

**Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université Mouloud MAMMERY de Tizi-Ouzou
Faculté du génie de la construction
Département d'architecture**



MEMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE

Thématique : Architecture, environnement et technologie.

Atelier : Architecture Biosourcée et innovante au cœur des villages Kabyles.

**La valorisation des déchets oléicoles pour une architecture durable
Etude de cas : village AZEMMOUR OUMERIEM**

Présenté par :

M^{elle} Achour Imane.

M^{elle} Ouldache Fariel.

Encadré par :

M^{me} BENASSIL CHABANE Fariza.

M^{me} YBEGGAZENE ABBAS Dyhia.

Devant le jury : Mme Guerrah Abbassene Naima
Mme Ait Lhadj Zoulikha

Date de soutenance : 21/11/2021

Remercîments

Nous remercions avant tout dieu, de nous avoir aidé et donné le courage de mener à bien ce travail malgré toutes les contraintes rencontrées

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à notre chère professeur et encadrante Mme BENASSIL Fariza pour la qualité de son suivi et pour son énorme soutien, qu'il n'a cessé de nous prodiguer tout au long de la période du projet.

Mme YBEGGAZENE-Abbas Dyhia pour les efforts qu'elle a fournis pour nous et ses orientations qui nous ont été d'un grand support.

Les membres du jury qui nous ont fait l'honneur d'évaluer notre travail.

Nous adressons aussi nos vifs remerciements au corps enseignant de l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, département d'architecture qui ont contribué à notre formation durant tout notre cycle d'étude.

Nous remercions également les habitants du village AZEMMOUR OUMERIEM et tous les membres du comité pour leur accueil chaleureux et de nous avoir faciliter le travail, particulièrement Mr Hedjar Mohamed et Mme Mofredj

Enfin nous remercions tous nos amis et proches qui nous ont aidé de près ou de loin à la réalisation de ce travail

Dédicaces

*A ma raison de vivre et ma plus grande fierté, mon cher papa et ma chère maman ...
Merci d'avoir fait de moi ce que je suis aujourd'hui, merci d'être à mes coté dans chaque
instant de ma vie, de m'encourager et me soutenir durant ces années d'études.
En ce jour important, je vous remercie et j'espère que vous soyez fiers de moi car ce
travail est le fruit de vos sacrifices dont je serai toujours reconnaissante...*

*A mon cher frère Abdou et mes sœurs Yasmine, HANAA et WEAAM, merci de partager
avec moi toutes mes belles expériences comme les mauvaises, merci de m'avoir aidé et m'a
accompagné lors de mes nuits blanches pendant toutes ces années...*

A toute ma famille et spécialement ma tante HOURIA et ma grand-mère

A mon binôme FRIEL et sa famille

A mon amie intime Nada et sa famille

A mes chères copines et collègues SARAH, ASMA, MOHAMED

Enfin, à tous ceux qui ont contribué à l'élaboration de ce travail.

ACHOUR Imane

Dédicaces

A mes chers parents pour tout leur soutien, leur patience et leur encouragement.

Aucune dédicace ne saurait exprimer ma gratitude et ma considération pour les sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation.

A ma grand-mère la personne la plus parfaite de ce monde qui ne cesse de nous combler d'amour et de tendresse.

A mon frère MEHDI et ma sœur LAMIA pour l'encouragement et l'aide qu'ils m'ont toujours accordé.

A mes tentes Rachida et SAFIA pour leur générosité et leur bienveillance.

A mon binôme IMANE et à toute sa famille.

A mes aimables amies LYDI, LAMIA et MOHAMED

Enfin à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin, à l'élaboration de ce travail.

OULDACHE Ferial

Résumé :

Le secteur de construction ne cesse d'évoluer dans le temps à travers l'intégration de nouvelles techniques et matériaux biosourcés, afin de préserver l'environnement et d'assurer le confort des usagers.

Le village Azemmour Oumeriem a pu marquer sa place dans la démarche de préservation de l'environnement à travers de multiples actions en faveur, plus particulièrement le compostage des déchets oléicoles vu la présence de cette matière en grande masse dans le village, Une technique qui lui a permis d'être élu du 1^{er} prix au concours Rabah Aissat 2018, dont le résultat est un engrais utilisé en agriculture. D'où est venu le questionnement sur la possibilité d'intégrer cette matière organique dans le bâtiment et les avantages qu'elle peut avoir sur le cadre de vie dans ou en dehors du village.

Pour répondre à ce questionnement, nous nous sommes appuyées sur plusieurs outils méthodologiques afin de comprendre le label du bâtiment biosourcé en premier lieu et présenter les différentes études élaborées pour étudier la possibilité d'intégrer le déchet oléicole dans la fabrication des matériaux biosourcés sains et durables.

Effectivement les résultats des études élaborées ont été importants et prometteurs montrant que l'intégration du déchet oléicole peut influencer la durabilité de l'architecture et donc la qualité environnementale.

À la fin de cette étude nous avons proposé des perspectives d'aménagement au sein du village dans le thème de l'enseignement et l'éducation à la protection de l'environnement et nous avons choisi une thématique comme aboutissement de la recherche nommée « centre d'échange environnemental »

Mots clés : Architecture, matériaux biosourcés, déchet oléicole, qualité environnementale, durabilité.

Abstract

The construction sector continues to evolve over time through the integration of new techniques and bio-sourced materials, in order to preserve the environment and ensure the comfort of the users.

The village Azemmour Oumeriem has been able to mark its place in the approach of environmental preservation through multiple actions in favor, especially the composting of olive waste given the presence of this material in large mass at the village, a technique that allowed it –the village- to be given the 1st prize in the competition of Rabah Aissat 2018, whose result is a fertilizer used in agriculture. This has led to question the possibility of integrating this organic material into the building sector and the advantages it may have on the living environment in or outside the village.

To answer this question, we used several methodological tools in order to understand the biobuilding label first and to present the different studies elaborated to study the possibility of integrating olive oil waste in the manufacture of healthy and sustainable biobased materials.

Indeed, the results of the studies elaborated were important and promising, showing that the integration of olive oil waste can influence the sustainability of the architecture and therefore the environmental quality.

At the end of this study we proposed perspectives of development within the village in the subject of teaching and educating on environmental protection and as a result of this research we chose a theme that's entitled: "environmental exchange center".

Key words: Architecture, biosourced materials, olive oil waste, environmental quality, durability.

المخلص:

يستمر قطاع البناء في التطور بمرور الوقت من خلال دمج التقنيات الجديدة والمواد الحيوية، من أجل الحفاظ على البيئة وضمان راحة المستخدمين.

تمكنت قرية أزمو أمريم من إبراز مكانها في عملية الحفاظ على البيئة من خلال إجراءات متعددة مساعدة على ذلك ، ولا سيما تحويل نفايات الزيتون إلى سماد نظرًا لكونها تزرع بمساحة معتبرة من اشجار الزيتون ، وهي تقنية سمحت لها بإحراز المركز الاول في مسابقة رابح عيسات 2018 ، حيث أن الناتج يتمثل في سماد يستخدم في الزراعة. ومن هنا يأتي التساؤل حول إمكانية دمج هذه المادة العضوية في المبنى والمزايا التي يمكن أن تؤثر بها على البيئة المعيشية داخل القرية أو خارجها.

للإجابة على هذا السؤال، اعتمدنا على عدة وسائل منهجية من أجل فهم تسمية المبنى المعتمد على مواد ناتجة من الطبيعة في المقام الأول وتقديم الدراسات المختلفة التي تم تطويرها لدراسة إمكانية دمج مخلفات الزيتون في تصنيع مواد بيولوجية صحية ومستدامة.

فعلا، كانت نتائج الدراسات التي اجريت مهمة وواعد حيث أظهرت أن دمج مخلفات زيت الزيتون يمكن أن يؤثر على متانة البناء وبالتالي على جودة البيئة.

في نهاية هذه الدراسة، اقترحنا آفاق التنمية داخل القرية في سبيل التدريس والحث على حماية البيئة واخترنا "موضوعًا كنتيجة للبحث يسمى "مركز. تبادل بيئي.

الكلمات المفتاحية: الهندسة المعمارية، المواد الحيوية، مخلفات الزيتون، التسميد، الجودة البيئية، الإستدامة.

Sommaire

Chapitre Introductif : Protocole de recherche.

Introduction	1
Problématique	2
Hypothèses.....	3
Objectifs.....	3
Cas d'étude.....	4
Méthodologie et outils de recherche.....	7
Structure du mémoire.....	8
Intérêt du thème choisi.....	9
Revue de littérature.....	9

Chapitre I: Le déchet oléicole, nouvelle horizon du recyclage.

Introduction	14
I.1. Le déchet oléicole	14
I.1.1. La production oléicole en Algérie	14
I.1.2. La production oléicole au village Azemmour Oumeriem.....	15
I.1.3. Définition du déchet oléicole	17
I.1.4. Choix du déchet oléicole.....	17
I.1.5. Les composantes du déchet oléicole	18
I.1.6. L'impact du déchet oléicole sur l'environnement	20
I.2. La valorisation du déchet oléicole.....	21
I.2.1. Définition durecyclage.....	21
I.2.2. Le compostage	24
I.3 Les utilisations du déchet oléicole	25
Conclusion.....	28

Chapitre II : Les matériaux à base de déchet oléicole, une innovation dans l'architecture biosourcée.

