2012)** : Cette réglementation vise à améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments neufs, mais elle peut également s'appliquer aux projets de réhabilitation. Elle fixe des exigences en matière d'isolation thermique, de ventilation, de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire afin de réduire la consommation d'énergie.

✚ **Le Code de la Construction et de l'Habitation** : Ce code contient des dispositions générales sur la construction et la réhabilitation des bâtiments en Algérie. Il fixe des normes de qualité, de sécurité et de santé, notamment en ce qui concerne les matériaux de construction, les installations électriques et sanitaires, et l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite.

✚ **Le Plan National de l'Habitat et de la Ville** : Ce plan fixe les orientations et les objectifs de l'État en matière de logement et d'aménagement urbain. Il vise notamment à favoriser le développement de quartiers durables, en encourageant la réhabilitation des bâtiments existants pour les rendre plus éco-énergétiques et en mettant l'accent sur l'utilisation de matériaux écologiques.

✚ **Les Certificats de Qualité et de Conformité** : Pour les projets de réhabilitation, il est important de se conformer aux normes et procédures établies pour garantir la qualité des travaux. Les certificats de qualité et de conformité sont délivrés par les organismes compétents pour attester que les réhabilitations ont été réalisées conformément aux règles et aux normes en vigueur.

Ces réglementations visent à promouvoir la réhabilitation des bâtiments vers des standards de développement durable en Algérie. Elles encouragent l'utilisation de matériaux respectueux de l'environnement, l'amélioration de l'efficacité énergétique et l'adoption de pratiques de construction durables pour contribuer à la préservation de l'environnement et améliorer la qualité de vie des habitants².

¹ Bâtiments à zéro énergie, une tentative vers l'autonomie énergétique, Mémoire de Master Présenté à l'Université 08 Mai 1945 de Guelma, Département de : Architecture, Option : ARCHITECTURE ECOLOGIQUE, Présenté par : LACHI ELYES page 43.

² IDEM

8. CONCLUSION

Le nombre important de textes promulgués montre que l'Algérie est l'un des pays les plus actifs en matière de législation de l'environnement. Pourtant la situation environnementale est inquiétante, les ressources naturelles continuant à se dégrader en raison de la non-conformité des textes d'application avec la loi-cadre, des conflits de compétences existant dans les institutions chargées de l'environnement, Du manque de ressources, de moyens financiers Et de l'insuffisance en matière de formation des agents affectés à cette mission.

Les différents labels sont des indicateurs de performances énergétiques basées sur des référentiels (niveau de performance). En effet, ils représentent un levier très important pour le développement de technologies innovantes (pompes à chaleur, capteurs solaire, ventilation double flux,...). Mais, cela implique le domaine de l'ingénierie plus que le domaine d'architecture. Par ailleurs, les méthodes et les labels globaux visant à réduire l'impact des constructions sur l'environnement (en particulier : LEED, CASBEE, BREEAM, HQE) évaluent le bâtiment en tant que (construit) plutôt qu'en tant que (conçu), et qu'elles ne permettent pas d'orienter la conception en phase préliminaire.

CHAPITRE IV

Étude De Cas

Projet De Réhabilitation D'un École Primaire Autonome Énergétique A L'étranger

1 INTRODUCTION SUR LE BATIMENT

Cette école primaire en pierre est située à Mulhouse, dans le Haut-Rhin (68). Inscrite à l'inventaire des monuments historiques, elle témoigne de l'histoire de la Ville, puisqu'elle se situe dans les murs d'une ancienne filature et a été transformée en école par les Allemands lors de l'Annexion de l'Alsace-Moselle en 1870. Elle a fait l'objet d'un réaménagement et d'une réhabilitation lourde de qualité, malgré le budget contraint.

2 LE BATIMENT ET SON CONTEXTE

L'école se situe dans Mulhouse intra-muros, entourée autrefois par des canaux. La parcelle sur laquelle elle est construite est connue depuis 1726 sous le nom de « Cour de Lorraine », du fait de l'origine de son propriétaire à cette date (voir figure 13).

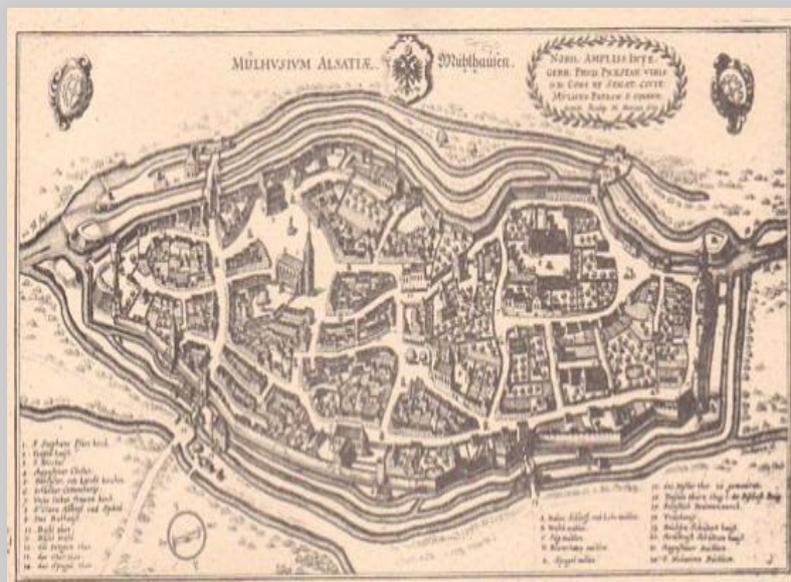


Figure 13: Ville de Mulhouse en 1642
(Source : Wikipédia)

Le bâtiment a probablement été acheté dans la seconde moitié du XVIIIe siècle par Jean-Henri Dollfus, l'un des pères de l'industrie mulhousienne, dans le but d'y installer une manufacture d'indiennes.

CHAPITRE IV : Étude De Cas Projet De Réhabilitation D'un École Primaire Autonome Énergétique A L'étranger

En 1756, une imposante filature est construite dans la cour, en face du bâtiment abritant aujourd'hui l'école, reconverti en bureaux, en habitation et en atelier. Il s'étend alors pratiquement jusqu'à nord de la parcelle. La filature brûle en 1870 (voir Figure14), emportant probablement avec elle une partie du bâtiment. On observe d'ailleurs que le pignon nord est aveugle, ce qui indique que le bâtiment n'avait pas cette configuration à l'origine¹.

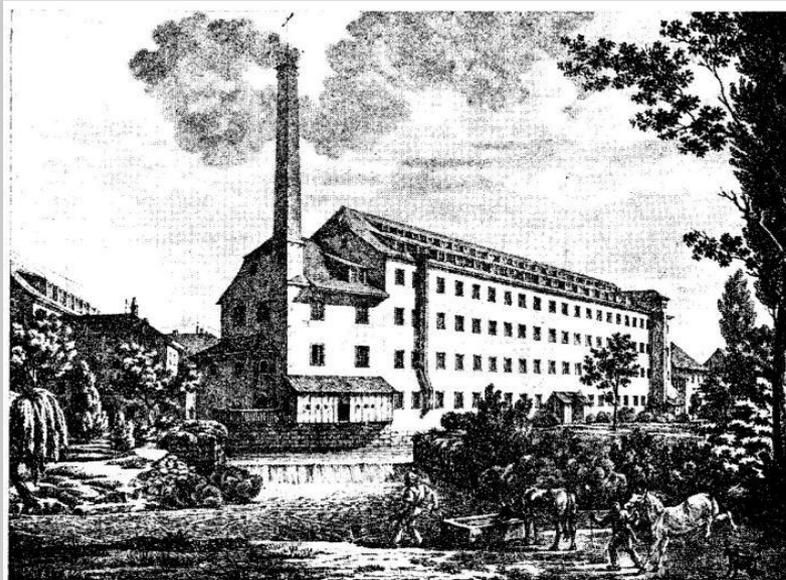


Figure 14 : Gravure de la filature
(source : Engelmann, 1823)

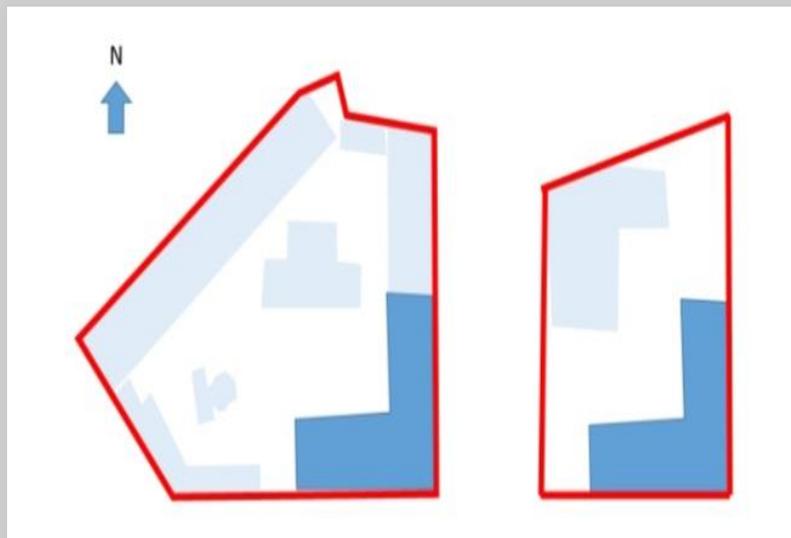


Figure 15: À gauche : parcelle vers 1825 avec la filature au nord. À droite : l'école réhabilitée (au sud-est) et l'accueil périscolaire neuf (au nord-ouest)
(source : CREBA)

¹ CREBA centre de ressources pour la réhabilitation responsable du bâti ancien

CHAPITRE IV : Étude De Cas Projet De Réhabilitation D'un École Primaire Autonome Énergétique A L'étranger

En 1871, l'Alsace-Moselle devient allemande. L'instruction y est obligatoire, ce qui n'est à l'époque pas le cas en France. Le nombre d'écoles étant insuffisant pour accueillir tous les écoliers mulhousiens, la manufacture est transformé en école et un gymnase est construit en 1891. Celui-ci sera démoli en 2010.

Avant le début des travaux, l'école accueillait toujours plus de 300 élèves, répartis en 13 classes.

Le bâtiment est composé de trois étages, le rez-de-chaussée étant occupé par une cantine et un logement de fonction et les deux autres étages par l'école. Sa superficie est d'environ 1925 m². Les combles sont inoccupés et s'étendent sur 600 m².

Les murs, d'une épaisseur de 50 à 60 cm, sont en moellon de grès jaune et de calcaire, hourdés et enduits à la chaux. Les pierres de soubassement, de chaînage et d'encadrement des baies sont en grès rose des Vosges, contrairement à beaucoup d'autres bâtiments datant de cette époque à Mulhouse.



Figure 16: Les murs sont en moellons de grès jaune ET en calcaire

3 DIAGNOSTIC AVANT TRAVAUX

3.1 État Technique Et Sanitaire Du Bâtiment

La présence de canaux à proximité du bâtiment, des fondations jugées trop peu profondes (1 m 20) et le remplacement progressif des enduits à la chaux par des enduits au ciment dans les années 80 ont petit à petit détérioré le bâtiment :

3.1.1 Manque De Stabilité De La Structure

Les fondations s'étaient affaissées sur plusieurs centimètres, entraînant les refends et provoquant des affaissements de plusieurs centimètres au niveau des planchers. L'angle rentrant de l'école présentait des désordres importants avec des lézardes ouvertes et l'aile est présentait un ventre de plusieurs centimètres.



Figure 17 : Consolidation du Mur en cours de chantier

3.1.2 PRESENCE D'HUMIDITE

La plupart des têtes de solives été Constat de problèmes structurels: Le bâtiment était sous surveillance depuis quelques années après constat de fissures importantes en façade liées à des problèmes de tassement des fondations. Ce même problème ayant conduit 2 ans auparavant à la démolition du gymnase qui occupait la cour à l'emplacement du nouveau périscolaire/salle de sport réalisé dans le cadre du projet. Il est alors nécessaire d'intervenir en reprise lourde. Aient en mauvais état et avaient déjà fait l'objet de réparations sommaires, peut-être dès la période allemande. Des efflorescences de sels étaient présentes en bas de mur.



Figure 18 : Lézardes au niveau du Mur Et de l'encadrement

La cour de l'école a dû être dépolluée, après la découverte de mercure en cours de chantier. De l'amiante et un mérule ont également été découvertes. La ventilation, qui se faisait par ouverture de fenêtres, était insuffisante, de même que l'acoustique. La charpente, datant du XIXe siècle, était quant à elle en bon état.

3.2 État Énergétique

- ✧ L'école n'avait jamais été rénovée thermiquement. Une chaudière au fioul avait été installée en rez-de-chaussée dans les années 80.
- ✧ L'eau chaude sanitaire (ECS) était fournie par des ballons électriques instantanés, installés dans les sanitaires.
- ✧ Les fenêtres sont toutes à double vitrage, mais datent d'époques différentes, allant de 1990 à récemment.

3.3 État Patrimonial Et Architectural

3.3.1 Les Éléments Patrimoniaux Remarquables

L'école présente, côté rue, une façade symétrique avec décors sculptés en grès blond, dont une tête de Mercure, le dieu du Commerce, et une tête de lion. Son fronton triangulaire est percé d'un oculus. On note également la présence d'une porte cochère en bois. Cette façade ainsi que la toiture et deux escaliers datant du XVIIIe siècle sont inscrits à l'Inventaire des Monuments Historiques depuis 1981.



Figure 19 : Le porche, la tête de lion, la tête



Figure 20 : Détail de la tête de Mercure
(Source : CREBA)



Figure 21 : L'un des deux escaliers protégés au cours du chantier
(Source : CREBA)

Le deuxième étage de l'école dispose d'un salon rococo, autrefois occupé par le bureau du directeur. Quelques colonnes en fonte posées en confortement des structures au XIXe siècle ont été soit déposées soit conservées et réutilisées.



Figure 22 : Salle de style rococo
(Source: CREBA)

Un relevé complet des autres éléments patrimoniaux remarquables a été réalisé par le Conservatoire régional des monuments historiques (CRMH) et archivé à la Direction régionale des affaires culturelles (DRAC) Grand Est. Le relevé a notamment révélé la présence de techniques constructives originales, comme des cloisons en bois massif et plâtre datant du XVIIe siècle.