Introduction	28
--------------------	----

II.1 La qualité environnementale	28
II.1.1 Les Labels.....	28
II.2 L’impact négatif de la construction sur l’environnement.....	31
II.3 Architecture biosourcée	32
II.3.1 Enjeux et caractéristiques de l’architecture biosourcée.....	32
II.3.2 Intérêt de l’architecture biosourcée	33
II.3.3 Exemples de bâtiments biosourcés	34
II.4 Qu’est-ce qu’un matériau biosourcé?	36
II.4.1 Origines de la matière biosourcée	36
II.4.2 L’évolution de l’architecture biosourcée à travers ses matériaux	37
II.4.3 L’usage des matériaux biosourcés.....	38
II.4.4 Avantages des matériaux biosourcés.....	39
II.4.5 Intégration des matériaux biosourcés	40
II.4.6 Tableau de classification des matériaux biosourcés	41
II.5 Matériaux biosourcés à base de déchet oléicole	42
II.5.1 Qu’est-ce qu’un matériau à base de déchet oléicole.....	42
II.5.2 Intégration du déchet oléicole dans la construction.....	42
II.6 L’impact du matériau à base de déchet oléicole sur l’architecture durable.....	51
Conclusion.....	52

Chapitre III : AZEMMOUR OUMERIEM, une union sociale et un environnement sain

Introduction	53
III.1 Le village Azemmour Oumeriem.....	53
III.1.1 Accessibilité	53
III.1.2 Limites.....	53
III.1.3 Topographie du village	54
III.1.4 Le couvert végétal à Azemmour Oumeriem	54
III.1.5 Climatologie	55
III.1.6 Organisation spatiale du village.....	56
III.1.7 Types de bâti	57

III.2 Equipements et aménagements existants	59
III.3 Equipements et aménagements envisagés.....	60
III.4 L'impact de l'urbanisation du village sur sa couverture végétale.....	60
III.5 La culture environnementale dans le village AZEMMOUR OUMERIEM.....	61
III.6 Le compostage dans le village Azemmour Oumeriem	62
III.7 L'événementiel dans le village Azemmour Oumeriem.....	63
III.8 .Un parcours pour une écocitoyenneté	66
Conclusion.....	70

**Chapitre IV :L'impact environnemental et économique
de l'utilisation des déchets oléicoles en architecture sur
le village AZEMMOUR OUMERIEM**

Introduction	71
IV.1 Création d'une économie circulaire du bâtiment	71
IV.1.2 Composantes de l'économie circulaire dans le bâtiment	72
IV.1.3 L'objectif de l'économie circulaire dans le bâtiment	73
IV.1.4 Exemple de l'économie circulaire dans le bâtiment	74
IV.2 L'impact économique du déchet oléicole dans le bâtiment	76
IV.2.1 Une seconde matière première rentable	76
IV.2.2 Création d'une dynamique économique au sein du village AZEMMOUR OUMERIEM	76
IV.3 Impact environnemental.....	77
IV.3.1 Réduction des gaz à effet de serre par.....	77
IV.3.2 Contribution à l'émergence d'une culture environnementale.....	78
IV.3.3 Contribution à l'émergence d'une culture environnementale:.....	79
IV.3.4 préservation des ressources naturelles	79
IV. 4 Contribution à la construction d'un écovillage	80
Conclusion.....	87

Conclusion générale	88
Bibliographie.....	91
Annexes	96

Liste des figures :

Figure 1: Situation de la wilaya de Tizi-Ouzou	4
Figure 2: Limites de la wilaya de Tizi-Ouzou.....	4
Figure 3: Situation de la commune de TIRMITINE.....	5
Figure 4: Situation de village par rapport à TIRMITINE.....	5
Figure 5: Evolution de la production oléicole en Algérie (unité tonne).....	15
Figure 6: Superficie arboricole de la wilaya de Tizi Ouzou 2017.....	16
Figure 7: Evolution de la production d'olive dans la wilaya de Tizi Ouzou.....	16
Figure 8: Photo de grignon d'olive	18
Figure 9: Composants de l'olive	20
Figure 10: Cycle de vie des déchets	22
Figure 11: Processus du recyclage chimique	22
Figure 12: Processus du recyclage mécanique	23
Figure 13: Processus du recyclage organique	24
Figure 14: Combustible à base de grignon d'olive.....	25
Figure 15: Huile de grignon d'olive.....	25
Figure 16: Panneau de particule	26
Figure 17: Crème soleil à base de feuille d'olive.....	26
Figure 18 : Crème de main à base de feuille d'olive.....	26
Figure 19: Pavillon Hy-Fi à New York	34
Figure 20: Musée de la biodiversité de guinée potin	35
Figure 21: GAIA : première maison 3D en terre-paille. Italie	35
Figure 22: Les deux maisons après rénovation	40
Figure 23: Le parc Martin-Luther-King, Immeuble.....	40
Figure 24: Chapelle St – loup suisse	41
Figure 25: Brique isolante à base du déchet oléicole	44
Figure 26: Mortier auto-plaçant	45
Figure 27: Brique de terre cuite à base de broyat de NO	47
Figure 28: Conductivité thermique par rapport à la densité.....	48
Figure 29: Plans du bâtiment d'essai	50

<u>Figure 30:</u> Bâtiment d'essai	50
<u>Figure 31:</u> Humidité relative de l'air dans la zone 1	50
<u>Figure 32:</u> Humidité relative de l'air dans la zone 2	50
<u>Figure 33:</u> Accesibilité au village Azmmour Oumeriem	53
<u>Figure 34:</u> Situation du village Azemmour Oumeriem Par rapport au villages voisins.....	53
<u>Figure 35:</u> Topographie du village Azmmour Oumeriem.....	54
<u>Figure 36:</u> Couvert vegetal au village azemmour oumeriem Azemmour oumeriem	54
<u>Figure 37:</u> Diagramme de pluviometrie et temperature de Draa ben Khada.....	55
<u>Figure 38:</u> Carte de l'organisation spatiale du village AZEMMOUR OUMERIEM.....	56
<u>Figure 39:</u> Représentation de la rue principale du village.....	56
<u>Figure 40:</u> Disposition des differents types de bati dans le village Azemmour Oumeriem.....	57
<u>Figure 41:</u> Disposition des différents équipements et aménagements au village.....	59
<u>Figure 42:</u> Carte des zones urbanisé et des zones à urbaniser du village Azemmour Oumeriem	60
<u>Figure 43:</u> Composte de grignon d'olive et margine.....	63
<u>Figure 44:</u> Composte de grignon d'olive et margine.....	63
<u>Figure 45:</u> Journée d'échange à l'ex habitat.....	64
<u>Figure 46:</u> Conférence pour les enfants.....	64
<u>Figure 47:</u> Célébration d'un événement culturel.....	64
<u>Figure 48:</u> Conférence sur le cancer du sein	64
<u>Figure 49:</u> Organisation du village Azemmour Oumeriem.....	65
<u>Figure 50:</u> Zones d'intervention	68
<u>Figure 51:</u> Enjeux et composantes de l'économie circulaire dans le bâtiment	72
<u>Figure 52:</u> Chantier de la Maillerie	74
<u>Figure 53:</u> Projet BRIC (Build Reversible In Conception)	75
<u>Figure 54:</u> Cycle de vie des matériaux biosourcés : un stockage du CO ² pendant plusieurs décennies	78
<u>Figure 55:</u> Objectifs d'un écovillage	80
<u>Figure 56:</u> Ecovillage de Pourgues.....	81
<u>Figure 57:</u> Sirius Community	83

Liste des tableaux :

Tableau 1: Place de l'olivier dans le verger arboricole nationale.....	15
Tableau 2: Production végétale compagne 2017 /2018	17
Tableau 3: Composition chimique indicative de grignons d'olives.....	18
Tableau 4: Composition du grignon d'olive en hémicellulose, cellulose et lignine dans la littérature	17
Tableau 5: Composition physico-chimique indicative des margines.....	20
Tableau 6: Enjeux et caractéristiques de l'architecture biosourcée	31
Tableau 7: Production végétale compagne 2017 /2018	33
Tableau 8: Usages des matériaux biosourcés.....	39
Tableau 9: Taux d'incorporation de matière biosourcée à atteindre pour les différents niveaux du label « bâtiment biosourcé »	41
Tableau 10: Caractéristiques dimensionnelles et différents dosages des éprouvettes	43
Tableau 11: Valeurs du coefficient λ de conductibilité et de résistance thermique R	43
Tableau 12: Composition des enduits d'argile et olive	48
Tableau 14: Différents types de bâti au village Azemmour Oumeriem.....	58
Tableau 15: Equipements et aménagements envisagés au village AZEMMOUR OUMERIEM	60
Tableau 16: Actions des villageois en faveur de l'environnement	62
Tableau 17: Aménagements en perspectives au village Azemmour Oumeriem.....	69
Tableau 18: Composants de l'économie circulaire dans le bâtiment.....	73
Tableau 19: Caractéristiques de l'écovillage de Pourgues.....	82
Tableau 20: Caractéristique du village Sirius	84
Tableau 21: Principes de l'écovillage au village Azemmour Oumeriem	86

Acronymes :

DSA : Direction Des Services Agricoles

MADR : ministère de l'agriculture et du développement rural

COI : Centre Oléicole National

DNO : déchet de grignon d'olive

CVC : chauffage climatisation ventilation

GEN : Global Ecovillage Network

SCMO : mortier de référence

ADEM : agence de l'environnement et de maîtrise de l'énergie

Chapitre introductif :

Protocole de recherche

Introduction :

L'environnement, ce système qui offre aux humains toutes les conditions d'un maintien de fonctions biologiques vitales, se trouve aujourd'hui si dégradé et met la planète en danger. Une situation engendrée par la surexploitation des ressources naturelles et le rejet des déchets dans l'environnement qui s'élève de 4 milliards de tonnes par année et qui perturbe le fonctionnement des écosystèmes¹.

Face à ce problème, surgit une prise de conscience et une remise en question qui nous entraîne à un engagement dans une démarche de développement durable, qui est un enjeu important fondé sur la préservation des ressources naturelles, la limitation des rejets des déchets et leur valorisation afin de réduire le réchauffement climatique et l'émission de gaz à effet de serre.

D'après l'agence APRUE (Agence nationale de la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie) le secteur du bâtiment est parmi les plus consommateurs et émetteurs des gaz à effet de serre (40% d'émission de Co², 37% de consommation d'énergie et 40 % des déchets produits) ce qui l'inscrit comme un sujet de recherche dans l'approche de développement durable. Plusieurs études ont été élaborées dans cet objectif et parmi les principaux piliers de cette révolution écologique la valorisation des déchets et l'utilisation des matériaux biosourcés.

Un matériau biosourcé est un produit issu d'une biomasse animale, végétale, ou de recyclage qui est utilisée en tant que matériau essentiel ou matière composite². Son utilisation a trois impacts majeurs sur l'environnement : la préservation des ressources naturelles, la réduction du réchauffement climatique et la gestion des déchets. De plus il représente un cercle vertueux vu sa capacité de séquestration de carbone sur toute sa durée de vie, et peut avoir un impact positif sur la performance du bâti.

Certains déchets non dégradables provoquent la détérioration de l'environnement, d'où la nécessité de procéder au recyclage, une initiative qui est devenue ces dernières années courante dans les villages kabyles notamment le village Azemmour Oumeriem qui a marqué

¹ STRAVINSKAITE Ausra, JUAN Pablo Gonzalez ; « Impact de la production des déchets sur l'environnement » ; 28 janvier 2012.

²; « Label bâtiment biosourcé ». Arrêté du 19 avril 2012

sa présence dans cette révolution écologique à travers la valorisation du déchet oléicole qui est une matière biosourcé issue de l'industrie oléicole qui caractérise le village.

Ces déchets sont exploités dans différents domaines : l'agriculture, le cosmétique, la production pharmaceutique, la construction ... leur utilisation comme matière première contribuera en grande partie au développement durable.

Dans le cadre du développement durable, la wilaya de Tizi Ouzou s'est impliqué d'avantage en lançant un concours du village le plus propre à l'hommage de Rabah Aissat qui a pour objectif l'encouragement et la promotion de la culture environnementale, la préservation du patrimoine matériel et immatériel et la revitalisation des villages kabyles. Cette initiative a créé un épanouissement social dans le village, et a permis de valoriser les richesses locales et d'enrichir le secteur du tourisme et de l'événementiel, par conséquence l'évolution des villages kabyles³.

Problématique :

Aujourd'hui ; notre planète est confrontée aux problèmes de déchets générés par l'activité humaine qui perturbe l'environnement, une situation qui nécessite des solutions écologiques notamment la valorisation et le recyclage de ces déchets.

En Kabylie et plus particulièrement dans le village Azemmour Oumeriem l'industrie oléicole domine, hors les déchets de cette dernière stockés et largués dans la nature sont toxiques. Cette industrie engendre en plus de l'huile d'olive comme produit principal de grandes quantités de sous-produits (grignons, margine, feuilles, brindilles) ce qui rend la valorisation de ces résidus une double nécessité écologique et économique.

Avec l'installation du comité du village en 2017, le village Azemmour Oumeriem a pris conscience de l'importance de la protection de l'environnement et ses enjeux. Elle s'est matérialisée par d'énormes efforts et initiatives en faveur de cette approche, notamment l'inscription dans le concours Rabah Aissat 2018, et la gestion des déchets oléicoles (recyclage et compostage), Cette matière issue du recyclage a été exploitée dans l'agriculture et a permis au village d'être élu 1er prix.

³ MOFREDJ Madjid ; ingénieur en agronomie et membre du comité du village ; Interview ; la radio Algérienne, 15 octobre 2018

Cependant, après l'obtention du prix, les villageois ont abandonné cette stratégie au moment où elle a pris de l'ampleur. Cette matière figure comme un produit biosourcé réutilisable et bénéfique pour la construction (brique isolante à base de grignon d'olive et de pâte à papier : thèse de Mr Dehli professeur au département d'architecture à l'UMMTO sur l'élaboration d'un matériau isolant à base de déchet de grignon d'olive) et qui est devenue un centre d'attention de plusieurs chercheurs.

Dans le but de la valorisation de cette matière résultante d'un recyclage, on s'interroge sur les différents domaines d'utilisation de cette matière au sein et en dehors du village Azemmour Oumeriem? comment l'introduire en architecture pour améliorer sa durabilité ?quel impact aura la valorisation de cette matière sur l'évolution du village ?

Hypothèses :

- Nous supposons que ce déchet oléicole peut être utilisé dans d'autres domaines pour améliorer la qualité de vie.
- Nous supposons que la gestion et la valorisation des déchets contribuera dans le développement économique de village AZEMMOUR OUMERIEM.
- Nous estimons que l'utilisation de cette matière locale impactera positivement la qualité environnementale du village AZEMMOUR OUMERIEM et contribuera dans à l'émergence et l'évolution d'une architecture durable.

Objectifs :

- Étudier la matière oléicole biosourcée et les différents domaines de son utilisation dans et en dehors du village AZEMMOUR OUMERIEM.
- Étudier et comprendre l'impact de la valorisation des déchets oléicoles sur l'évolution du village AZEMMOUR OUMERIEM.
- Acquérir des connaissances sur les procédés d'introduction de cette matière biosourcée locale dans la construction pour améliorer sa durabilité.

Cas d'étude :**Historique :**

Azemmour Oumeriem, ce village fondé, selon un témoignage de ses habitants, aux environs de 1870 par des familles de l'Aarch Ath Khelifa, établi à Thadarth Thamoqrant, sur les hauteurs de Tirmatine. Le village, constitué de deux hameaux peuplés de quelques 2500 âmes était à l'origine une dense forêt d'oléastre (olive sauvage), d'où d'ailleurs son nom original Azemmour Oumerien (olivier greffé), devenu Azemmour - Ou Meriem suite à une déformation de l'administration coloniale française, selon Mr Moufredj (habitant au village Azemmour Oumeriem diplômé en agronomie, journaliste et membre du comité du village).

L'installation du sas du colonialisme français au sein de village a porté des avantages à ce dernier (électricité, équipements pédagogiques et sanitaires...) de ce fait le village a pris une longueur d'avance par rapport aux autres villages kabyles.

Situation :

Il est situé à la périphérie de deux grandes villes de la wilaya de Tizi OUZOU (11km de la ville de Tizi-Ouzou, à 9KM de Draa Ben Khedda). Il est limité au Nord par la commune de Draa Ben Khedda, au Sud par le village Laqsar, à l'Est par Ighzer Tilqamin et par le village Betrouna et à l'Ouest par le village Avaran.

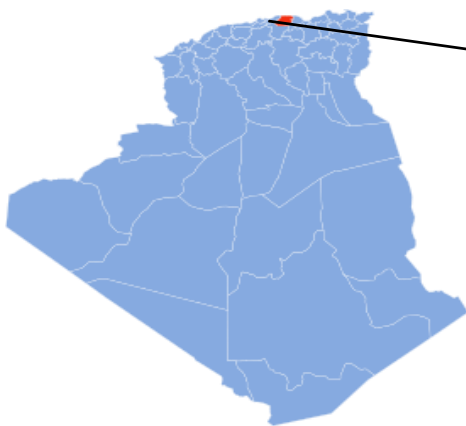


Figure 1 : Situation de la wilaya de Tizi-Ouzou
Source : www.wikiwand.comSource :www.wikiwand.com



Figure 2 : Limites de la wilaya de Tizi-Ouzou

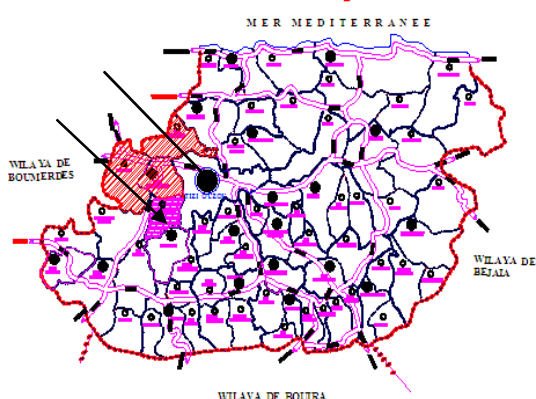


Figure 3 : Situation de la commune de TIRMITINE.
Source : PDAU de la commune de TIRMITINE



Figure 4 : Situation de village par rapport à TIRMITINE
Source : support Google Earth

- La proximité du village de deux centres urbains lui donne un léger aspect urbain.
- La situation et l'accessibilité facile au village lui a permis d'accueillir des équipements d'une échelle communale.