Le chantier a également fait l'objet de fouilles archéologiques, dans la cour, mais également à l'intérieur du bâtiment existant. Ces lieux témoignent de l'histoire de la ville de Mulhouse, puisque dans la cour, des pièces datant de l'époque gallo-romaine, une enceinte médiévale et des galeries de protection des civils datant de la Première Guerre Mondiale ont été retrouvés. Une petite cave datant de l'époque médiévale, comme l'enceinte, a également été découverte à l'intérieur du bâtiment existant.

3.3.2 Les Éléments Patrimoniaux Malmenés

Les réhabilitations successives de l'école n'ont pas conservé beaucoup de décors intérieurs anciens, hormis les escaliers avec leurs ferronneries et le salon rococo. Les éléments de décors de façade seront restaurés lors des travaux.

4 PROJET DE REHABILITATION

4.1 Programme Architectural Et Énergétique

4.1.1 Cahier Des Charges Du Maître d'Ouvrage

Le projet s'inscrit dans le cadre du Plan École de la Ville de Mulhouse, qui vise à améliorer les conditions d'accueil et d'apprentissage dans les écoles mulhousiennes. Il consiste en la réhabilitation du bâtiment existant accueillant l'école proprement dite et en la construction d'un bâtiment neuf, constitué d'une cantine, des sanitaires, d'un accueil périscolaire et d'une salle de sport.

La maîtrise d'ouvrage a souhaité décliner la réhabilitation du bâtiment existant autour de 5 objectifs principaux :

- La consolidation de la structure du bâtiment ;
- La bonne gestion du risque incendie mais aussi sismique ;
- Une qualité d'air renforcée, afin de garantir le confort des élèves et plus ambitieuse que la réglementation en vigueur ;
- La conservation du patrimoine, du fait de la présence de parties inscrites et d'autres parties présentant un intérêt patrimonial manifeste, comme le salon rococo ;
- Un coût maîtrisé ;
- La diminution de la consommation énergétique

CHAPITRE IV : Étude De Cas Projet De Réhabilitation D'un École Primaire Autonome Énergétique A L'étranger

Le projet a été chiffré au plus près et toutes les décisions ont fait l'objet d'un arbitrage fin. Le niveau BBC Effinergie Rénovation ne faisait par exemple pas partie des objectifs du projet, mais les études ont montré qu'il était atteignable. Une subvention accordée par la Région Alsace et l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) a permis au final d'amener les travaux de réhabilitation énergétique à ce niveau ambitieux.

En tant qu'établissement recevant du public, l'école doit également respecter d'autres réglementations, dont celles concernant la sécurité incendie et l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite. Ces réglementations sont parfois en contradiction avec les objectifs de conservation du patrimoine ou de performance énergétique. Une grande attention a aussi été portée au confort visuel et au confort acoustique. Enfin, la réglementation parasismique s'applique puisque Mulhouse est placée en zone 3 sur une échelle de 0 à 5, ce qui correspond à une sismicité modérée

4.1.2 Acteurs Du Projet :

L'équipe de maîtrise d'œuvre était composée de l'architecte mandataire et de plusieurs bureaux d'études techniques (structure, électricité, systèmes de sécurité incendie, fluides, thermique et acoustique). Les entreprises sélectionnées viennent quasiment de toute l'Alsace et majoritairement du Haut-Rhin. Ce sont des entreprises artisanales de taille moyenne avec un savoir-faire adapté.

La construction du bâtiment neuf a nécessité l'avis de l'architecte des bâtiments de France (ABF), étant donné qu'il se situe dans le périmètre soumis à son avis.

Quant aux travaux réalisés dans le bâtiment existant, ils ont été suivis par l'autorité compétente (le Conservatoire régional des monuments historiques (CRMH)), afin de garantir la conservation des parties inscrites.

Enfin, des archéologues ont réalisé des fouilles dans la cour et dans le bâtiment existant.

4.2 Projet Et Études Réalisés

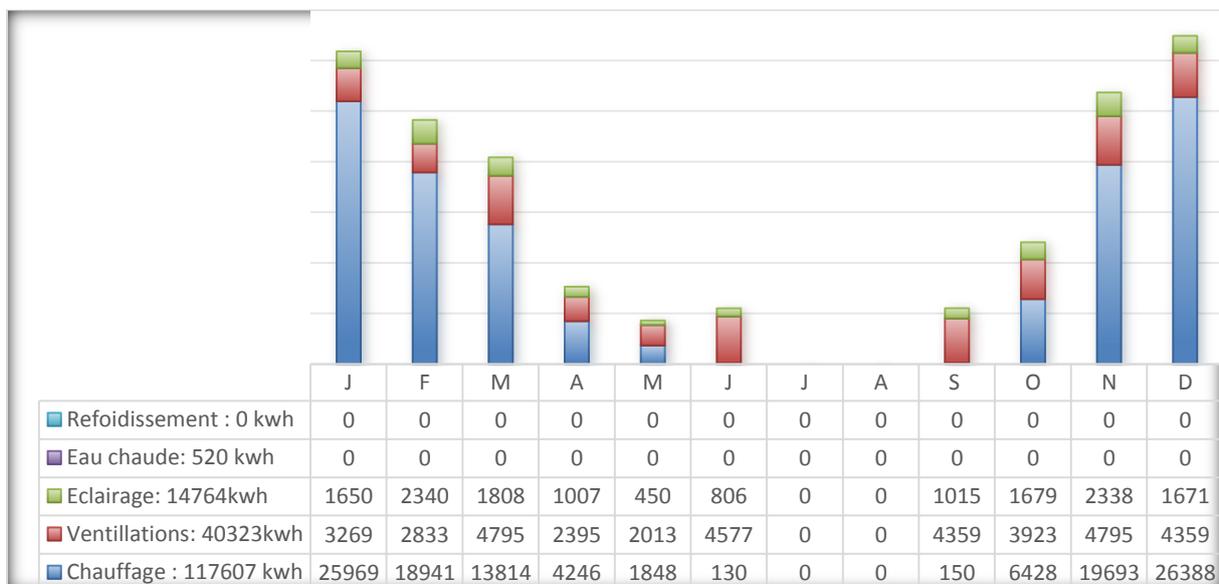
L'équipe de maîtrise d'œuvre a travaillé sur une maquette numérique durant toute la durée du projet, ce qui a permis une meilleure communication entre les différents acteurs du projet, de la maîtrise d'ouvrage aux entreprises. Une maquette numérique permet en effet, outre une représentation graphique en trois dimensions du projet, de détecter d'éventuels conflits en superposant les contributions de tous les corps d'état. Dans le cas de ce projet, elle a été utilisée aussi bien pour le bâtiment neuf que pour le bâtiment existant.

CHAPITRE IV : Étude De Cas Projet De Réhabilitation D'un École Primaire Autonome Énergétique A L'étranger



Figure 23: Le bâtiment existant présente deux ailes. La façade externe donne sur la rue et la façade interne sur la cour et le bâtiment neuf.

Les études thermiques, notamment réglementaires, ont été réalisées à l'aide d'un logiciel directement intégré à la maquette numérique. Bien que les bâtiments construits avant 1948 ne soient pas soumis aux logiciels réglementaires, le calcul permet de déterminer la consommation énergétique conventionnelle avant et après travaux, nécessaire pour vérifier l'atteinte du niveau BBC Effinergie Rénovation.



Graph 1: Répartition des besoins en fonction du mois pour l'école réhabilitée



Figure 24: Maquette numérique du projet

5 TRAVAUX

5.1 Aménagement Des Abords

Une bande en pavés de grès d'1 m 40 a été aménagée entre l'école et l'enrobé de la cour, afin de permettre à l'humidité contenue dans le sol de s'évaporer plutôt que de monter dans les pieds de murs de l'école.



Figure 25 : Bande de pavés entre l'école et l'enrobé de la cour de récréation (source : CREBA)

5.2 Structure:

Les fondations ont été consolidées grâce à l'injection d'un mortier sous pression, à l'extérieur et à l'intérieur du bâtiment existant.

Des renforts métalliques ont dû être mis en place pour remettre d'aplomb les escaliers inscrits, qui s'étaient affaissés à la suite des fondations, mais aussi pour assurer leur ancrage au reste du bâtiment.



Figure 26 : Renforts en sous-face de l'un des deux escaliers protégés
(Source : CREBA)

5.3 HUMIDITE

Au pied de l'un des escaliers inscrits, de la mэрule, un champignon particulièrement dangereux pour les structures en bois, qui se développe en milieu humide et à l'abri de la lumière, a été découverte et immédiatement traitée pour éviter sa propagation.

L'enduit au ciment à l'extérieur a été entièrement piqué.

5.4 Aménagement Intérieur

Grâce au déplacement de la cantine dans le bâtiment neuf et à la suppression du logement de fonction et de la chaufferie, le rez-de-chaussée du bâtiment existant a été transformé en salles de classe, ce qui a permis d'augmenter la capacité d'accueil de l'école de 13 à 18 classes, avec des locaux plus adaptés et spécialisés.

5.5 MURS

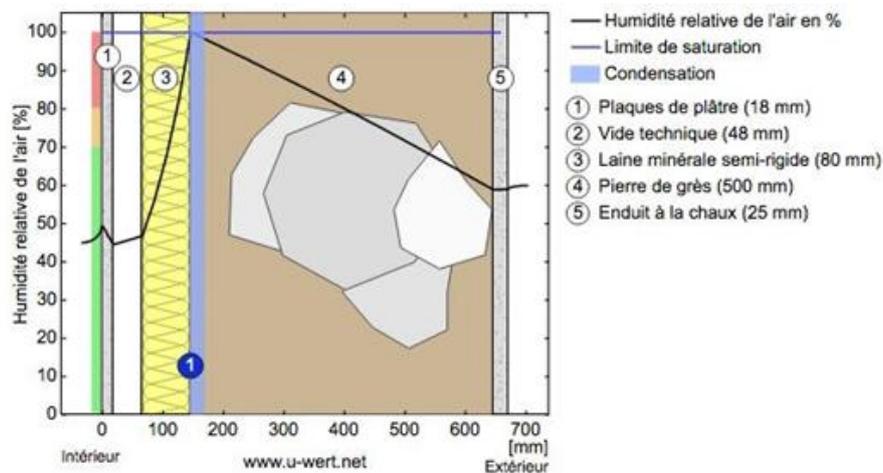


Figure 27: Diagramme issu de la méthode de Glaser. Cas de l'isolation thermique par l'intérieur avec une laine isolante sans pare-vapeur
(Source: U-paroi.net)

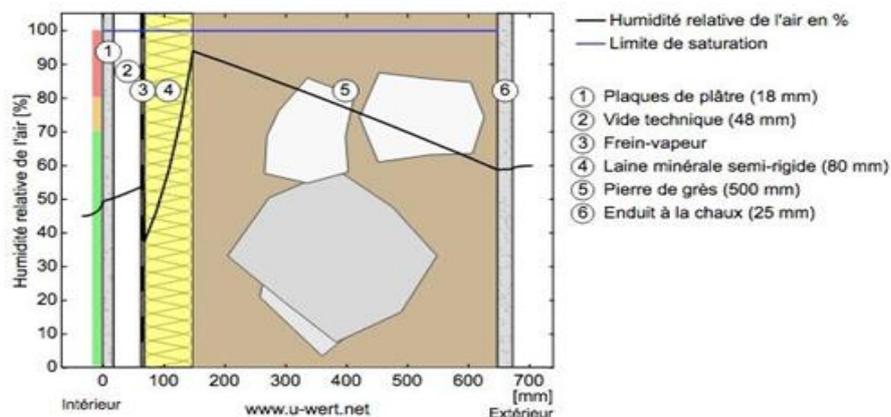


Figure 28 : Diagramme issu de la méthode de Glaser. Cas de l'isolation thermique par l'intérieur avec une laine isolante avec pare-vapeur
(Source: U-paroi.net)

Lorsque l'humidité relative (en noir) atteint la limite de saturation (en haut en bleu), il y a un risque de condensation dans le mur. En effet, l'humidité apportée par l'intérieur est telle qu'elle ne peut plus rester sous forme de vapeur et condense. Dans le cas de l'isolation par l'intérieur avec une laine isolante, l'ajout d'un pare-vapeur (posé de manière parfaitement continue) réduit ce risque.

Les murs ont été isolés par l'intérieur, par 8 cm de laine minérale, soit un coefficient de transmission thermique (U) d'environ 0,34 W/m².K. Un frein-vapeur hygrovARIABLE a également été posé du côté intérieur.

CHAPITRE IV : Étude De Cas Projet De Réhabilitation D'un École Primaire Autonome Énergétique A L'étranger

Le choix de l'isolant s'était initialement porté sur des isolants biosourcés, mais la laine minérale a été privilégiée pour des questions de coût. Dans cette configuration, la méthode de Glaser (cf. ci-dessus) a montré qu'il n'y avait pas de risque de condensation.

À l'extérieur, la tête de lion a été restaurée et les enduits au ciment ont été remplacés par des enduits à la chaux. Le remplacement par un enduit isolant au liège a également été envisagé, mais finalement abandonné. Les façades ont donc été restaurées dans leur état d'origine sans aucun produit organique. La teinte est donnée par le sable

5.6 Plancher Haut

Le plancher du grenier a été isolé en sous-face par 26 cm de laine minérale. Le U est donc d'environ $0,12 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Un frein-vapeur hygrovariable a été posé entre le plafond et l'isolant. Les tuiles dataient pour la plupart des années 30. Les plus abîmées ont été changées.

Avec l'accord de la Direction régionale des affaires culturelles (DRAC), des chiens-assis ont été recréés au niveau de la façade sur cour. Ces chiens-assis dissimulent aujourd'hui les prises et les rejets d'air des deux centrales de traitement d'air (cf. ci-dessous).

5.7 Planchers Intermédiaires

La plupart des têtes des solives des planchers intermédiaires étant en mauvais état, le remplacement complet des planchers intermédiaires a donc été décidé. La résistance au feu et le confort acoustique ont ainsi pu être traités plus efficacement qu'avec des planchers anciens. Enfin, ces nouveaux planchers intermédiaires ont permis de contreventer la structure, fragilisée par de nombreuses pathologies (cf. ci-dessus).



Figure 29 : Suppression des deux niveaux de planchers intermédiaires

CHAPITRE IV : Étude De Cas Projet De Réhabilitation D'un École Primaire Autonome Énergétique A L'étranger

Des planchers à poutrelles et entrevous ont été préférés à d'autres types de plancher, car ils sont plus faciles à mettre en œuvre dans cette configuration où le toit est conservé (manutention légère sans grue). Une chape a permis de rattraper les différences de niveau entre les deux escaliers existants conservés.