Approche environnementale :

Avec l'installation du comité du village, la protection de l'environnement est devenue une priorité pour le village AZEMMOUR OUMERIEM. Cette approche s'est matérialisée dans :

- Le nettoyage : chaque vendredi par des volontariats.
- Tri sélectif des déchets : Au niveau de chaque maison et du village (centre de tri).
- Le recyclage : les déchets triés sont vendus ou donnés et d'autres sont récupérés.
- Le compostage : des déchets oléicoles utilisés pour la production des engrais.
- Jardins potagers et plantation d'arbres.
- La sensibilisation de la jeune génération en proposant plusieurs activités.
 - L'ensemble de ces initiatives notamment le centre de tri et de compostage affirme l'intérêt que portent les villageois à la protection de l'environnement.

Approche socio – culturelle :

Avant toute action environnementale, un groupe de villageois a commencé par structurer et recadrer la vie dans le village par :

- la création des associations et du comité pour structurer le village.

- La définition d'un règlement intérieur du village accompagné d'un ensemble d'articles pour assurer son respect par les habitants,

- Intervenir pour régler les conflits entre les villageois. Puis commencer à proposer des activités collectives afin d'améliorer le cadre de vie des villageois.

Mouvements associatifs :

1. L'association sociale "comité de village : se basant sur le modèle kabyle de «Tajmaet» tout en respectant la loi sur les associations.

2. L'association religieuse : s'occupe généralement de la gestion de la mosquée et des différentes activités à caractère religieux.

3. L'association sportive : composée de plusieurs disciplines.

4. L'association socio-humanitaire "Assirem : qui intervient auprès des familles les plus défavorisées.⁴

- Ces actions ont renforcé le facteur social dans ce village et fait passer ce dernier de l'individualisme à l'esprit de partage et l'union.
- L'approche socio-culturelle et l'approche environnementale au village sont complémentaires car chacune renforce l'autre.
- Les différentes activités lancées par le comité et les associations (intégration de la femme dans le village, la sensibilisation à la protection de l'environnement...) renforce l'approche environnementale et socio-culturelle du village.

Règlement intérieur :

Rédigé en 2017, composé de 11 chapitres et d'une totalité de 60 règles dont 17 sont consacrées à la protection de l'environnement. 28% du règlement donc concerne exclusivement l'environnement, ce qui n'est pas négligeable.

Parmi ces règles : 5 sont des amendes sanctionnant l'irrespect des lois. Elles varient entre 1000 et 10000 da. Les autres règles se basent sur le nettoyage et l'hygiène, les actions de bénévolat, entretien des lieux publics et privés, respect des horaires de jet des déchets, préservation du patrimoine.

- Le pourcentage important des lois concernant l'environnement affirme l'importance de cette approche dans le village.(voir annexe 1 page 8-9)

⁴ Comité du village Azemmour Oumeriem ; « guide pour la commission du concours Rabah Aissat » p.3 ;p.4

Participation au concours Rabah Aissat 2018 :

Le comité a inscrit leur village au concours Rabah Aissat 2018 dans le but de motiver les villageois. Ce concours a permis de :

- Créer une dynamique citoyenne autour de la protection de l'environnement.
- Renforcer le lien social entre les villageois.
- préserver le patrimoine matériel et immatériel.

Le centre de compostage des déchets oléicoles était le point essentiel qui a permis au village d'être élu 1er prix vu son importance dans la protection environnementale. Cependant, il a commencé à être abandonné par manque de moyens ce qui peut causer une dégradation au niveau écologique du village Azemmour Oumeriem.

- L'obtention du prix du concours Rabah Aissat a apporté de la visibilité au village et a poussé les villageois à réfléchir au développement de l'approche touristique comme un nouvel horizon pour le développement du village.

Méthodologie et outils de recherche :

Cette recherche est basée sur la sélection des documents, la pertinence des informations et l'étude approfondie du site choisi. Elle est composée de deux parties essentielles :

Première partie : recherche bibliographique (mémoire, thèse, articles...) sur le déchet oléicole, ses domaines d'utilisation et sa relation avec l'architecture biosourcée .Analyse des cartes et des photos pour étudier l'évolution du village Azemmour Oumeriem.

Deuxième partie : on a effectué une enquête sur terrain en procédant comme suit :

- Visites sur site (pour une analyse et observation non participante du village).
- Visite de la DUAC pour la collecte des données (POS, PDAU).
- Visite de l'APC de Tirimtine.
- Visite de l'APW (pour assister à une réunion à propos du concours Rabah Aissat).
- un ensemble d'entretiens a été réalisé avec des villageois, membres du comité, présidente de l'association femme-enfant, président du comité et le professeur qui a lancé l'idée de compostage dans le village (Mr Arkoub).
- Nous avons assisté à un évènement à propos de la protection environnementale animé par Mr Arkoub et Mme Moufredj.

- Usage de réseaux sociaux (page de comité d'Azemmour Oumeriem) et de photographie.

Structure du mémoire :

Notre travail s'organise comme suit :

➤ **Un chapitre introductif** ou nous avons présenté notre thème de recherche qui est la valorisation du déchet oléicole et la notion de l'architecture biosourcée durable dans le village Azemmour Oumeriem d'où nous avons soulevé des questionnements à propos de ces deux notions dans le but de connaître la relation entre elles et l'impact qu'aura l'une sur l'autre.

- **Chapitre 1 :** le déchet oléicole, nouvel horizon du recyclage.

Il constitue l'état de l'art sur le déchet oléicole comme matière biosourcée dominante dans le village Azemmour Oumeriem ; ou nous avons défini ses différentes notions et son utilisation dans et en dehors du village. Afin d'assurer une bonne compréhension de notre thème de recherche.

- **Chapitre 2 :** les matériaux à base de déchet oléicole, une innovation dans l'architecture biosourcée.

Dans ce chapitre : nous avons approfondi nos connaissances sur l'architecture biosourcée comme réponse aux problèmes environnementaux et les matériaux à base de déchet oléicole afin d'effectuer le lien entre ses deux notions ; en s'appuyant sur des exemples locaux et internationaux .Dédire la possibilité d'intégrer l'architecture biosourcée au sein du village Azemmour Oumeriem.

- **Chapitre 3 :** Azemmour Oumeriem image d'une union sociale et un environnement sain.

Dans ce chapitre nous avons analysé notre cas d'étude et tiré ses spécificités. Notamment la protection de l'environnement et la valorisation du déchet oléicole ; afin de proposer des perspectives d'aménagement dans le village Azemmour Oumeriem à base de cette matière biosourcée locale et construire une idée sur la thématique du projet à présenter.

- **Chapitre 4 :** l'impact environnemental et économique de l'utilisation des déchets oléicoles en architecture.

Ce chapitre porte sur l'impact environnemental et économique de l'utilisation des déchets oléicoles dans la construction sur le village Azemmour Oumeriem.

- **Conclusion générale.**

Intérêt du thème choisi :

Azemmour Oumeriem est un village qui se caractérise par la grande volonté de ses habitants et la multiplication des actions en faveur de la protection environnementale. Elle se matérialise dans le nettoyage, le tri des déchets et le recyclage, notamment des déchets oléicoles transformés en composte pour les utiliser ensuite dans l'agriculture, vu la dominance de la production d'olive dans le village. Une technique qui a permis au village d'être élu premier prix au concours Rabah Aissat 2018. Cette stratégie nous a mené à étudier la possibilité et la manière d'intégrer cette matière biosourcée locale dans la construction, on parle donc d'une architecture biosourcée qui est un concept qui assure une haute qualité environnementale et qui s'inscrit pleinement dans les enjeux du développement durable. Car par son approche systémique, elle apporte des réponses aux questions environnementales, sociales, économiques et culturelles de notre société et cela à travers l'utilisation d'un matériau renouvelable issu de la biomasse animale, végétale ou recyclable, écologique, économique et performant.⁵(Marion Chirat et Yves Hsustache 2016).

Revue de littérature :

Aujourd'hui, face aux problèmes environnementaux qui menacent notre planète ; la valorisation des déchets figure parmi les solutions les plus adéquates pour remédier à cette menace. De ce fait nous avons choisi le déchet oléicole comme thème de recherche car il est en relation directe avec notre cas d'étude et vu l'impact négatif que génère son stockage dans la nature et l'avantage que puisse apporter la valorisation de ce déchet à l'architecture durable.

La valorisation de déchet oléicole est passée par une phase initiale appelée « le compostage », qui est un outil fréquemment utilisé de nos jours pour une utilisation meilleure de la valeur énergétique de sous-produits par recyclage biologique de la matière organique (Magdi et al., 2004; Antizar-Ladislao et al, 2006 ;Arvanitoyannis and Varzakas, 2008). Cette

⁵A.PIERRE D'ANGELE magazine de l'ANABF (2016), « l'architecture biosourcée : une architecture a impacts positifs sur l'environnement, la société et l'individu » ; juin 2016 ;consulté le 9/03/2021 ; <https://anabf.org/pierredangle/magazine/larchitecture-biosourcee-une-architecture-a-impacts-positifs-pour-l-environnement-la-soci-t-et-l-individu>

stratégie se présente dans deux types :le recyclage des matière décomposable appelé également l'humification (Mustin, 1987 ;Ciavatta et al, 1993 ; Ouatmane et al, 2000) et l'ombri compostage ou vemicompostage qui utilise le verre ou lombrics pour composter les résidus organiques(Medjahdi Nadjjet.2015).

La matière première résultante du compostage était dans les premiers temps utilisée dans l'agriculture comme engrais. Ensuite elle a commencé à connaitre de nouveaux horizons d'exploitation et plus précisément dans le domaine de l'architecture. Elle est devenue le sujet de recherche de plusieurs architectes, ingénieurs et biologistes. Ces recherches étaient fondées sur des expériences pour étudier l'efficacité de cette matière et son impact sur la construction et sa durabilité.

Des solutions ont été obtenues, montrant que ce déchet oléicole peut être inclus dans différents matériaux, citant en premier lieu les matériaux de structure :

La brique isolante qui est le sujet de thèse de recherche de R.Toubal, créée dans l'objectif de la valorisation des déchets oléicoles (grignon et cellulose) dans le but de minimiser la quantité de ces déchets nocifs dans l'environnement.

Cette étude consiste à effectuer plusieurs éprouvettes dont les critères sont la dimension et le dosage, en se basant sur la mesure de deux caractéristiques principales (la conductibilité thermique et la résistance thermique). Les résultats ont montré que la cohésion des particules des grignons d'olives est assurée par la pâte à papier et que le coefficient de conductibilité thermique augmente avec le taux des grignons, et par conclusion les matériaux de construction à base de déchets oléicoles ont de bonnes propriétés thermiques.

On peut citer aussi La brique de terre cuite réalisée par Samia Djadouf, Nacer Chelouah, et Abdelkader Tahkourt avec des performances améliorées grâce à l'ajout de noyau d'olive à la composition de ce matériau. Leur travail se matérialise par plusieurs échantillons de briques avec différents diamètres de noyau d'olive pour évaluer à la fin de l'expérience les caractéristiques physico-mécaniques et thermiques des éprouvettes (porosité, absorption, résistance à la compression et la conductibilité thermique). Les résultats présentés à la fin de l'expérience sont intéressants pour augmenter le pouvoir d'isolation des briques, ainsi que pour des diamètres plus petits de l'ajout, la conductibilité thermique est de moindre avec des résistances à la compression avérées.

Un autre département de génie chimique a contribué dans l'avancement de ces recherches par la réalisation d'une brique de terre cuite en 2015. Achèvement d'une étude faite sur les effets de l'utilisation des déchets oléicoles sur la fabrication de ce matériau. La première étude a constaté que l'utilisation des boues restantes de l'industrie donne comme résultat une brique avec une résistance à la compression similaire à celle des briques d'argiles ordinaires mais avec une meilleure conductivité thermique.

La même équipe de recherche a effectué une deuxième étude en 2016 pour évaluer l'utilisation de la cendre d'olivier comme matière première secondaire dans les briques de terres cuites. L'étude consiste à ajouter la cendre d'olivier avec des pourcentages différents à l'argile, la cuire à 900° puis évaluer ses performances. Ils ont constaté que l'ajout de 10 % à 30% en poids de cendre d'olive à l'argile permet l'amélioration des propriétés physiques et mécaniques des briques résultantes. Cependant l'ajout des proportions plus élevées réduit la résistance à la compression des briques mais augmente leur conductivité thermique.

Le béton allégé avec du grignon d'olive a fait l'objet d'étude pour M .Aabderrahmen Elbakkouri, Hassan Ezbaki, Taib Ajzoul et Abdelmajide Bouardi(2005). La recherche vise à comprendre l'influence de l'humidité sur la conductivité thermique et l'influence du liège et le grignon d'olive intégré dans le béton lors de son gâchage sur sa conductivité thermique et sa résistance mécanique. Les résultats prouvent que l'humidité amenée par le grignon d'olive dans le béton améliore ses performances notamment thermo physiques.

D'autres études ont montré que cette matière première peut être utilisée dans la fabrication des mortiers, citant comme exemples :

Le mortier auto plaçant léger réalisé par Cheboub Tayib(2020), en utilisant le déchet solide de la coque de noyau d'olive. L'étude consiste à utiliser des déchets oléicoles en substitution volumique de sable à différents taux pour ensuite analyser leurs caractéristique physiques, mécaniques et thermiques, et effectivement le résultat était un mortier auto plaçant léger même avec un taux de substitution de 100% en déchets oléicoles, une bonne résistance à la compression et conductivité thermique. la résistance à la flexion, vitesse d'impulsion ultrasonique et le module d'élasticité ont été réduits respectivement par rapport au mortier de référence SCMO.

Ces résultats contribuent à l'amélioration des propriétés physiques, thermiques et phoniques et peuvent être utilisés avec succès dans les matériaux de construction.

En France, suite à la demande excessive des clients et vue la localisation de la société Edilteco dans la région de Bologne productrice de l'huile d'olive. La société a fabriqué un mortier léger (commercialisé à partir de 2010) à base d'agrégat issu du noyau d'olive, du ciment, liant hydraulique, des fibres et des adjuvants. Le produit résultant présente des performances supérieures à celles des mortiers plus légers et sont sensiblement équivalentes à celles du béton en terme de légèreté et d'isolation thermique.

Le déchet oléicole peut être inclus avec l'argile pour la fabrication d'un plâtre. Une solution proposée par Stefania Tiuzzi, Chiara Rubino et Pietro Stefanizzi(2017). Le résultat d'une étude qui se base sur l'analyse de deux surfaces internes des murs du bâtiment recouvertes de deux enduits différents , le plâtre industriel et le plâtre argileux avec 6% de déchet d'olive dans le but de simuler le comportement hydro thermique du bâtiment placé dans un climat méditerranéen. Le plâtre résultant présente de plus grandes performances hydro thermiques.

En plus de la possibilité de leur utilisation dans la construction ; les sous-produits oléicoles peuvent constituer une source d'approvisionnement d'huile supplémentaire (huile de grignon), utilisable pour la consommation humaine ou dans l'industrie, et peut servir d'aliments de bétail (feuilles et brindilles, grignons, concentré de margine, protéines unicellulaires), d'énergie (combustion du bois taille, des coques de grignon, bio-thane des margines), ou plus de panneaux de particules (coques, agglomérés de bois). Des frétillants (grignons, margines) et de produits chimiques à plusieurs utilisations industrielles ou agro-alimentaires (furfural, conservateurs naturels et protéines unicellulaires des margines).(Ali Nefzaoui /1988).

L'emploi de ces matériaux biosourcés dans la construction impacte positivement notre cadre de vie. Cela est fait en répondant aux enjeux environnementaux et socio-culturels par la préservation des ressources naturelles, la réduction des gaz à effet de serre et l'amélioration de la qualité de vie dans le bâtiment en répondant aux exigences en termes de confort et de sécurité. Enfin la contribution au développement économique des territoires car la culture de la ressource, sa transformation, la fabrication de nouveaux produits et la mise en œuvre des matériaux de constructions biosourcées crée localement une dynamique économique.

Toutes ces réponses permettent à l'architecture biosourcée de s'inscrire pleinement dans les enjeux du développement durable. (Marion Chirat et Yves Hsustache Juin 2016).

Conclusion :

Après avoir introduit notre thème de recherche et présenter ses différentes parties. Nous allons dans un premier lieu approfondir nos connaissances sur le déchet oléicole, sa composition et les différents usages de son utilisation.

Chapitre I

Le déchet oléicole, nouvelle horizon du recyclage

Introduction :

Ce chapitre constitue l'état des connaissances à propos du déchet oléicole, où nous allons définir les notions liées à ce thème et approfondir nos connaissances concernant l'industrie oléicole pour mieux cerner le sujet.

L'objectif de ce chapitre est de connaître les composantes de ce déchet, ses impacts sur l'environnement et soustraire les domaines de leurs utilisations en dehors et au sein du village Azemmour Oumeriem.

I.1 La production oléicole en Algérie :

L'Algérie est un pays méditerranéen caractérisé par la dominance de l'oléiculture, vu les conditions climatiques qui favorise la culture de ce fruit. L'olivier occupe 42% de la superficie arboricole nationale (MADR. 2016).

La production oléicole a atteint 80000 tonnes d'huile d'olive en 2018 et a été classé 9ème au niveau mondial (MADR. 2018).