- Le plafond de la salle de style rococo, située au 2^e étage, a, quant à lui, été conservé pour des raisons patrimoniales et renforcé par des poutres métalliques posée par le dessus
- Plancher bas Le rez-de-chaussée repose sur un dallage en béton sur terre-plein.
- La petite cave datant de l'époque médiévale a été fouillée par les archéologues, puis comblée.
- Le sol est isolé par 80 mm de polyuréthane, au-dessus duquel un plancher chauffant a été mis en œuvre, ce qui correspond à un U de 0,35 W/m².K.

5.8 Menuiseries

Pour des questions de coût, il a été décidé de ne changer que la moitié des menuiseries. En effet, elles étaient toutes en double vitrage et certaines d'entre elles avaient été changées en 2010. Seules les menuiseries en mauvais état ont donc été remplacées, et ce par des menuiseries double vitrage en bois avec petits bois pleins et un U_w de 1,4 W/m².K.

Les autres menuiseries ont été restaurées (réglages et changement des joints) et leur U_w est d'environ 2,8 W/m².K par défaut.

5.9 Chauffage Et Eau Chaude Sanitaire (Ecs)

Une chaufferie a été créée dans le bâtiment neuf. Elle abrite deux chaudières gaz à condensation de 2 × 244 kW, couvrant 200 % des besoins, ce qui permet, en cas de panne de l'une, de chauffer le bâtiment avec l'autre. Il s'agit là d'une exigence du maître d'ouvrage.

Le rez-de-chaussée dispose d'un plancher chauffant, tandis que les étages supérieurs sont équipés de nouveaux radiateurs. Le coût de nettoyage, de vérification, de peinture et de stockage des anciens radiateurs a en effet été jugé trop important.

Le chauffage est régulé par salle de classe et programmé au dixième de degré près. Les services de la Ville ont la possibilité de suivre et de contrôler via une gestion tec La GTC permet en outre de suivre les consommations énergétiques des deux bâtiments par prosthétique centralisée (GTC) dédiée l'évolution de la température au cours du temps. Les enseignants n'ont pas la main sur le chauffage.

La GTC permet en outre de suivre les consommations énergétiques des deux bâtiments par poste.

5.10 Ventilation

Les combles accessibles abritent les deux centrales de traitement d'air (CTA) double flux. En hiver, l'air neuf est filtré pour les particules fines, puis réchauffé par un échangeur rotatif et des batteries à eau chaude relié à la chaudière gaz, de manière à ce qu'il soit soufflé à une température de 21 °C. Il n'y a pas de contrôle du CO₂ : le débit est calculé en fonction de l'effectif des classes.



Figure 30 : Chien-assis intégrant les prises et les rejets d'air
(Source: CREBA)

L'échangeur permet de récupérer les calories de l'air vicié pour les céder à l'air neuf, ce qui diminue d'autant les consommations énergétiques de chauffage.

En mi-saison (et en été), le by-pass de l'échangeur permet de ne pas réchauffer l'air neuf lorsque celui-ci est plus chaud que l'air extrait.

Enfin, les CTA sont programmés sur horloge, de manière à s'éteindre en dehors des horaires d'occupation de l'école, ce qui amène des économies d'énergie non négligeables.



Figure 31 : L'une des deux CTA situées dans les combles
(Source : CREBA)

CHAPITRE IV : Étude De Cas Projet De Réhabilitation D'un École Primaire Autonome Énergétique A L'étranger

Les débits d'air ont été fixés de manière à assurer une bonne qualité de l'air à l'intérieur des salles de classe et les bouches de soufflage et de reprise ont été disposées de part et d'autre des salles de classe, afin d'assurer un balayage efficace.

- Problématiques transversales
- Ponts thermiques
- Les ponts thermiques courants ont été identifiés :
- Jonction entre les planchers intermédiaires et les murs ;
- Ébrasement des fenêtres ;



Figure 32 : À droite : présence d'un frein-vapeur hygrovariable mais absence d'isolation au niveau de l'ébrasement des fenêtres. En bas : mise en place du plancher chauffant au rez-de-chaussée.

Dans la plupart des cas, ils n'ont pas été traités, car la complexité et le coût des solutions proposées apparaissaient disproportionnés par rapport au gain énergétique qu'ils représentent.

Le plancher haut étant en bois, le pont thermique à la jonction avec les murs reste faible.

5.11 Gestion Du Renouvellement d'Air

À porte cochère en bois, qui a été conservée, présente une étanchéité à l'air médiocre. Une porte vitrée a donc été mis en place derrière celle-ci pour créer un sas plus étanche à l'air.



Figure 33 : Porte vitrée devant La Porte cochère
(Source: CREBA)

Bien que non obligatoire pour l'obtention du label BBC Effinergie Rénovation en tertiaire, une mesure d'étanchéité à l'air a été réalisée. Le coefficient $Q_{4Pa-surf}$ vaut dans ce cas $1,42 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$, sachant que la valeur par défaut de la réglementation thermique (RT) 2012 pour un bâtiment tertiaire neuf est de $1,7 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$. Cette valeur est donc satisfaisante, mais perfectible, sachant qu'elle a été effectuée avant les dernières corrections sur les ouvrants et les portes des combles qui n'étaient pas ajustées.

5.12 Sécurité Incendie

Le plancher haut est suspendu aux fermes de la charpente, qui date du XIXe siècle. Ces dernières étaient assemblées par des ferrures, ce qui ne garantissait pas une sécurité incendie optimale. Elles ont donc été coffrées par du plâtre et du bois, et par garantie supplémentaire une détection incendie automatique a été installée.

5.13 Accessibilité

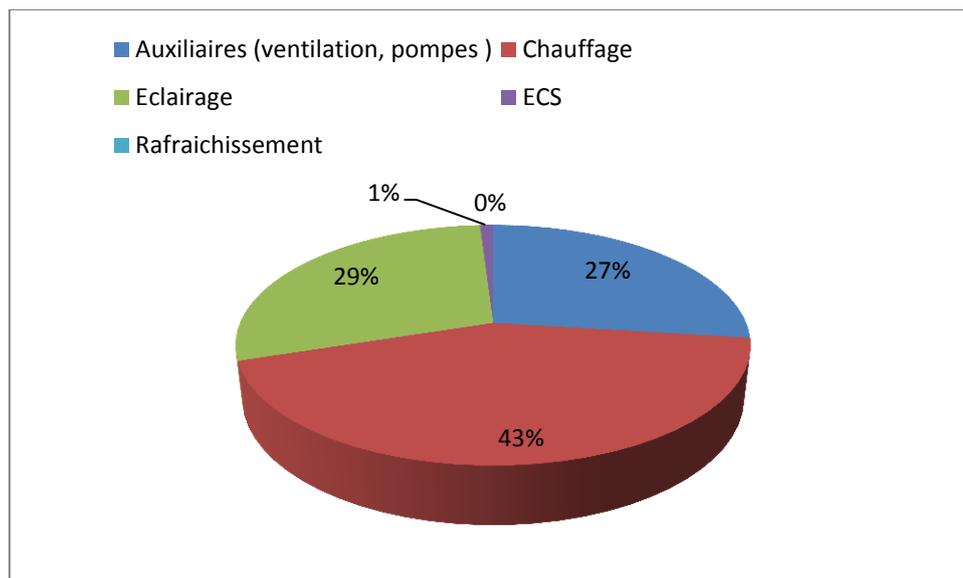
Le réaménagement complet de l'école a permis l'installation d'un ascenseur et de nouveaux escaliers, respectant les normes actuelles. Une dérogation a par contre dû être demandée concernant les escaliers inscrits, car la composition des garde-corps et les dispositifs visuels n'étaient pas réglementaires (absence de nez de marche contrastés, de continuité des mains courantes, etc.)

6 BILAN DE LA REHABILITATION

6.1 Consommation Et Confort Thermique Après Travaux

6.1.1 En Théorique:

Le niveau BBC Effinergie Rénovation a été atteint, sans cependant faire l'objet d'une labellisation officielle. Pour le tertiaire, il correspond à une consommation inférieure de 40 % à la consommation conventionnelle de référence définie par la Réglementation Thermique des Bâtiments Existants Globale.



Graph 2 : Répartition des consommations conventionnelles après travaux
(Source : CREBA d'après IBEO)

6.1.2 En Pratique:

Quelques surchauffes ont été enregistrées en fin d'année scolaire 2017. Les centrales de traitement d'air (CTA) double flux ayant été réglées pour maintenir une température acceptable à l'intérieur des salles de classe, ces surchauffes ne devraient pas exister. L'hypothèse la plus probable est que les fenêtres ont été ouvertes pour aérer les salles de classe. Or, lorsque des systèmes double flux sont installés, le renouvellement de l'air intérieur est entièrement géré par ces derniers et l'ouverture des fenêtres devient contre-productive en été puisqu'elle permet à de l'air chaud de pénétrer dans la pièce.

Des problèmes de mise en service assez classiques des équipements ont progressivement été détectés au moyen de la gestion technique centralisée (GTC) et réglés.



Figure 34: Vue des circulations intérieures
(Source : CREBA)

6.2 Reconnaissances Obtenues

Inaugurée au printemps 2017, l'école a fait l'objet de nombreux articles dans la presse locale. Une visite guidée a été proposée dans le cadre des journées de l'architecture 2017.

6.2.1 Bilan Financier

La réhabilitation de l'école a coûté plus de 2 900 000 € HT, ce qui correspond à un coût de 1 522 € HT / m².



Figure 35 : Vue des circulations intérieures
(Source : CREBA)

6.3 Difficultés Rencontrées

D'un point de vue global, le projet a été difficile, car il concernait à la fois la construction d'un bâtiment neuf et la réhabilitation d'un bâtiment existant. La découverte d'une pollution au mercure dans la cour a été une mauvaise surprise qui a engendré un surcoût important. En ce qui concerne le bâtiment existant, il était clairement en mauvais état structurel et les réhabilitations antérieures avaient provoqué des pathologies liées à l'humidité.

Des compromis ont dû être faits afin de préserver le patrimoine, avec un cadre budgétaire strict mais sans que cela pose de problèmes particuliers. Des solutions acceptables pour tous ont, en effet, été trouvées à force de dialogue entre la maîtrise d'ouvrage, l'équipe de maîtrise d'œuvre et les équipes de la Direction régionale des affaires culturelles (DRAC)¹.

7 CONCLUSIONS

Finalement, nous concluons que la consommation d'énergie après rénovation de l'école a diminué de 30 %

- Avant travaux: 214 kWh/m²/an
- Après travaux: 69 kWh/m²/an

8 CONCLUSION DE CHAPITRE

Malgré des défis importants, tels que la découverte d'une pollution au mercure sur le site et le mauvais état structurel du bâtiment existant, le projet de réhabilitation a réussi à atteindre ses objectifs. Le projet a atteint un niveau élevé d'efficacité énergétique tout en préservant l'importance historique du bâtiment et en respectant les réglementations en matière de sécurité et d'accessibilité. Ce projet est un excellent exemple de la façon dont la préservation historique et l'efficacité énergétique peuvent être réalisées simultanément, démontrant le pouvoir de la persévérance et de l'innovation. Grâce à ce projet, nous avons appris à surmonter les obstacles et à créer des solutions durables qui profitent à la fois à l'environnement et à nos communautés. Nous pouvons continuer à nous développer et à nous améliorer, en construisant un avenir plus radieux et plus durable pour les générations à venir.

¹ CREBA centre de ressources pour la réhabilitation responsable du bâti ancien.

CHAPITRE V

Étude De La Réhabilitation D'une École Primaire En Respectant Les Principes Du Développement Durable Et Du Bâtiment Autonome Énergétiquement

1 INTRODUCTION:

Au cours du premier et du deuxième chapitre, nous avons évoqué l'importance du développement durable et de ses bénéfices, en particulier dans le domaine de la construction.

Dans le troisième chapitre, nous avons parlé de la rénovation d'une école primaire en France et de la manière de la mettre en œuvre sur le terrain tout en réduisant les coûts énergétiques et les émissions de dioxyde de carbone.

Au cours du dernier chapitre, le projet de diagnostic du cas d'étude de réhabilitation de l'école Abdellah Ouled Sahraoui à Ain Alhadjar vise à mettre en lumière les opportunités de modernisation de l'établissement tout en respectant les principes du développement durable et de l'autonomie énergétique. Cette étude s'inscrit dans une démarche globale visant à améliorer les conditions d'apprentissage des élèves, tout en réduisant l'empreinte écologique du bâtiment. À travers une approche analytique et factuelle, nous chercherons à identifier les axes d'amélioration et les solutions innovantes pour un projet de réhabilitation exemplaire.

1.1 Contexte du cas d'étude

Pour répondre aux normes actuelles en matière de performance énergétique et de durabilité, l'École Abdellah Ouled Sahraoui à Ain El-Hadjar nécessite une rénovation en profondeur, qui s'inscrit dans la continuité de son existence. La situation géographique de l'école et les besoins croissants de la communauté éducative appellent à une intervention stratégique et bien pensée pour garantir un environnement d'apprentissage sain et efficient. Ce contexte particulier souligne l'importance de repenser l'infrastructure scolaire dans une optique de développement durable.

1.2 Problématique et enjeux

Les défis liés à la rénovation de l'École Abdellah Ouled Sahraoui à Ain El-Hadjar sont majeurs en ce qui concerne la conception architecturale, la gestion des ressources énergétiques et l'impact environnemental. Les enjeux liés à la réduction de la consommation énergétique, à l'adaptation aux nouvelles technologies et à la création d'un espace éco-responsable doivent être pris en compte de manière holistique pour garantir la réussite du projet de réhabilitation. La promotion de l'autonomie énergétique et des pratiques durables représente une opportunité de transformer positivement l'école et son environnement.

2 PRÉSENTATION DE CAS D'ÉTUDE

Le lieu de notre étude se situe à Ain El-Hadjar, dans la commune d'El Hanaya, à quelques dizaines de kilomètres du centre-ville de Tlemcen (voir la figure 1). La population d'Ain Al-Hajar est d'environ 396 habitants.