L'oléiculture se concentre sur les zones Est (Jijel, Sétif et Bordj Bou Arreridj) et centre-Est du pays (Bejaia, Tizi Ouzou et Bouira). Ces trois dernières présentent 50% de la superficie totale de l'oléiculture (Lamani.O 2016).⁶

La production oléicole représente un potentiel économique vu la consommation importante de ce produit qui atteint 5 litres/ habitant/ an une statistique qui peut être améliorée étant donné que ce secteur note une croissance importante en Algérie.⁷

⁶LABDAOUI Djamel ; « Impact socioculturel et environnemental du modèle d'extraction des huiles d'olives à deux phases et possibilité de sa diffusion dans la région de Bouira » ; 2017 ; p. 8 .p . 9

⁷ AIT MOULOUD Melissa ; « La valorisation de la qualité de l'huile d'olive de la région Kabyle : quel signe de qualité mettre en place ? » Présenté le : 05 juin 2020 ; p.69. p.70

Espèces	Superficie	%
Olivier	383 443	42.07
Agrumes	66 017	7.24
Pépins et noyaux	240 356	26.37
p. Dattier	165 378	18.14
Figuiers	44 395	4.87
Vignobles	11 916	1.31
Total	911 505	100

Tableau 1 : place de l'olivier dans le verger arboricole nationale. Source : MADR 2016

- Sur un total de six espèces arboricoles, l'olivier occupe à lui seul presque la moitié de la place du verger arboricole national

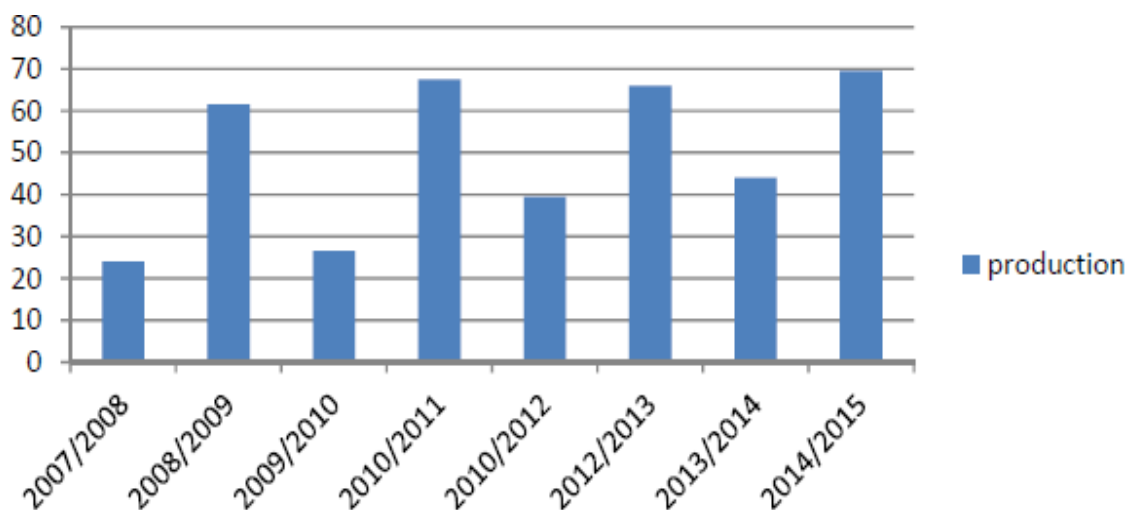


Figure 5 : Evolution de la production oléicole en Algérie (unité tonne)
Source : Centre Oléicole National (COI)

- L'olivier produit des taux variants d'années en années mais qui farde un certain rythme sur une durée de deux ans.

I.2 La production oléicole au village Azemmour Oumeriem :

La willaya de Tizi Ouzou comporte 98841.79 ha de terres agricoles dont 78% sont occupées par des oliviers soit 10% de la superficie oléicole nationale (DSA Tizi Ouzou 2017)⁸.

Azemmour Oumeriem est un village situé à Tirmatine daïra de Draa ben khada la plus grande productrice d’olivier dans la willaya de Tizi Ouzou en 2018 (MADR 2018). Aujourd’hui la commune produit 25% de la totalité d’olive de la daïra (Président du comité de village Azemmour Oumeriem (Mr Hadjar).

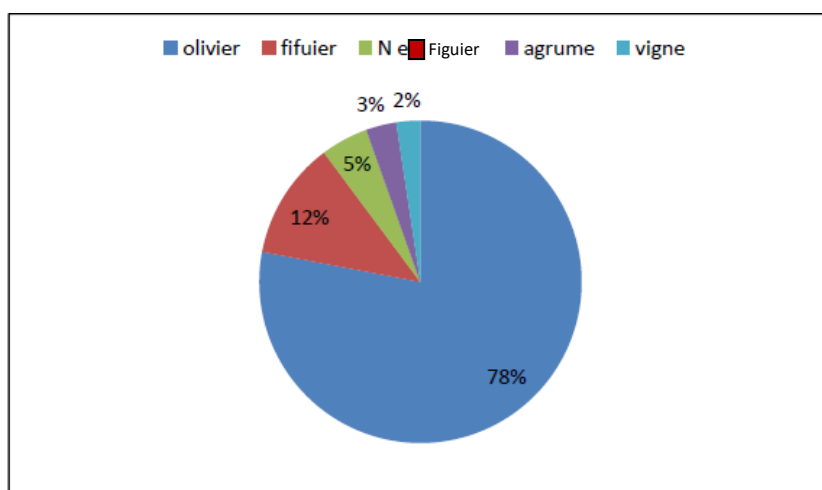


Figure 6 : Superficie arboricole de la wilaya de Tizi Ouzou 2017
Source : DSA Tizi Ouzou 2017

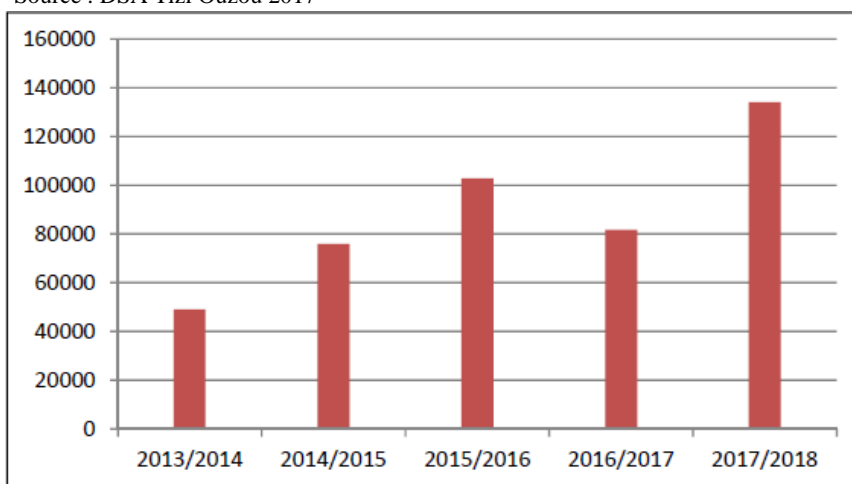


Figure 7 : Evolution de la production d’olive dans la wilaya de Tizi Ouzou
Source : DSA Tizi Ouzou 2017

⁸ DSA (Direction Des Services Agricoles) de Tizi Ouzou ; La répartition des terres ; consulté le : 02 /05/2021; <http://wilaya-tiziouzou.dz/répartition-des-terres>.

Commune	Céréales (QX)	Légumes (QX)	Maraichage (QX)	Fourrages (QX)	Total Culture Uitière
Draa ben Khedda	2790	276	35930	111000	292815
Sidi-naamane	935	160	38136	41500	176990
Tademaït	831	636	23232	53500	207095
Tirmitine	92	290	8796	11406	16360
Total daïra	4648	1362	106094	217406	693260
DONT AGRICLURE (QX)					
Commune	Olivier	Figuier	Noyau pépin	Rustique	Agrumes
Draa ben Khedda	21435	4230	34960	20	200500
Sidi-naamane	23810	3750	58400	0	64500
Tademaït	45755	1395	26100	45	53000
Tirmitine	9576	1740	1300	24	2200
Total daïra	100576	11115	120760	89	320200

Tableau 2 : production végétale campagne 2017 /2018
Source : DPSB Tizi Ouzou 2018

I.3 Définition du déchet oléicole :

C'est la composition résultante générée par le processus de l'extraction d'huile d'olive (Huile d'olive vierge et huile de grignons). Ce déchet est composé de deux parties : liquide (margine) et la partie solide (le grignon) dans le cas d'une extraction discontinue. Lors d'une extraction continue, le déchet obtenu est une pâte visqueuse qui regroupe la margine et le grignon. De plus, l'olivier engendre des feuilles, des brindilles et du gros bois.⁹

I.4 choix du déchet oléicole :

L'oléiculture est l'activité agricole la plus répandue en Kabylie et plus particulièrement dans le village Azemmour Oumeriem, une activité qui engendre une quantité importante de déchets.

Des études et statistiques universelles insistent sur l'impact nocif que puisse apporter le stockage de ce déchet dans la nature à l'environnement donc la nécessité de l'exploiter dans

⁹NEFZAOUI Ali ;« contribution à la rentabilité de l'oléiculture par une valorisation optimale des sous-produits » ; Allaya M. ed l'économie de l'olivier. 1988 ; p. 153

d'autres domaines vus les propriétés qu'il présente. De plus le village Azemmour Oumeriem a fait un pas vers la valorisation de ce déchet en adoptant la stratégie du compostage afin de produire des engrais par conséquent la limitation de ce déchet dans l'environnement.

I.5 Les composantes du déchet oléicole :

L'industrie oléicole produit en plus de l'huile d'olive une grande quantité de sous-produit, en moyenne 100 kg d'olives traitées engendrent 100 litres de margines, 35 kg de grignons d'olives et 25 kg de feuilles et brindilles /an/arbre (diamètre des brindilles inférieure a 4 cm). (Nefzaoui, 1986).

I.5.1 La composition du grignon d'olive :

La composition du grignon d'olive varie en fonction de la variété d'olive.¹⁰



Figure 8 : Photo de grignon d'olive
Source : [Http : //www.zayataroma.com](http://www.zayataroma.com)

Matières sèches (MS)	Matières minérales (MM)	Matières azotées totales (MAT)	Cellulose brute (CB)	Matières grasses (MG)
75-80%	3-5%	5-10%	35-50%	8-15%

Tableau 3 : Composition chimique indicative de grignons d'olives
Source : Nefzaoui (1986)

Plus simplement le grignon est composé par une fraction riche en lignine provenant des fragments de noyaux, des glucides comme la cellulose et l'hémicellulose et des faibles quantités de protéines.¹¹

¹⁰ CHOUCANE Ajmia ; étude expérimentale et théorique de procédés de valorisation de sous-produits oléicoles par voies thermique et physico-chimique ; publié le 04 jan 2012 ; p. 11 ; p .12

Auteurs	Hémicellulose (%)	Cellulose (%)	Lignine (%)
Demirdas, 2004	23,6	24	48,4
Jauhiainen et al ,2005	44		45
Garcia-Ibanez et al, 2006	21,5	24,3	38

Tableau 4 : composition du grignon d'olive en hémicellulose, cellulose et lignine dans la littérature
 Source : Nefzaoui 1986

I.5.2 La composition de la margine :

La composition chimique de la margine diffère selon la variété et la maturité de l'olive, les conditions climatiques, les caractéristiques du sol, la méthode de culture et plus précisément le mode d'extraction de l'huile.¹²

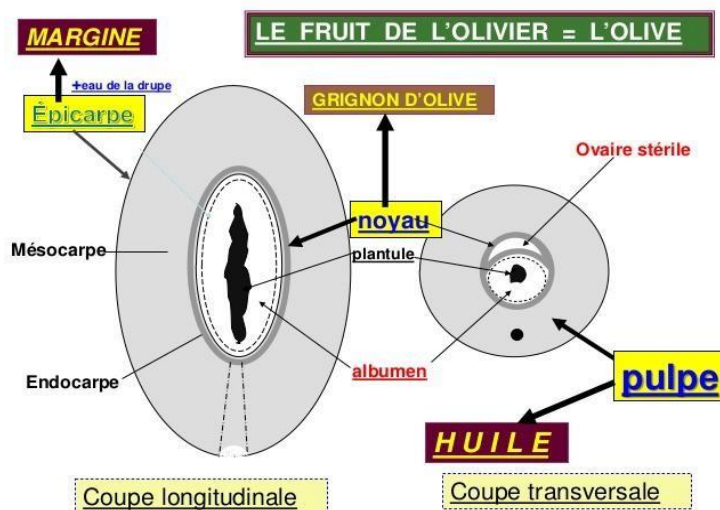


Figure 9 : Composants de l'olive
 Source : <https://www.slide share .net>

¹¹ NEFZAOUI Ali ; contribution à la rentabilité de l'oléiculture par une valorisation optimale des sous-produits ; Allaya M. ed l'économie de l'olivier.1988 ; p. 157

¹²CHOUCHANE Ajmia ; étude expérimentale et théorique de procédés de valorisation de sous-produits oléicoles par voies thermique et physico-chimique ; publié le 04 jan 2012 ; p .12

Paramètres	PH	Densité	Conductivité électrique (ms/cm)	Humidité (%)	Matière minérale (g/l)
Margine	5,0	1,04	10,50	94,00	120,00
Paramètres	DCO (g/L)	Matière organique (%)	Carbone organique total (g/L)	Phénol (g/l)	
Margine	92,42	36,60	3,07	15,80	

Tableau 5 : Composition physico-chimique indicative des margines
Source : Mekki et al 2008

I.6 L'impact du déchet oléicole sur l'environnement :

Le secteur oléicole engendre des quantités importantes de déchets considérés nocifs pour l'environnement. Il est à noter que pour 1 tonne d'huile récupérée 3 tonnes de déchets.

Le stockage du déchet oléicole dans la nature engendre la pollution de l'air lors du processus de fermentation suite à la décomposition des effluents des industries productrices de d'huile. La forte teneur de ces effluents en sel, leur acidité et charge organique provoquent des dégagements d'odeur désagréable dues à la formation d'hydrogène sulfureux.¹³

Ainsi il impacte les eaux des lacs et des vallées par sa très forte charge en matière organique en empêchant ces eaux de s'auto épurer et la pénétration de la lumière et l'oxygène par la formation d'un film imperméable. De plus l'acidité de ces effluents provoque l'asphyxie de la faune et la flore marine.¹⁴

Ces effluents peuvent aussi provoquer un colmatage du sol, cela est causé par la fixation des substances toxiques dans le sol.¹⁵

L'ensemble de ces impacts provoque l'effet de serre et déséquilibre les écosystèmes.

¹³ NEFZAOUI. A ; contribution à la rentabilité de l'oléiculture par une valorisation optimale des sous-produits ; Allaya M. Ed l'économie de l'olivier.1988.

¹⁴YAHIAOUIN. N ; étude d'absorption des composés phénoliques des margines d'olives sur carbonate de calcium, hydrox apatite en carbone actif ; p. 35

¹⁵ BENYAHIA. N. ZEIN. K; pollution and development issues in the Mediterranean basin, 2nd conference international Swiss environmental solution for emerging countries (SESECII); 2003; Lausanne Swiss; p. 28 p. 29

I.7 La valorisation du déchet oléicole :

I.7.1 définition du recyclage :

Le recyclage est un procédé de traitement et réintroduction des déchets industriels, ménagers et des matériaux en fin de vie, ou leur transformation en matières premières prêtes à l'emploi. Cette stratégie est utilisée depuis l'âge du bronze (3100 AJ - 300 AJ) pour la récupération du métal des objets.¹⁶

Le recyclage s'inscrit dans la démarche des 3R :¹⁷

- Réduire : réduction des volumes des déchets et donc leur pollution.
- Réutiliser : donner un nouvel usage à un produit déjà utilisé.
- Recycler : la réutilisation partielle ou totale des matériaux en fin de vie pour la fabrication d'un nouveau produit.

La stratégie du recyclage est caractérisée par trois grandes phases : la collecte, le tri et la transformation. (voir figure 10)

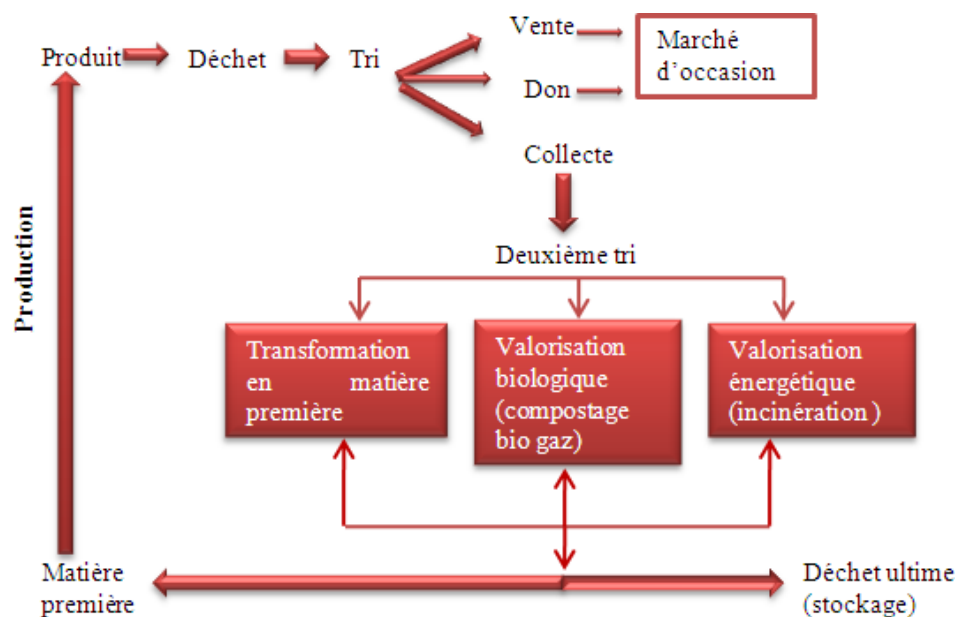


Figure 10 : Cycle de vie des déchets
Source : futura-sciences.com/planète/

¹⁶MOISAN François ; Le recyclage, clé du développement durable ; consulté le : 07 /05/2021 ; <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/developpement-durable-recyclage-5774/>

¹⁷ Concept des 3 R ; syndicat international pour la gestion des déchets ; consulté le : 07 /05/2021 ; <https://www.sidec.lu/fr/Conseils-pratiques/Concept-des-3R>

Il existe trois types de recyclage :¹⁸

- ✓ **Recyclage chimique** : par l'utilisation d'une réaction chimique pour traiter les déchets.



Figure 11 : processus du recyclage chimique
Source : [Http : //technostemarie314.eclablog.com/](http://technostemarie314.eclablog.com/)

- ✓ **Recyclage mécanique** : par l'utilisation des machines pour la transformation des déchets.