Carte 1 : localisation de la ville D'Ain El Hadjar
(SOURCE : <https://www.google.com/maps/place>)

3 ANALYSE DES PARAMÈTRES CLIMATIQUES D'AIN ELHADJAR :

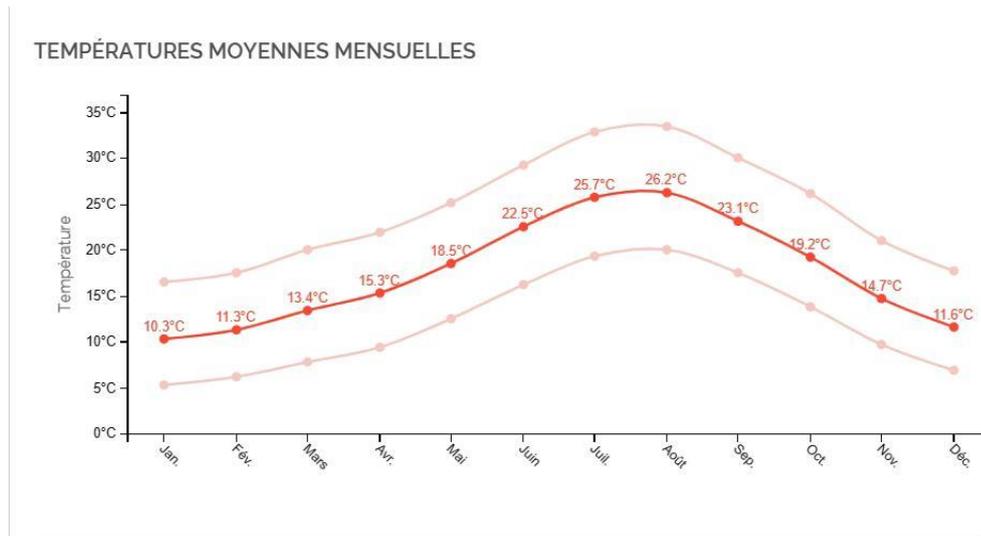
3.1 Analyse de la température

Notre localité bénéficiant d'un climat tempéré méditerranéen a été chaude et sèche. Selon les informations de température présentées dans le tableau et le tableau ci-dessous pour la région d'Al-Hannaya, il est évident que la température moyenne annuelle est de 26,2 degrés Celsius en août, qui est le mois le plus chaud. Le mois de janvier est celui où la température moyenne est de 10,3 degrés Celsius.

Mois	Température moyenne (°C)	Température moyenne Min/Max	Record des températures Min/Max
Janvier	10,3	5,3/16,5	-2/28
Février	11,3	6,2/17,5	-2/33
Mars	13,4	7,8/20	-4/35
Avril	15,3	9,4/21,9	1/34
Mai	18,5	12,5/25,1	3/42
Juin	22,5	16,2/29,2	8/41
Juillet	25,7	19,3/32,8	7/47
Août	26,2	20/33,4	9/46
Septembre	23,1	17,5/30	9/41
Octobre	19,2	13,8/26,1	5/40
Novembre	14,7	9,7/21	0/35
Décembre	11,6	6,9/17,7	-1/30

Tableau 1: Climatologie à Hennaya

(Source disponible sur <https://planificateur.a-contresens.net> consulté le 15/05/2024)



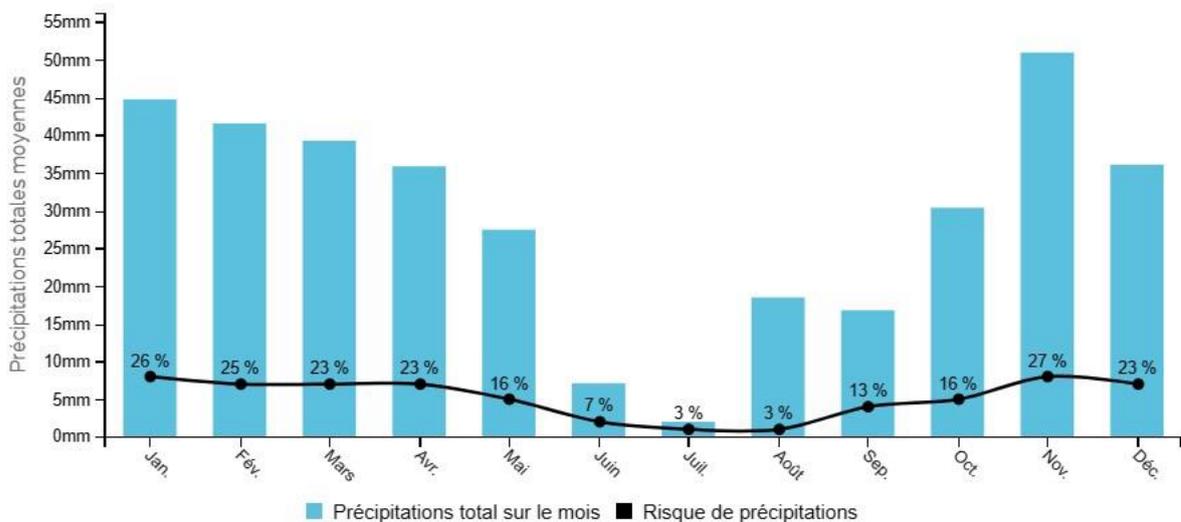
Graph 3: Courbe De Température Daïra De Hennaya

(Source disponible sur <https://planificateur.a-contrasens.net> consulté le 15/05/2024)

4 ANALYSE DE PRÉCIPITATIONS DE LA LOCALITÉ:

La pluviométrie moyenne est illustrée dans le graphique ci-dessous, avec une moyenne de 2 mm pour le mois de juillet, ce qui en fait le mois le plus sec, tandis que novembre est le mois le plus pluvieux de l'année avec une moyenne de 51 mm.

PRÉCIPITATIONS MOYENNES MENSUELLES



Graph 4 : Courbe de précipitation de daïra de hennaya

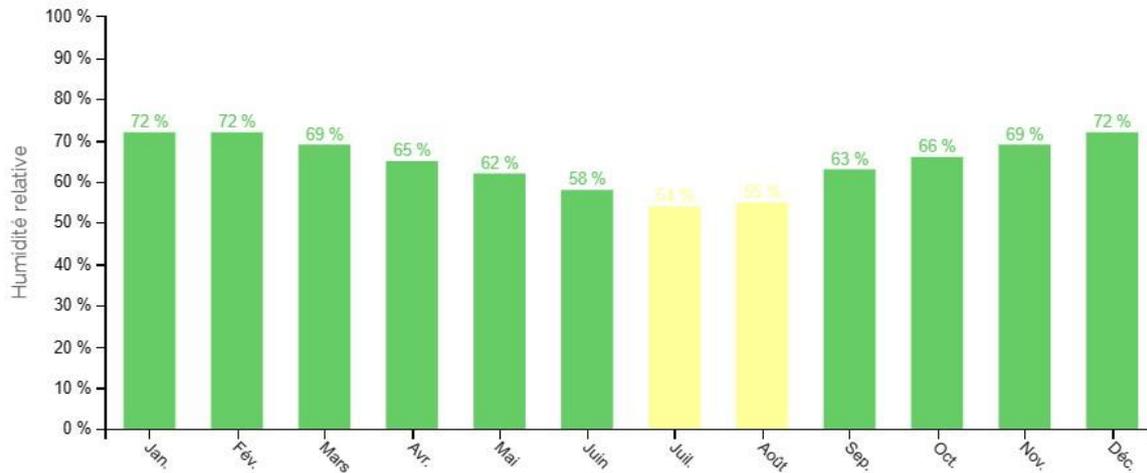
(Source disponible sur <https://planificateur.a-contrasens.net> consulté le 15/05/2024)

4.1 L'humidité

CHAPITRE V : Étude De La Réhabilitation D'une École Primaire En Respectant Les Principes Du Développement Durable Et Du Bâtiment Autonome Énergétiquement

Les graphiques ci-dessous montrent la moyenne d'humidité relative en fonction des mois de l'année, avec une augmentation de 72 % en janvier et février et une baisse de 54 % en juillet.

TAUX D'HUMIDITÉ RELATIVE ET INCONFORT PAR RAPPORT À LA TEMPÉRATURE



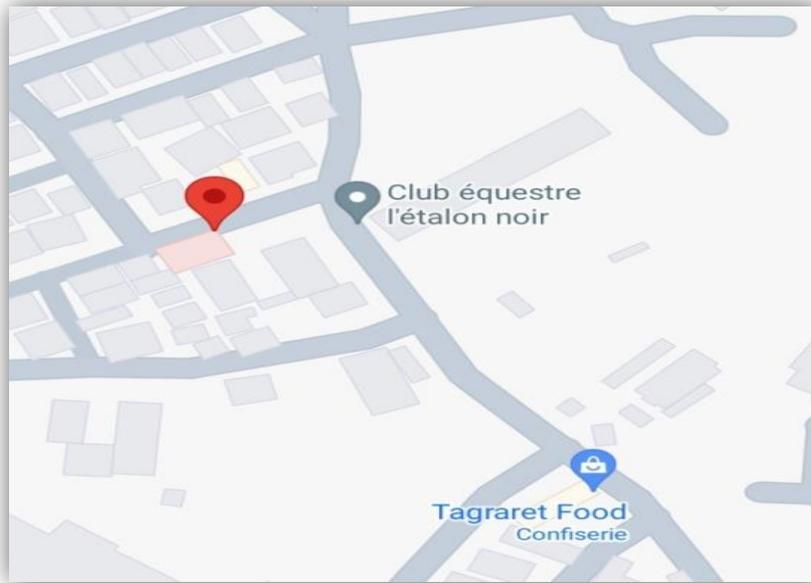
Graph 5 : Courbe de l'humidité de daïra de hennaya

(Source disponible sur <https://planificateur.a-contresens.net> consulté le 15/05/2024)

5 ÉTUDE APPROFONDIE DE CAS D'ÉTUDE

5.1 Présentation de notre cas d'étude :

La réalisation de notre étude de cas concerne une école primaire qui a été édifée sur un terrain de 2000 mètres carrés. Dans les années 50, à l'origine, il y avait deux classes, puis quatre classes ont été ajoutées au début des années 2000.



Carte 2 : Plan de situation

(Source disponible sur <https://www.google.com/maps/place> consulté le 15/04/2024)

5.2 Description de notre cas d'étude:

Notre école primaire est un bâtiment qui nécessite une réhabilitation complète pour répondre aux normes du développement durable et de l'autonomie énergétique. Elle est constituée d'un unique étage, le rez-de-chaussée, qui abrite cinq classes, Le réfectoire, situé à proximité des salles de classe, Le magasin, situé à l'entrée de l'école, est accessible aux parents pour acheter des fournitures scolaires et autres articles nécessaires, sanitaires mixtes et le bureau de la directrice, situé à l'entrée de l'école, est équipé d'un mobilier fonctionnel, Enfin, la terrasse inaccessible. On présentera les éléments sur la représentation, voir (Tableau N°02).

Espace	5 classes	Bureau de direction	Sanitaire	Magasin	Réfectoire	Cour	Espace vert
Surface (m ²)	312.5	15	15	12	62.5	840	50

Tableau 2: Le programme surfacique
(Source auteurs)

CHAPITRE V: Étude De La Réhabilitation D'une École Primaire En Respectant Les Principes Du Développement Durable Et Du Bâtiment Autonome Énergétiquement



Photographie 1 : Entre principale de l'école
(Source : Auteurs photographie prise le 03 mai 2024)



Photographie N° 02 : La cour d'école
(Source : Auteurs photographie prise le 03 mai 2024)

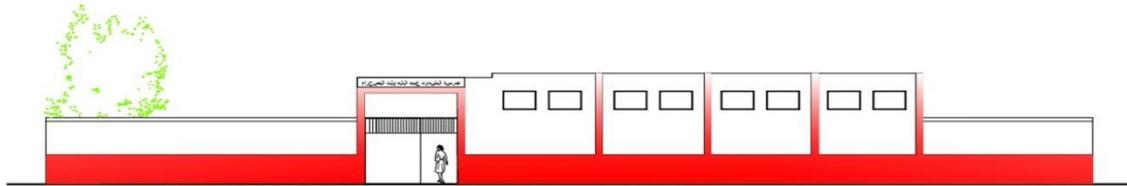


Figure 36: la façade d'école
(Source : Architecte Madame BENAMMARA)

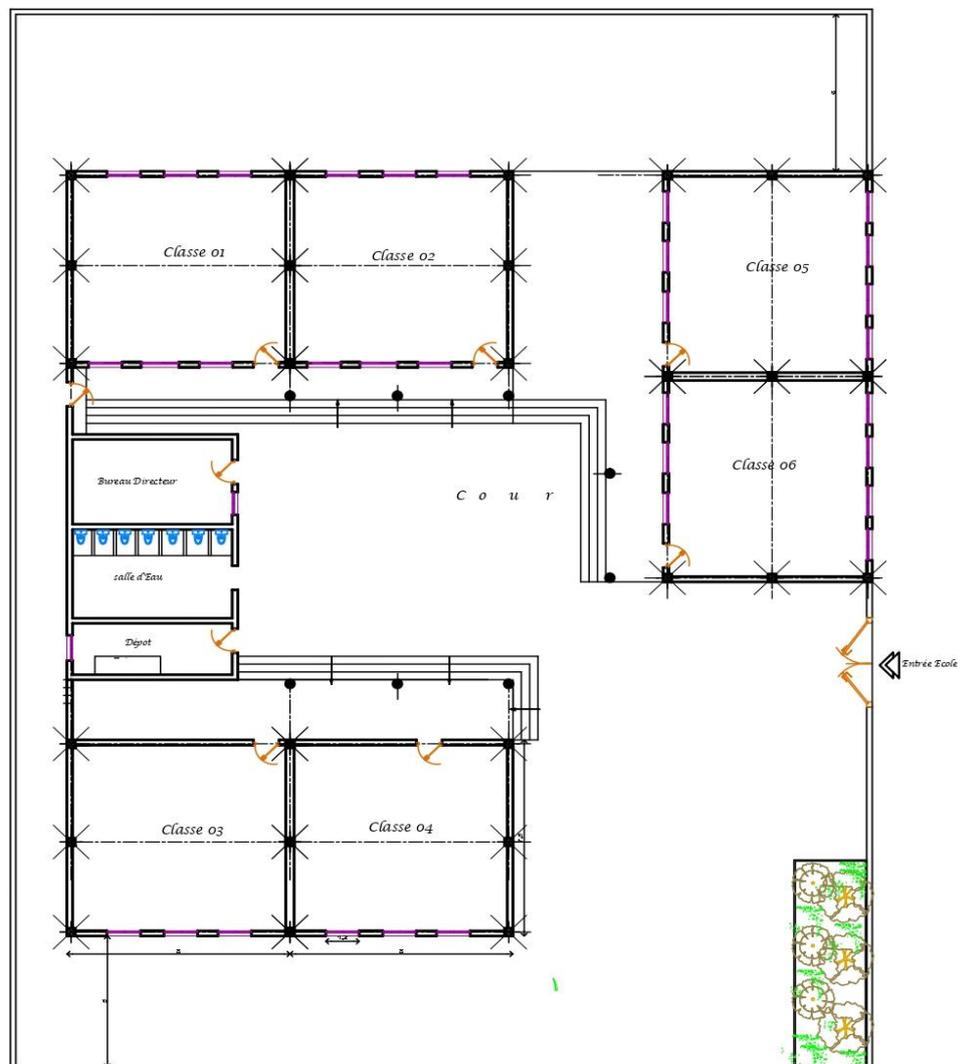


Figure 37 : Plan RDC
(Source : Architecte Madame BENAMMARA)

6 LA PHASE DIAGNOSTIC:

Il est primordial d'effectuer une analyse minutieuse avant de se lancer dans un projet de rénovation pour identifier les opportunités d'amélioration du bâtiment scolaire. Cette étape permettra de mettre en lumière les défis à relever et de trouver des solutions créatives pour les surmonter. En adoptant cette approche proactive, nous pouvons transformer les défis en opportunités de croissance personnelle et professionnelle, tout en créant un environnement éducatif plus sûr et plus efficace pour nos élèves.

6.1 Diagnostique technique

6.1.1 Fissures à la structure

Suite aux nombreuses visites effectuées dans l'établissement à la présence de la directrice de l'école, nous avons constaté une multitude de fissures qui existent dans l'ensemble des classes d'un ensemble des bâtiments, ces fissures sont des formes horizontales de petites largeurs et de petites longueurs causées par.. (Voir la figure N°03)



Photographie 3: les fissurations dans les classes
(Source : Auteurs photographie prise le 03 mai 2024)

Nous avons remarqué plusieurs autres fissures à divers endroit, dont les suites :

- ✚ **Fissures inoffensives** : Il est important de savoir identifier les fissures qui ne présentent pas de danger sur les murs de notre cas d'étude. Il s'agit principalement de microfissures, qui sont généralement inoffensives. Ces fissures ont une largeur inférieure à 0,2 mm et peuvent être horizontales, souvent situées au niveau du plancher, ou verticales. Elles ne sont présentes que dans l'enduit de la structure, et ne sont donc pas profondes. On peut les comparer à de fines cicatrices sur la peau, presque imperceptibles à l'œil nu. Elles peuvent être causées par des mouvements de la structure, des vibrations, ou simplement par l'usure du temps. Bien que ces microfissures soient courantes, il est important de les surveiller, car elles peuvent parfois s'agrandir si elles sont négligées. Cependant, dans la plupart des cas, elles sont simplement esthétiques et ne nécessitent pas d'intervention particulière. Il est donc important de faire la distinction entre les microfissures et les fissures plus importantes, qui peuvent indiquer un problème structurel plus grave.

Il est crucial de surveiller les fissures pour s'assurer qu'elles ne s'agrandissent pas. Bien qu'elles ne présentent pas de danger pour la structure de notre étude, elles peuvent causer des infiltrations d'eau mineures.

- ✚ **Fissures structurelles** : caractéristiques d'une fissure dangereuse

Parmi les fissures dangereuses, nous retrouvons les fissures dites structurelles. Ce type de fissure est représentatif de problèmes liés à la structure du bâti. Il en existe plusieurs :

1. **Les fissures verticales** : elles sont le témoin de problèmes de fondations. Ce type de fissure est préoccupant dès 2 mm de largeur. Soyez vigilants et contactez en priorité un professionnel si vous observez un élargissement de la fissure ou une multiplication des fissures dans le temps.



Photographie 4 : Fissuration Verticales
(Source : Auteurs Consulte Le 05 mai 2024)

2. **Les fissures en moustache** : celles-ci débutent dans les angles de fenêtre ou de porte. Le plus souvent, la première fissure apparaît dans le coin supérieur, et est suivie d'une autre, dans le coin inférieur de votre encadrement. Elles révèlent souvent une structure peu solide pour soutenir les menuiseries présentes. Ces fissures deviennent préoccupantes si elles sont profondes.



Photographie 5 : Fissures en moustache
(Source : Auteurs Consulte Le 05 mai 2024)

CHAPITRE V : Étude De La Réhabilitation D'une École Primaire En Respectant Les Principes Du Développement Durable Et Du Bâtiment Autonome Énergétiquement

3. Les fissures horizontales, présentes au niveau du plancher : celles-ci, surtout si elles ont l'air d'être profondes, démontrent un défaut de chaînage des murs dû à un mauvais calcul des charges. Autrement dit, la structure pourrait alors ne pas supporter sur le long terme le poids des planchers et autres charges (*comme notre cas*).



Photographie 6: la fissuration horizontale
(Source : Auteurs Consulte Le 05 mai 2024)

4. Les fissures en escalier : prenant la forme d'un escalier, elles épousent la forme des joints de maçonnerie (briques ou parpaings). Cette forme en escalier est une indication de séparation entre les briques. Ces fissures-là sont très problématiques, surtout si elles sont profondes.



Photographie 7: la fissuration en escalier
(Source : Auteurs Consulte Le 05 mai 2024)

✚ Quand faut-il s'inquiéter d'une fissure ?

Une fissure est inquiétante pour la structure lorsqu'elle est traversante. On désigne comme traversante une fissure qui se situe à la fois dans l'enduit, mais également dans le matériau de construction de vos murs. Cela signifie donc que la fissure n'est pas seulement en surface, mais qu'elle est en train d'endommager la structure même de votre habitat. En règle générale, vous pouvez observer par vous-même une fissure traversante, car elle apparaît à la fois à l'intérieur et à l'extérieur de la structure. Notez bien que, peu importe le type de fissure, faire appel à un professionnel est gage d'assurance.

Si vous êtes confronté à une fissure de plus de 2 mm de large en apparence sur le long de votre structure, celle-ci ne doit en aucun cas être négligée et doit être expertisée au plus vite ! À savoir, au-delà de 1 cm de large, ces fissures sont nommées « lézardes ».

✚ Les causes des fissures de la structure

Une fissure peut avoir différentes causes, qui seront la plupart du temps déterminées par un expert, afin de vous proposer des solutions de réparation adaptées.

1. Les mouvements du sol qui impactent les structures

En fonction de la région dans laquelle vous vivez et du type de sol sur lequel est installée la structure, il peut y avoir plus ou moins de mouvements du sol. Ceci est un phénomène naturel, particulièrement présent en France, qui peut cependant impacter la structure.

2. Les catastrophes naturelles : tremblements de terre, inondations

D'autres types de phénomènes naturels peuvent causer des fissures sur votre structure : les inondations et les tremblements de terre. Naturellement, ces catastrophes impactent les bâtiments et des fissures importantes peuvent en résulter, mettant en danger la stabilité des maisons.

3. Les causes liées à la construction et aux matériaux de la structure

Lors de la construction de structure, le choix des matériaux et la mise en œuvre peuvent faire défaut, voire être non conformes. Le constructeur de votre structure peut avoir commis des erreurs comme le mauvais dimensionnement des fondations, l'absence de vide-sanitaire, de joints de dilatation ou encore des fondations trop peu profondes. Dans ces cas-là, il se peut qu'avec le temps, vous commenciez à voir se former des fissures.

4. Les défauts de conception architecturale

Avant la construction d'une structure, certains choix de conception sont faits par l'architecte. Ces décisions doivent prendre en compte les caractéristiques et contraintes du sol, la présence de nuisibles et la sélection des matériaux en fonction des contraintes. Si un de ces éléments fait l'objet d'une erreur, cela a un impact sur la stabilité de votre maison.

5. Prendre en considération l'âge de structure

Lors de l'apparition de fissures, l'âge de la maison peut être intéressant à prendre en compte. En effet, une maison ancienne aura naturellement des fissures sur son enduit, dû à son ancienneté. Par ailleurs, si votre structure est neuve ou très récente, il n'est pas normal de voir se former des fissures si tôt¹.

La compréhension des fissures de structure revêt une importance capitale dans le domaine de l'ingénierie des matériaux, car ces défauts peuvent compromettre sérieusement la stabilité et la fiabilité des structures. En identifiant précisément les mécanismes de formation des fissures, ainsi que les risques qu'elles entraînent, il est possible de mettre en place des mesures préventives efficaces pour garantir la durabilité et la sécurité des infrastructures. Cette connaissance approfondie des fissures de structure contribue ainsi à améliorer la qualité des pratiques de conception, de maintenance et de réparation des structures, assurant ainsi une meilleure performance à long terme.

6.1.2 Problèmes de toiture en tuiles :

L'école Abdallah Oueld sahraoui est un petit établissement scolaire qui se compose de deux modestes salles de classe. Leur toit en tuiles leur donne du charme, mais malheureusement ces tuiles présentent de graves problèmes. En effet, dès que l'hiver arrive, les élèves et les enseignants sont confrontés à des infiltrations d'eau qui provoquent une humidité désagréable et malsaine. Les murs et le sol sont touchés par ces infiltrations, ce qui crée un environnement peu propice à l'apprentissage. De plus, la décoloration des tuiles est visible à l'œil nu, témoignant de la prolifération de moisissures et de champignons qui se nourrissent de l'humidité. Ces champignons sont clairement visibles sur les murs et les plafonds, créant une atmosphère peu propice à la concentration.

¹ Association QUALITEL pour la qualité du logement ; « Tout savoir sur les fissures de maison : causes, dangers et réparations » ; <https://www.qualitel.org/particuliers/travaux-renovation/fissures-maison/>

CHAPITRE V: Étude De La Réhabilitation D'une École Primaire En Respectant Les Principes Du Développement Durable Et Du Bâtiment Autonome Énergétiquement

Il est évident que ces problèmes ont des conséquences sur la santé des élèves et des enseignants, et sur le déroulement normal des cours. Des mesures urgentes doivent être prises pour remédier à cette situation..(Voir Photographie N° 08).



Photographie 8: Problèmes de toiture en tuiles
(Source : Auteurs photographie prise le 03 mai 2024)

6.1.3 Effet d'humidité:

La situation est critique ! L'excès d'humidité a causé une augmentation de volume et un décollement de la peinture, ainsi qu'une prolifération de moisissures et de champignons sur les portes en bois (voir illustration). Les élèves souffrent d'allergies et de problèmes respiratoires. Des mesures immédiates s'imposent !



Photographie 9: Effet d'humidité
(Source : Auteurs photographie prise le 03 mai 2024)

6.1.4 Menuiserie:

Le surplus d'humidité dans l'école a eu un impact négatif sur les portes en bois, Pour améliorer l'efficacité de l'école, l'installation de ce dernier et de fenêtres est essentielle, mais il est crucial de ne pas les négliger. En effet, une installation mal faite peut causer des fuites d'eau et la formation de rouille dans les cadres mal fixés, ce qui peut avoir des conséquences néfastes sur le chauffage de la pièce et la qualité de l'air. Il est donc important de prendre le temps de bien installer les portes et les fenêtres pour garantir un environnement sain et agréable pour tous les occupants de l'école. (Voir illustration).



Photographie 10 : Effet d'humidité sur les fenêtres
(Source : Auteurs photographie prise le 03 mai 2024)

6.1.5 L'Analyse des réseaux d'assainissement :

École est équipée d'un système de réseau d'égouts souterrain qui est destiné à transporter les eaux usées des bâtiments pour traitement ou élimination. Cependant, nous rencontrons des problèmes de pénurie qui ont des conséquences désastreuses en hiver lors de fortes pluies. Les eaux usées s'accumulent et débordent, causant des inondations dans les salles de classe et les couloirs. Les élèves doivent alors marcher dans l'eau sale, Temporairement, les employés de l'école ont entrepris la tâche de construire un réseau d'égouts (comme le montre Photographie N° II).

Cependant, cette initiative peut être considérée comme dangereuse et malsaine. De plus, ces débordements provoquent la propagation d'odeurs désagréables qui peuvent provoquer des maladies infectieuses parmi les élèves. Les odeurs sont si fortes qu'elles peuvent être senties à l'extérieur du bâtiment, ce qui est gênant pour les visiteurs de l'école et nuit à l'image de l'établissement. Nous avons besoin d'une solution urgente pour résoudre ces problèmes et assurer un environnement sain et sûr pour nos élèves.



Photographie II : Construire un Réseau d'égouts Provisoirement
(Source : Auteurs photographie prise le 03 mai 2024)

6.1.6 Revêtement des façades :

L'aspect extérieur de notre école est une partie importante de son image. C'est la première chose que les utilisateurs remarquent et cela reflète la qualité de l'établissement. Malheureusement, nous avons plusieurs problèmes qui affectent l'apparence de notre école. Le plus préoccupant est la dégradation de la peinture extérieure (vous pouvez voir Photographie N° 12), qui laisse penser qu'il y a des infiltrations d'eau de pluie. Les murs sont couverts de taches vertes, qui sont causées par la prolifération de champignons. Cette forme de pollution organique est un véritable fléau pour l'esthétique de notre école. Les murs de certains bâtiments sont tellement endommagés qu'ils donnent l'impression d'être abandonnés depuis des années. Les fenêtres sont sales et certaines sont cassées, ce qui donne un aspect négligé à l'établissement. Les arbres et les plantes autour de l'école sont en mauvais état et ne sont pas entretenus régulièrement. Les mauvaises herbes poussent un peu partout, ce qui donne un aspect sauvage et abandonné à notre école. Tout cela contribue à une image négative de notre établissement et nous devons agir rapidement pour y remédier.



Photographie 12: Revêtement des façades
(Source : Auteurs photographie prise le 03 mai 2024)

6.1.7 Revêtement de sol :

La déformation des carrelages de sol a considérablement altéré l'apparence esthétique de l'école. En effet, il était difficile de ne pas remarquer les carreaux ternes, ébréchés et fissurés qui jonchaient le sol. La principale cause de cette détérioration était l'usure normale.

CHAPITRE V : Étude De La Réhabilitation D'une École Primaire En Respectant Les Principes Du Développement Durable Et Du Bâtiment Autonome Énergétiquement

Au fil des années, les milliers de pas des étudiants et du personnel avaient érodé la surface des carreaux, leur faisant perdre leur éclat et leur couleur. Les motifs autrefois vibrants et distincts semblaient maintenant flous et indistincts, donnant l'impression d'un sol délavé et sans vie. Les carreaux fissurés et ébréchés semblaient être les vestiges d'une bataille acharnée, rappelant les défis quotidiens auxquels l'école devait faire face. En somme, la dégradation des carrelages de sol avait laissé une impression durable et peu attrayante. (Voir Photographie N°13).



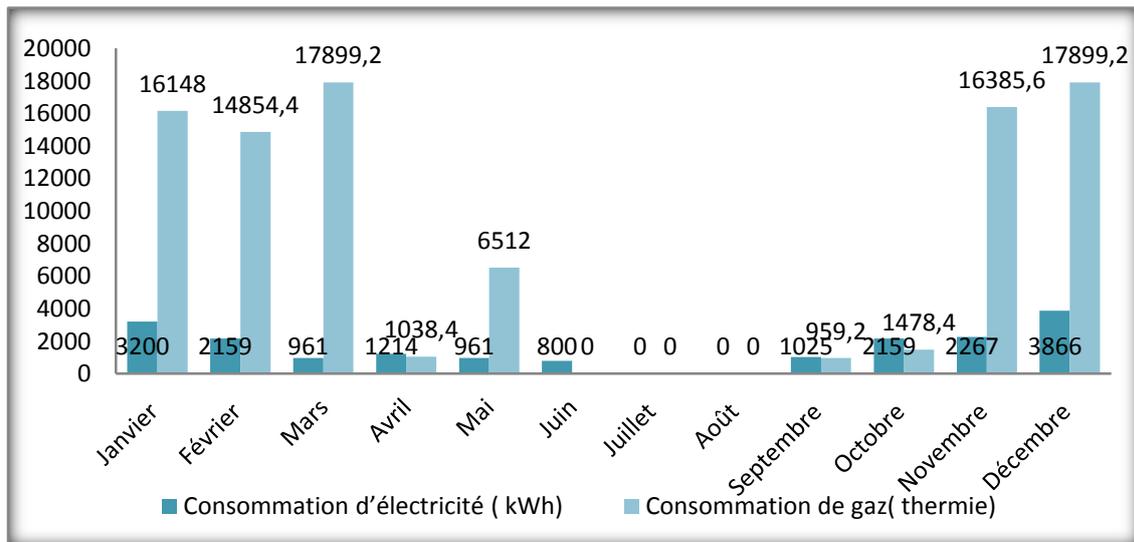
Photographie 13 : Revêtement de sol
(Source : Auteurs photographie prise le 04 mai 2024)

6.2 Diagnostique Énergétique Du Nôtre Bâtiment Scolaire :

Le bâtiment scolaire n'a subi aucune rénovation thermique. En hiver, des brûleurs à gaz chauffent les salles de classe, tandis que des climatiseurs les rafraîchissent en été.

Cependant, ces systèmes n'étaient pas toujours efficaces, ce qui entraînait d'importantes pertes d'énergie dues à une isolation thermique insuffisante et à une utilisation annuelle excessive, avec une consommation estimée à 126973,824 kWh. (Voir le tableau N°03).

CHAPITRE V : Étude De La Réhabilitation D'une École Primaire En Respectant Les Principes Du Développement Durable Et Du Bâtiment Autonome Énergétiquement



Graph 6 : Consommation Énergétique (Électricité Et Gaz) Annuel
(Source l'auteurs)

1. Tableau de consommation énergétique (électricité et gaz) annuel

Mois	Consommation d'électricité (kWh)	Consommation de gaz (thermie)	Montant en da HT
Janvier	3200,00	16148,00	25841,92
Février	2159,00	14854,40	21381,91
Mars	961,00	17899,20	14231,81
Avril	1214,00	1038,40	7293,23
Mai	961,00	6512,00	8208,80
Juin	800,00	0,00	4336,83
Juillet	0,00	0,00	0,00
Août	0,00	0,00	0,00
Septembre	1025,00	959,20	5950,56
Octobre	2159,00	1478,40	14086,81
Novembre	2267,00	16385,60	23075,34
Décembre	3866,00	17899,20	29565,25
Total	18612,00	93174,40	153964,39

Tableau 3: Consommation Énergétique
(Source l'auteurs)



Photographie 14 : Efficacité Énergétiquement par électricité
(Source : Auteurs photographie prise le 04 mai 2024)



Photographie N° 15 : Efficacité Énergétiquement par gaz
(Source : Auteurs photographie prise le 04 mai 2024)

7 LES PROPOSITIONS DES SOLUTIONS POUR NOTRE ÉTABLISSEMENT SCOLAIRE

Les défis auxquels notre école est confrontée ont suscité une réflexion approfondie sur les solutions respectueuses de l'environnement et économiques en matière d'énergie. Nous

avons ainsi cherché à trouver des moyens innovants pour résoudre ces difficultés. Ces initiatives ont non seulement un impact positif sur l'environnement, mais elles permettent également à notre école de réaliser des économies significatives en termes de coûts énergétiques. Nous sommes fiers de contribuer activement à la lutte contre le changement climatique et de promouvoir une culture de la durabilité au sein de notre communauté scolaire.

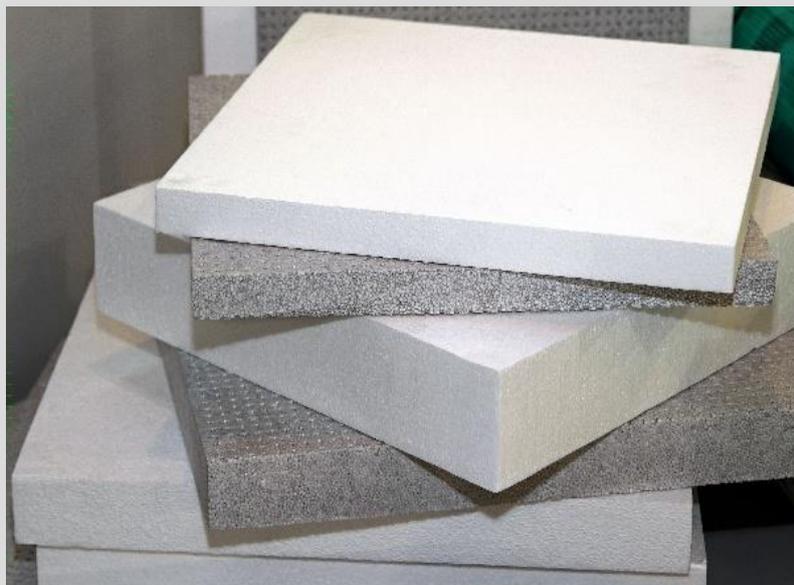
7.1 Excellente Protection Thermique

Différentes techniques existent pour isoler l'environnement du bruit et ainsi diminuer sa consommation d'énergie, comme la cellulose, la fibre de verre, la laine de mouton, les fibres de bois et le polystyrène.

7.1.1 Isolation des murs

Nous avons cinq classes et un restaurant dans notre école. Seules trois classes et un restaurant seront isolés. Les deux autres salles d'enseignement sont réalisées en briques, ce matériau étant réputé pour son efficacité en tant qu'isolant thermique.

L'isolation des murs extérieurs sera réalisée en utilisant du polystyrène, ce qui nous permettra d'économiser 40 % de l'énergie. Cela permettra aussi d'éviter les transferts de chaleur entre l'intérieur et l'extérieur, ce qui diminuera le fonctionnement des appareils de climatisation et de chauffage, et offrirait une meilleure protection du bâtiment contre les contraintes thermiques causées par les variations climatiques qui l'affectent.



Photographie N° 16: Des Produits Isolent

Source: disponible sur (<https://www.google.com/imgres>) et consulte le 17/04/2024)

◆ Isolation des murs intérieurs

Différents produits sont disponibles pour isoler les murs intérieurs, tels que des peintures naturelles qui protègent l'environnement et ne contiennent pas de substances organiques. Elles jouent également un rôle dans l'amélioration de l'isolation intérieure de l'école, tout en améliorant la qualité de l'air ambiant.



Figure 38: Peinture isolent

Source (*Journal of Architecture, Arts and Humanities – Numéro spécial (2)*, avril 2021. La septième conférence internationale « Patrimoine, tourisme et arts entre réalité et aspirations »)

◆ Isolation De La Toiture

Un revêtement de plafond simulé permet d'inclure une isolation et des équipements techniques. Le plafond artificiel suspendu est fixé au plafond à l'aide d'une structure de suspentes et de rails, puis recouvert de plaques de fermeture. Au contraire, le faux plafond tendu, ou vélum, est composé d'une toile fixée en bordure. Les matériaux sélectionnés ont une grande influence sur leurs performances thermiques et acoustiques. Le type de matériaux utilisé dépend donc grandement des caractéristiques environnementales de ces plafonds.



Figure 39 : Plafond

Source: disponible sur (<https://Shutterstock.com>) consulte le 23/04/2024

Description	<p>Le plafond est accroché à une structure légère (souvent métallique) et rapportée, composée de suspentes et de fourrures (ou rails). Le revêtement est constitué de :</p> <ul style="list-style-type: none">● Plaque de plâtre, bois, métal, etc.● Dalles de polystyrène, polyuréthane, métal perforé● Panneaux de bois, de métal● Lambris
Avantages	<p>Permet de libérer un espace (plénum) qui peut accueillir isolation et équipement technique. Meilleures isolations acoustique et permet de corriger l'acoustique d'une pièce.</p> <ul style="list-style-type: none">● Démontable.● Réutilisable.● Recyclable.● Accessibilité de l'espace technique.
Inconvénients	<p>Perte de la masse thermique du plafond</p>
Pose	<ul style="list-style-type: none">● Sur tout type de structure● Rapide et facile à mettre en œuvre.
Traitement	<p>En fonction du type de matériau choisi.</p>
Impact environnement	<p>Améliorer la performance environnementale des bâtiments.</p>

7.2 Confort acoustique

7.2.1 Utiliser des fenêtres à triple vitrage

Le confort acoustique est extrêmement important dans les bâtiments scolaires, car l'école se plaint du bruit parce qu'elle est située dans un environnement bruyant, ce qui nous a incité à utiliser des fenêtres à triple vitrage.

Il est constitué de trois couches de verre scellées par une couche de gaz inerte. Il convient à l'isolation phonique en créant une barrière entre l'école et l'environnement extérieur, Il joue également un rôle dans le confort thermique en réduisant la chaleur intérieure et extérieure et en rationalisant la consommation énergétique tout en protégeant des rayons nocifs du soleil.

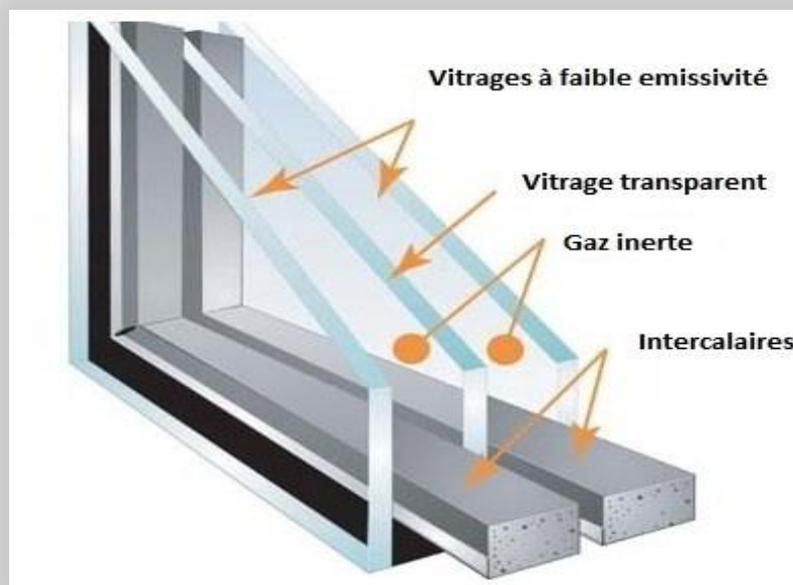


Figure 40 : Le triple vitrage meilleures isolations acoustique

Source disponible sur (https://conseils-thermiques.org/contenu/triple_vitrage.php) consulté le 23/04/2024

7.3 Confort visuelle

La nature des matériaux utilisés et la couleur des murs ont un impact significatif sur la quantité de rayonnement solaire absorbé qui sera ensuite converti en chaleur à l'intérieur des locaux. Par conséquent, il est recommandé d'opter pour des couleurs claires pour les murs extérieurs et d'utiliser des matériaux réfléchissants sur les toitures plates afin d'éviter tout inconfort visuel.

Des actions telles que la rénovation de la peinture ou le blanchiment des façades peuvent contribuer à améliorer le confort estival à l'intérieur des bâtiments. De même, l'installation de dispositifs de protection ou de réflexion sur les toitures, ainsi que leur blanchiment, permettront d'améliorer le confort estival.

7.4 Installer un système de ventilation

La ventilation des salles de classe vise principalement à instaurer des conditions intérieures qui diminuent le risque de maladies chez les élèves et limitent leur inconfort, afin d'éviter tout impact négatif sur l'apprentissage. Ainsi, nous avons opté pour le système double-flux :

Ces débits réglementaires ne peuvent être respectés que par des systèmes de ventilation mécanique à double-flux. Le système D réduit l'inconfort et les besoins de chauffe dans les classes en récupérant la chaleur des flux sortants, ce qui le rend particulièrement adapté à la démarche zéro carbone. Le meilleur choix pour la durée de vie de l'école est le système de ventilation à double-flux, qui utilise un mécanisme de pulsion et d'extraction lors du changement de climatiseur.

- ✓ La flèche bleue représente l'air neuf.
- ✓ Flèche rouge représente air rejeté.

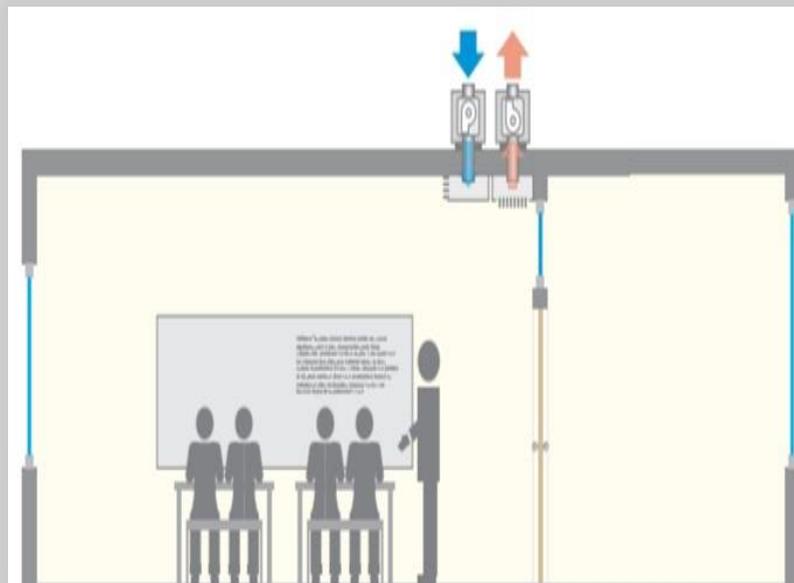


Figure 41: Ventilation double-flux avec pulsion et extraction mécanique (système D)

Source : disponible sur (Rénovation Soutenable Des Bâtiments Scolaires/ Guide À L'intention Des Concepteurs Par Sophie Trachte Et André De HERDE).

7.5 Utilisation des énergies renouvelables locales

Nous utiliserons deux types :

✧ Les Tuiles Solaires

Un panneau photovoltaïque, également connu sous le nom de toiture solaire, est un type de panneau solaire qui permet de générer de l'électricité lorsqu'il est exposé au soleil. Son élément le plus essentiel est son intégration avec le toit, ce qui lui confère un design attrayant, une utilisation optimale de l'espace sous le toit, améliore l'isolation thermique de la maison et offre de nombreux autres avantages.

✧ Avantages des tuiles solaires

- Conception attrayante et ne nécessite pas l'installation d'une structure supplémentaire comme c'est le cas des panneaux solaires montés sur le toit.
- Efficacité de l'espace qui nous permet de l'installer sur n'importe quelle partie du plafond.
- Coûts d'achat et d'installation réduits.
- Des tuiles incrustées de cellules solaires sont utilisées pour l'isolation thermique de l'école.
- Plus durable.

Il s'agit de la solution parfaite et d'une excellente alternative aux panneaux solaires sur le toit, car les cellules solaires en forme de tuile se fondent parfaitement avec le toit pour offrir un aspect final attrayant.



Figure 42: Toits de tuiles intégrés à des cellules solaires

Source (<https://images.app.goo.gl/j8jKniYNhzRYtWt9A>)

✧ Les panneaux photovoltaïques

Les cellules solaires sont communément appelées cellules photovoltaïques en raison de leur capacité à convertir l'énergie lumineuse en énergie électrique. Elles sont composées de semi-conducteurs en silicium qui absorbent la lumière du soleil et la transforment en électricité. Ces cellules sont l'élément principal des panneaux solaires.

Les panneaux solaires photovoltaïques captent la lumière du soleil, ce qui libère les électrons des cellules en silicium et les transforme en courant continu (CC). Un onduleur est ensuite utilisé pour convertir ce courant continu en courant alternatif (AC), ce qui le rend utilisable dans les écoles.

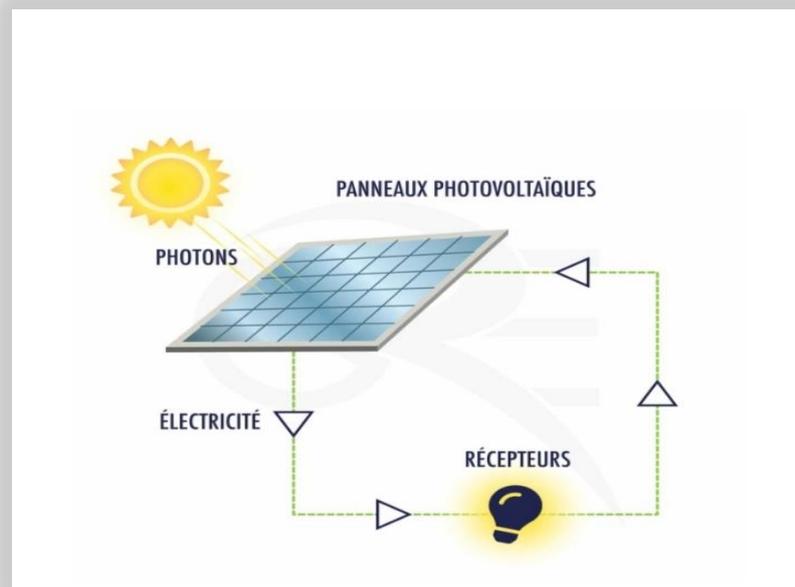


Figure 43 : Panneau-Photovoltaïque
Source (<https://www.gre-enr.fr/panneau-photovoltaïque/>)

7.6 Installation des éoliennes :

Une éolienne est un appareil qui convertit l'énergie du vent en énergie mécanique, connue sous le nom d'énergie éolienne, qui est ensuite généralement transformée en énergie électrique. Les éoliennes qui produisent de l'électricité sont appelées «aérogénérateurs», tandis que celles qui pompent de l'eau sont parfois appelées «éoliennes de pompage» ou «pompes à vent».

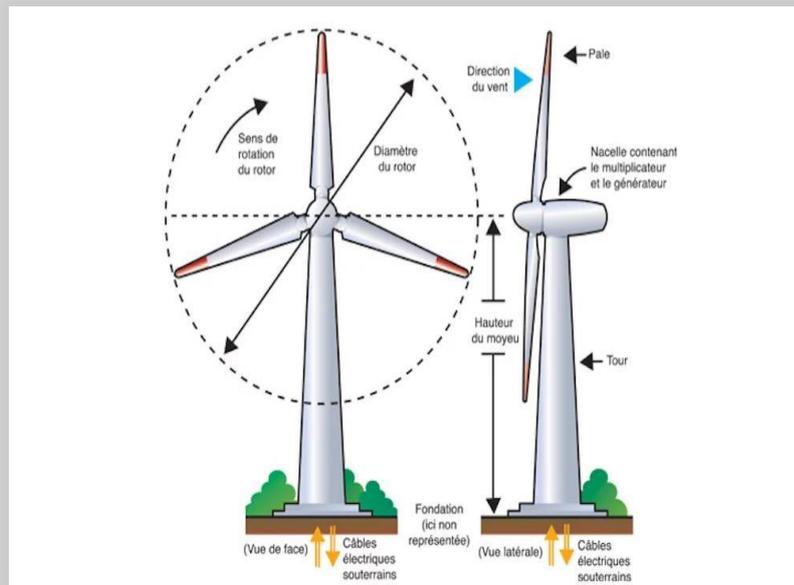


Figure 44 : Schémas d'Ensemble d'Une Éolienne

Source (<https://reporterre.net/Les-eoliennes-pourquoi-si-hautes-comment-ca-marche-combien-sont-elles>.)

7.7 Améliorer l'éclairage :

L'éclairage est un élément essentiel à prendre en compte lors de la rénovation d'une école. L'éclairage de l'édifice est en adéquation avec la qualité de l'environnement pédagogique.

Dans cette optique, nous avons opté pour l'utilisation de lampes LED (diodes électroluminescentes), qui sont alimentées par l'énergie solaire et sont équipées d'une source LED intégrée. Elles sont connues pour leur grande efficacité énergétique, car elles peuvent fournir un éclairage en temps réel. Au prix le plus abordable, transformant l'énergie électrique stockée dans la batterie en lumière rayonnante, en plus d'autres caractéristiques, telles que :

- **Rendement énergétique** : Elle utilise environ 80 % moins d'énergie que les lampes classiques.
- **Les lampes ont une durée de vie accrue** : un de leurs atouts réside dans leur longévité, pouvant atteindre cinq fois celle des lampes halogènes. La qualité de l'éclairage est un facteur important à considérer lors de la rénovation d'une école.

CHAPITRE V : Étude De La Réhabilitation D'une École Primaire En Respectant Les Principes Du Développement Durable Et Du Bâtiment Autonome Énergétiquement

La qualité de l'éclairage du bâtiment est en cohérence avec la qualité de l'environnement éducatif. À cet égard, nous avons utilisé des lampes LED (diodes électroluminescentes), alimentées par l'énergie solaire et équipées d'une source lumineuse LED intégrée. Elles sont réputées pour leur efficacité énergétique exceptionnelle, car elles sont capables de produire un éclairage en direct. Au moindre coût, convertissant l'énergie électrique stockée dans la batterie en lumière rayonnante, en plus d'autres fonctionnalités, notamment :

- **Efficacité énergétique** : Elle consomme environ 80 % d'énergie en moins que les lampes traditionnelles.
- **Les lampes durent plus longtemps** : L'un de leurs avantages est qu'elles durent jusqu'à 5 fois plus longtemps que les lampes halogènes, En raison de leur durée de vie habituelle de 1 500 heures, les lampes LED ont une durée de vie supérieure à 100 000 à 35 000 heures.
- **Résistance** : Il est difficile à casser, car il est fabriqué à partir de matériaux composites semi-conducteurs.
- **Des teintes variées**.
- **Écologiques** : les lampes LED sont conçues à partir de matériaux composites recyclables et ne sont pas contaminantes pour l'environnement une fois qu'elles sont jetées.

7.8 Récupérer et utiliser l'eau de pluie :

Un système de récupération d'eau de pluie avec un réservoir externe peut être installé en environ une heure et convient à tous les budgets. Il est placé le plus près possible du tuyau de drainage et est connecté à celui-ci grâce à un collecteur. Son installation est abordable pour tous. La collecte des eaux de pluie est utilisée pour l'arrosage du jardin et les toilettes.

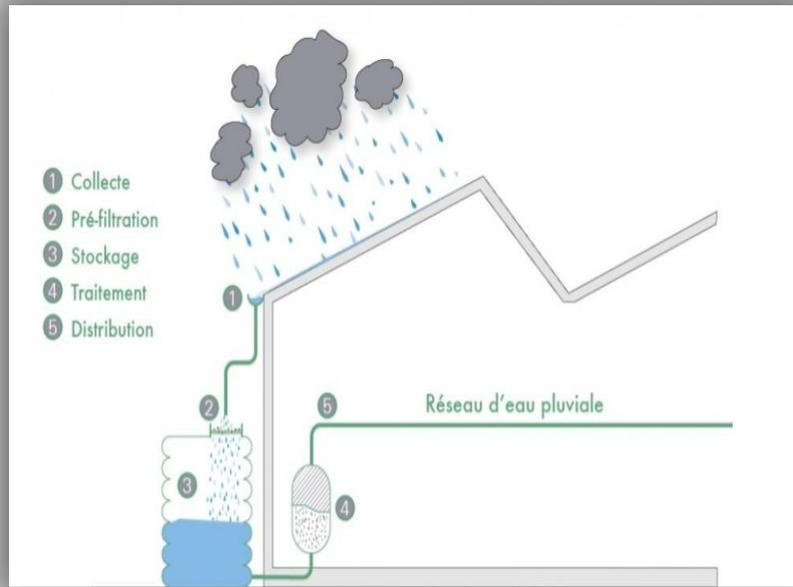


Figure 45 : Récupération les eaux de pluies.

Source: disponible sur (<https://www.label-equures.com/bonnes-pratiques/recuperer-les-eaux-de-pluies-sur-mon-exploitation-equine>)

7.9 Création de fontaine de l'eau

Pour rester bien hydraté lorsqu'il fait chaud, il est crucial de boire régulièrement des quantités suffisantes d'eau. Afin de se préparer aux périodes de canicule, il est nécessaire de vérifier le bon fonctionnement des installations et de garantir un approvisionnement continu en eau. L'eau régule la température en la dissipant et en la maintenant constante Arroser votre cour avec de l'eau peut contribuer à la rafraîchir, mais il est important d'avoir une bonne circulation d'air pour éviter l'humidité excessive. Cependant, en cas de pénurie d'eau, cette utilisation pourra être limitée.



Figure 46: La fontaine

Source : disponible sur (<https://www.jardiland.com/conseils-idees/fontaine-cascade-jets-eau-jardin#les-fontaines-a-robinet>)

7.10 La végétation

La végétation absorbe l'énergie solaire sans émettre de chaleur. Au contraire, l'évaporation de l'eau présente dans la végétation et dans le sol y contribue en rafraîchissant l'air. Cependant, pour avoir un effet réel, les plantes ont besoin d'un apport suffisant en eau. Il est donc préférable de choisir des espèces capables de développer leur système racinaire pour puiser l'eau en profondeur, ou celles qui ont des feuilles capables de retenir l'eau, car elles sont plus intéressantes à utiliser. Ce processus de végétalisation permet également d'introduire la biodiversité à l'école, tout en offrant un support pédagogique évolutif au fil des saisons. Par exemple, une simple vigne vierge forme une couche aérée qui empêche la façade de se réchauffer, si les matériaux le permettent, et la végétalisation du toit la protège de la chaleur. Les arbres possèdent toutes ces qualités, contribuant au rafraîchissement et à la création d'ombre pour éviter de chauffer les surfaces métalliques et protéger les grandes fenêtres. En revanche, en hiver, un arbre à feuilles caduques permettra à la lumière du soleil de pénétrer à travers les grandes fenêtres et de chauffer naturellement le bâtiment.

7.11 Aménagement intérieur:

Il faut que les enfants puissent jouer. Dans leur Déclaration des droits de l'enfant, les Nations Unies ont affirmé : « L'enfant doit bénéficier de toutes les opportunités de jeu et de loisirs qui lui sont réservées pour l'apprentissage. »

La cour de notre établissement scolaire est en bon état, cependant, en raison du risque de chute et de blessure des élèves, nous avons opté pour l'utilisation de gazon en béton dans la cour. Nos trous ouverts traditionnels permettent au gazon de pousser, ce qui permet de réduire l'utilisation de béton et de favoriser l'absorption et l'évacuation des eaux pluviales en raison du manque d'égouts. Nous avons aussi installé des jouets et des balançoires pour les enfants de la maternelle pour les divertir.



Figure 47 : Gazon en béton

Source : disponible sur (*Journal of Architecture, Arts and Humanities – Numéro spécial (2), avril 2021*
La septième conférence internationale « Patrimoine, tourisme et arts entre réalité et aspirations »)

7.12 Créer des zones ombragées

Il est nécessaire de prévoir des espaces ombragés d'une taille adéquate pour accueillir les élèves. Idéalement, l'ombre sera créée par des plantes, mais il est également possible d'utiliser des structures fixes ou amovibles.

7.13 Suppression des problèmes d'humidité :

Utilisez une couche imperméable qui préserve de la condensation et de la vapeur d'eau.



Figure 48 : Peinture Anti-Humidité

Source : disponible sur(<https://www.maison-etanche.com/fr/blog/humidite-murs-4-traitements-efficaces-n377>)).

8 Tableau des bénéfices de réhabilitation d'une école primaire en respectant les principes du développement durable :

Bénéfices Énergétique Et Environnementaux	Bénéfices Économique	Bénéfices Sanitaires	Bénéfices Sociaux Et Éducatifs.
<p>Diminution des consommations d'énergie.</p> <p>Utiliser des énergies renouvelables.</p> <p>Réduction des émissions des gaz à CO₂.</p>	<p>Factures d'électricité et de gaz réduites.</p>	<p>Amélioration de la qualité de l'air intérieur et du cadre d'apprentissage des enfants.</p>	<p>Éduquer les générations futures à l'importance du développement durable.</p> <p>Assurer le confort des étudiants.</p>

Tableau 4 : Des Bénéfices De Réhabilitation d'Une École Primaire
Source (Auteur)

9 Conclusion:

L'étude de la facture d'électricité et de gaz de l'école primaire Abdullah Ouled SAHRAOUI a révélé une consommation annuelle de plus de 126973,824 kWh, ce qui a suscité des inquiétudes chez la municipalité d'Ain Al-Hajar. Afin de réduire notre consommation, nous avons développé des solutions performantes pour la diminuer. Cela nous a permis de rééquilibrer l'énergie et de diminuer notre facture annuelle de 30%, tout en préservant l'environnement en mettant en œuvre le principe de développement durable dans le domaine des constructions.

Conclusion générale

Conclusion générale :

La ville de Tlemcen, tout comme toutes les autres villes d'Algérie, possède une grande variété de bâtiments, ce qui en fait une classification riche et diversifiée. Cette diversité est pour nous une entité sociale et économique qui nous permettra de garantir un développement durable en restaurant l'école primaire appelée Sahraoui Abdullah.

Les recherches que nous avons menées nous ont permis de réfléchir en profondeur sur les moyens et les possibilités de rénover l'école tout en garantissant sa durabilité et en réduisant les coûts de sa restauration. Ces travaux concernent la rénovation d'une école primaire située dans la ville de Tlemcen, en respectant les principes du développement durable.

Ainsi, nous avons utilisé la méthodologie de recherche pour :

Dans le premier chapitre, nous avons cherché à créer des connaissances théoriques sur le sujet en définissant les différents concepts liés au développement durable et en soulignant la relation étroite entre celui-ci et le changement climatique.

Le deuxième chapitre vise à démontrer que le développement durable offre des avantages qui peuvent aider à réduire les émissions de dioxyde de carbone.

En ce qui concerne le troisième chapitre, il portait sur l'étude d'une école primaire en France, plus précisément dans la ville de Mulhouse. Nous avons constaté que cette école obtenait des résultats très satisfaisants, notamment en termes de réduction des coûts et de diminution du pourcentage d'émissions de CO₂ qui en découle. Tout cela dans le but de comprendre l'importance d'appliquer le principe de développement, notamment dans le domaine de la construction.

Dans L'avant-dernier chapitre, nous avons discuté des lois et réglementations nationales suivies en Algérie.

Le dernier chapitre a été consacré à l'étude d'une école primaire située à Ain AL-Hajar dans l'État de Tlemcen. Nous avons pu identifier les problèmes auxquels l'école était confrontée et proposer des mesures pour sa réhabilitation, tout en respectant les principes du développement durable. Cela nous a permis de réaliser des économies d'énergie et d'utiliser des technologies respectueuses de l'environnement. Ainsi, nous concluons que l'adoption d'une approche durable constituerait un changement de qualité, en particulier dans le secteur de la construction en Algérie.

Conclusion Générale

Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire de mener plusieurs réflexions à différents niveaux :

Sur le plan légal, organisationnel et officiel :

- Mettre en place des mécanismes juridiques et institutionnels afin de soutenir les mesures de développement durable.
- Favoriser la construction de bâtiments autonomes en établissant des textes.
- Améliorer la coordination entre le ministère de la Construction, le ministère de l'Environnement et les autres ministères.
- Élaborer des textes d'application pour différentes lois liées à la protection de l'environnement.
- Au niveau technique et de la formation :
- Développer des structures de recherche aptes à former des experts dans le domaine de la construction et capables de répondre aux exigences du développement durable des bâtiments.
- Approfondir les axes de recherche sur le développement durable et son rôle dans la vie sociale, économique et environnementale.
- Former les élus locaux et la société civile à leur responsabilité envers leur environnement.

Référence Bibliographie

RÉFÉRENCE BIBLIOGRAPHIE

LIVRES

1. Victor Papanek (1972), «Design for the Real World: Human Ecological and Social Change», Chicago: Academy Edition, p322.
2. Rapport V, Développement durable, travail décent et emplois verts, Conférence internationale du Travail, 102 e session, Première édition 2013, p27, p33
3. Avant-projet 2 Loi d'urbanisme 29/12/2021 / CNL / TG - SA- KC – FH, p23.
4. Frédéric GUILLOT, Directeur de l'ADEME Languedoc-Roussillon, Rénovation Performante D'écoles En Climat Méditerranéen, Manuel Pratique Zemeds, p 1 -56

SITE WEB

1. (*Changement climatique : causes, effets et enjeux*)
2. (Développement Durable : définition, histoire et enjeux – Qu'est-ce que le développement durable ?)
3. Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable, réalisé par l'Unité ministérielle de recherche et de veille de la Direction générale des politiques du ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT), Isabelle Boucher, urbaniste et Pierre Blais, urbaniste. Il est publié en version électronique à l'adresse suivante : www.mamrot.gouv.qc.ca, p1-92
4. (DE LA NÉCESSITÉ D'UNE CONSTRUCTION DURABLE)
5. CREBA centre de ressources pour la réhabilitation responsable du bâti ancien
6. Dictionnaire-Juridique.Com/Definition/Legislation
7. Certifications Bâtiments Durables : BREEAM, LEED, WELL | Dexma
8. Association QUALITEL pour la qualité du logement ; « Tout savoir sur les fissures de maison : causes, dangers et réparations »
9. 4ème Atelier Efficacité Énergétique dans le bâtiment, Rédigé par Anès Houari
10. Youtu.be/OQaTkBlns7I

UNIVERSITE

1. Abdelillah HAMDOUCH, Professeur des Universités, directeur adjoint du département Aménagement de l'École polytechnique de l'université de Tours, <https://www.universalis.fr/auteurs/abdelillah-hamdouch/>, 24/02/2024
2. Dr. TEBANI Mohamed: Département EEDD , FSNV, Université de Chlef , Résumé de Cours Conservation de la biodiversité et Développement durable, Licence LMD : Ecologie et environnement – L3 – Semestre 6.
3. M. TEBANI (Département EEDD : Faculté SNV, UHB Chlef) , Cours de Législation Environnementale (Master: Spécialité: Biodiversité et environnement & Agroécologie) – MI– Semestre 2.
4. Abdelmajid RAMDANE, Université Ouargla La Politique De Protection De L'environnement En Algérie: Réalisations Et Échecs, magazine al-wahat pour la recherche et les étude, N°13 (2011), p 1-16

MÉMOIRE

1. Évaluation et Amélioration Énergétiques de Bâtiments dans le cadre du Programme National d'Efficacité Énergétique, DOCTEUR EN SCIENCES, Hygiène & Sécurité Industrielle, Option : Gestion des Risques, Présente à l'Université Mostepha Ben Boulaid- Batna 2, par Mr. Sofiane RAHMOUNI, Année Universitaire : 2019-2020.
2. Bâtiments à énergie positive en Algérie, DOCTORAT En SCIENCES, Présente à l'Université Kasdi Merbah Ouargla, Département de Génie des Procédés, Option : Génie des Procédés, Par GHEDAMSI Rebha.
3. Bâtiments à zéro énergie, une tentative vers l'autonomie énergétique, Mémoire de Master Présenté à l'Université 08 Mai 1945 de Guelma, Département de : Architecture, Option : ARCHITECTURE ECOLOGIQUE, Présenté par : LACHI ELYES.
4. Vers un quartier durable. Rôle du sport dans la réalisation des objectifs du développement durable. (Cas d'étude : Harratene, Jijel), Présente à Université Mohamed Seddik Benyahia-Jijel , Département de : Architecture, Option :

ARCHITECTURE ECOLOGIQUE, Présenté par Présenté par : Radhwane KIROUANE .

5. Réhabilitation de maison individuelle à EL-AMRIA en appliquant la démarche haut qualité environnementale (HQE), Département de Génie Civil, Spécialité : STRUCTURES, Présenté par : CHAOUI Anisa Khadidja et IKRELEF Faiza

JOURNAL

6. Journal Asharq Al-Awsat

ANNEXE



الشركة الجزائرية للكهرباء والغاز - التوزيع
Société algérienne de l'électricité et du gaz - Distribution

Facture de consommation de l'Electricité et du Gaz

فاتورة استهلاك الكهرباء والغاز

Société par action au capital social de: 64 000 000 000,00 DA
Direction de distribution: TLEMCEM
RC N°: 13/67-0805455B06
NIS: 000609010536556
NIF: 000609080545593
RIB N°: 00100512030010172251
RIP N°: 00799999000038062424
AI: 13510659911
Agence commerciale: TLEMCEM 1
1 COMMANDANT DJABER

فاتورة رقم: 7285P005601
حررت في: 03/03/2024
المرجع: 0000
مكان الاستهلاك: 0000
الرسد القادم حوالي: 12 253,71 DA

Cient n°: 7285P005601

Assistance
Dépannage
Réclamation
Pour Plus d'informations



مساعدة
إصلاح الأعطال
شكاوي
للمزيد من المعلومات

NIF:
RC N°:

Période du 03/03/2024 au 03/03/2024

الفترة

Vos consommations

استهلاكاتكم

الإستهلاك	المبلغ بالدينار	
Consommation	Montant en DA HT	
Electricité	1 057,00 kWh	4 666,04 الكهرباء
Gaz	13 455,20 Th	5 386,72 الغاز
Redevances fixes HT (Abonnement) (DA)	164,16	الاشتراكات الثابتة (بشترالك) (دج)
Frais & Prestation HT (DA)	0,00	رسوم وخدمات (دج)
Montant HT (DA)	10 216,92	المبلغ بدون رسوم (دج)
TVA à 9% (DA)	138,99	رقم 9% (دج)
TVA à 19% (DA)	1 647,80	رقم 19% (دج)
Total TVA (DA)	1 786,79	رقم (دج)
Droit Fixe sur consommation (DA)	100,00	المستحقات الثابتة على الإستهلاك (دج)
Taxe d'habitation (DA)	150,00	رسوم على السكن (دج)
Contribution (DA)	0,00	مساهمة (دج)
Montant REPE (DA)	0,00	مبلغ ر.د.ت (دج)
Montant RGPE (DA)	0,00	مبلغ ر.غ.ت (دج)

Net à payer TTC (DA) 12 253,71 (دج) صافي المبلغ متضمن جميع الرسوم (دج)

ثمنا عشر ألفا ومئتا وثلاثة وخمسون دينارًا جزائريًا واحد ومليون سنتيمًا

Douze mille deux cent cinquante-trois Dinar(s) et soixante-et-onze centime(s)

Timbre (paiement en espèces) (DA) 123,00 الطابع (دفع نقداً)
Total à payer (en espèces) (DA) 12 376,71 المستحق الإجمالي (نقداً)
Sauf erreur ou omission إذا خطأ أو تسيان

Date limite du paiement 25/03/2024 آخر أجل للدفع
Passé ce délai, nous nous réservons le droit de procéder à la suspension de la fourniture d'énergie بعد مرور هذا الأجل، يمكننا فصل تزويكم بالخدمة

Nous vous informons qu'en application des dispositions de l'article 85 du Décret Exécutif 18-95 du 17.03.2010, vous êtes redevable d'un montant de DA, faute de quoi la fourniture d'énergie sera suspendue.

نذكركم أنه تطبيقاً لأحكام المادة 85 من المرسوم التنفيذي 95-10 بتاريخ 17.03.2010، إنكم متدينون بمبلغ (دج)، وإلا سيتم فصل تزويكم بالخدمة.

Clé EBP

551



Clé EBB

881

Vos contrats

عقودكم

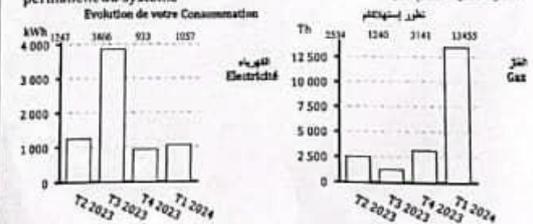
البيان الجديد	البيان السابق	المعامل	تعريف	رقم العداد
N. index	A. index	Coef	FMD	N° Compteur
42 008 R	40 951 R	1.0	6kW	091517
الكهرباء	التنشر 1	التنشر 2	التنشر 3	التنشر 4
Electricité	Tranche 1	Tranche 2	Tranche 3	Tranche 4
Quantité / كمية	125,00	125,00	750,00	57,00
Prix unitaire / ثمن الوحدة	1,7707	4,1789	4,8120	5,4796
Montant HT (9%)	744,70			
المبلغ HT (9%)	3 921,34			
المبلغ HT (19%)				

البيان الجديد	البيان السابق	المعامل	تعريف	رقم العداد
N. index	A. index	PCS	DMD	N° Compteur
84 447 R	82 918 R	8.8	5m³h	001249
الغاز	التنشر 1	التنشر 2	التنشر 3	التنشر 4
Gaz	Tranche 1	Tranche 2	Tranche 3	Tranche 4
Quantité / كمية	1 325,00	1 375,00	5 000,00	5 955,20
Prix unitaire / ثمن الوحدة	0,1682	0,3245	0,4025	0,4599
Montant HT (9%)	635,42			
المبلغ HT (9%)	4 751,30			
المبلغ HT (19%)				

Espace information

معلومات

متوسط إستهلاككم اليومي 134.66 DA/jour
مساهمة الدائمة في تكاليف صيانة نظام الشبكة 17.35 DA



Information Importante: Vous pouvez régler votre facture au niveau de n'importe quelle agence commerciale, au niveau des bureaux d'Algérie poste, par virement, Par chèque bancaire ou postal, par paiement en ligne.

معلومة هامة: يمكنكم تسديد فواتيركم، في أي وكالة تجارية، في مكتب بريد الجزائر، عبر صك بنكي أو بريدي، عبر التحويل المصرفي عبر الموقع الإلكتروني.

أو اقربوا من أي وكالة تجارية. Pour plus de détails sur votre facture, veuillez consulter le site www.sonegaz-distribution.dz

للمزيد من تفاصيل أكثر حول فواتيركم تصفحوا موقع الشركة ou adresser-vous à n'importe quelle agence commerciale.

AI Retouch