¹⁸ Mario, Julien, J, Mikael ; « les trois types de recyclages » ; consulté le : 10/05/2021 ; [Http : //technostemarie314.eclablog.com/](http://technostemarie314.eclablog.com/)

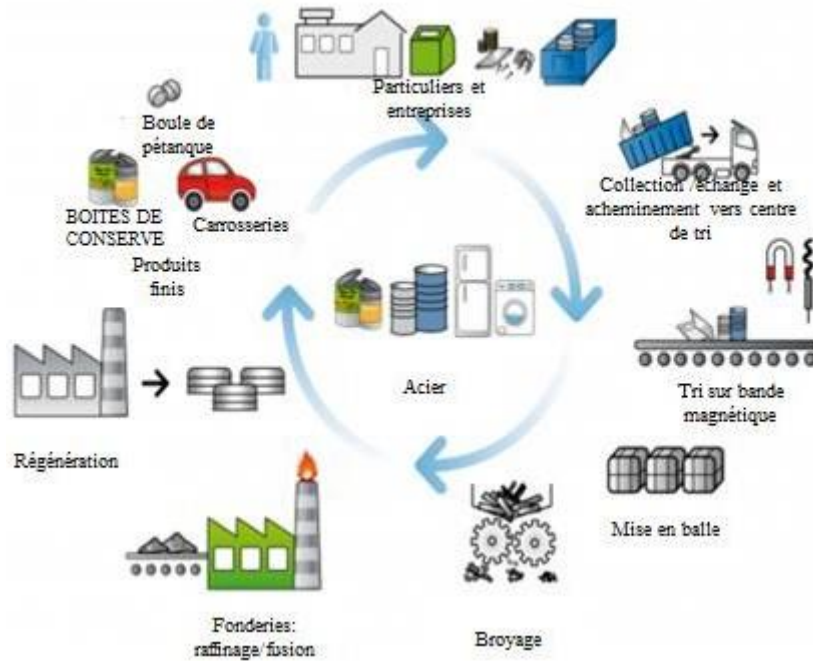


Figure 12 : Processus du recyclage mécanique
 Source : <https://technostemarie314.eclablog.com/>

Le schéma ci-dessus présente le recyclage mécanique par broyage .Il existe d'autres techniques de recyclage mécanique tel que : lavage, séchage ...

✓ **Recyclage organique** : consiste à faire du compostage de la fermentation pour faire de l'engrais et du biogaz.

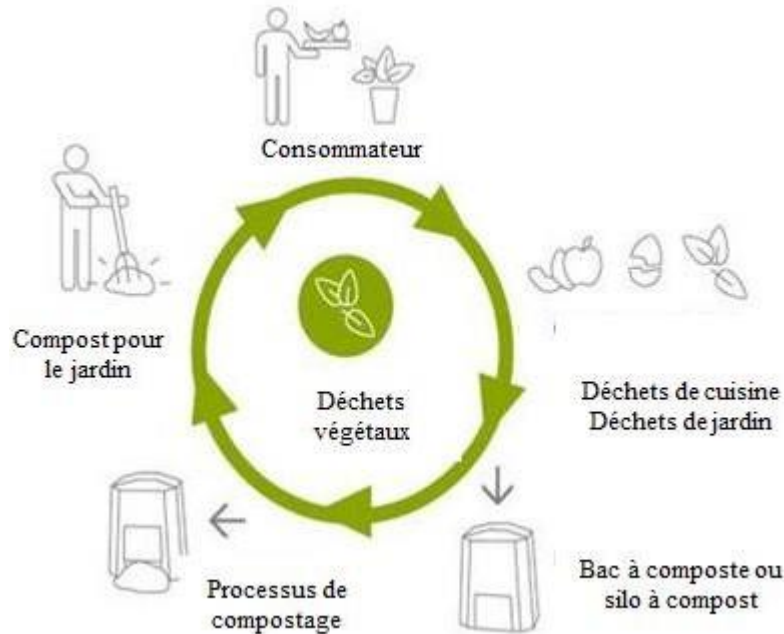


Figure 13 : Processus du recyclage mécanique
Source : <https://technostemarie314.eklablog.com/>

I.7.2 Le compostage :

Définition:

Le compostage est un processus qui permet le recyclage biologique de la matière organique pour une utilisation meilleure de la valeur énergétique des sous-produits résultants.¹⁹ Il consiste à la dégradation des composants organiques fermentescibles d'origine animale et végétale dans des conditions contrôlées en présence d'oxygène avec une température et une humidité optimale, pour obtenir à la fin des résidus stabilisés, hygiénisés, désodorisés et riches en molécule humide, ce produit est appelé le compost.²⁰ (voir annexe 1)

¹⁹Antizar-Ladislao B, Lopez-Real J, Beck A J Investigation of organic matter dynamics during in-vessel composting of an aged coal-tar contaminated soil using fluorescence excitation-emission spectroscopy (2006); p

²⁰Arvanitoyannis IS, Varzakas, TH. Vegetable waste treatment: Comparison and critical presentation of methodologies(2008); p .

I.7.2.1 Intérêt du compostage :

Le compostage est une solution de recyclage pour tout déchet organique, il présente plusieurs intérêts tels que :²¹

- ✓ L'obtention d'un produit utilisable à base d'un matériau en fin de vie.
- ✓ La limitation des apparitions des maladies.
- ✓ La diminution de la quantité des déchets dans l'environnement, donc la limitation de la pollution.
- ✓ La limitation de la dégradation des surfaces des sols.
- ✓ L'amélioration de la porosité des sols et la conductivité hydrique, ainsi la diminution de leur densité.
- ✓ Le compostage de déchets est une stratégie rentable d'un point de vue économique.

I.8 les utilisations du déchet oléicole :

Il peut être utilisé sous différentes formes :²²

✓ **Combustible :**

C'est l'application la plus courante dans la majorité des pays. En effet, la coque qui représente 60% du grignon d'olive possède une valeur calorifique de 4000 Kcal/Kg. Cette quantité de chaleur a permis l'exploitation du grignon d'olive comme combustible.

La coque peut être utilisée aussi comme matière première dans la fabrication du furfural.



Figure 14 : combustible à base de grignon d'olive
Source : <https://algotml.com>

²¹ Principes et intérêts du compostage ; consulté le : 10/05/2021 ; <https://www.sietrem.fr/Compostage-individuel/principe-et-interet-du-compostage.html>.

²² NEFZAOUI Ali ; contribution à la rentabilité de l'oléiculture par une valorisation optimale des sous-produits ; Allaya M. ed l'économie de l'olivier.1988 ; p. 166

Le furfural : composé chimique industriel dérivé de divers produits secondaires agricoles comme le son d'avoine, le blé et le grignon d'olive .il est utilisé comme solvant en raffinage pétrochimique, la fabrication des arômes et des résines résistante...



Figure 15 : l'huile de grignon d'olive
Source : [https:// agro-med.com](https://agro-med.com)

✓ **Panneaux de particule :**

Appelés aussi agglomérés, ce sont des panneaux en plaques fabriqués sous pression et chaleur à partir de particules en bois avec addition de grignon d'olives et liants. Leur épaisseur varie entre 3 et 70 mm.

On peut les utilisés dans la construction des dalles de planchers, paroi, gros œuvre sur toiture, dans l'ameublement des cuisines et des salles de bains, agencement de magasin et aussi dans l'aménagement le bricolage et l'isolation.



Figure 16 : Panneau de particule
Source : <https://mcan.gc.ca>

✓ **Produits pharmaceutiques et cosmétiques :**

Les sous-produits oléicoles possèdent des propriétés chimiques bénéfiques pour la santé humaine (antioxydant ; anti-inflammatoire ; riche en vitamine E ; anti microbien ; propriétés hydratante ; photo protection) qui leur permet d'être utilisés dans la fabrication des produits cosmétiques (savonnerie, champoing...) et pharmaceutique (crème solaire, crème hydratante...).



Figure 17 : crème soleil à base de feuille d'olive
Source : l'olivier : intérêt dans les produits
Cosmétiques



Figure 18 : crème de main à base de feuille d'olive
Source : l'olivier : intérêt dans les produits
Cosmétiques

✓ Alimentation de bétail :

Le grignon d'olives peut être utilisé dans l'alimentation du bétail grâce à sa conservation facile et sa valeur alimentaire améliorée par tamisage.

✓ Matériaux de construction :

L'usage des sous-produits oléicoles dans la fabrication des matériaux de construction constitue une percée intéressante sur laquelle plusieurs études ont été élaborées vu les propriétés physiques et thermiques qu'ils présentent.

Nous donnons à cette partie un intérêt particulier, d'où la réservation du chapitre suivant en entier aux matériaux à base de déchet oléicole.

Conclusion :

L'Algérie comme la majorité des pays méditerranéens est caractérisée par une grande production oléicole générant une grande quantité de déchets. Leur rejet dans la nature constitue une véritable menace pour l'environnement.

La technique du compostage est la première phase pour la valorisation du déchet oléicole. AZEMMOUR OUMERIEM est le premier village en Algérie à adopter cette technique, une initiative qui lui a permis l'obtention du prix RABAH AISSAT 2018.

Nous avons déduit que les sous-produits oléicoles possèdent des propriétés qui permettent leur utilisation dans plusieurs domaines notamment le bâtiment dans le but d'améliorer sa durabilité.

Chapitre II

**Les matériaux à base de déchet oléicole, une
innovation dans l'architecture
Biosourcée.**

Introduction :

L'architecture biosourcée figure comme l'une des solutions émergentes de nos jours, vu les réponses qu'elle présente en terme de préservation des écosystèmes (environnementales, sociales et économiques).

L'intégration des déchets oléicoles dans la fabrication des matériaux est une image d'innovation dans le secteur du biosourcé ayant un impact important sur la qualité environnementale, et qui figure comme une voix prometteuse dans le secteur du bâtiment.

Dans cette partie, nous allons définir le terme «architecture biosourcé » et présenter les matériaux biosourcés, leurs origines, ainsi que les manières de leur intégration dans la construction.

Nous allons aussi s'intéresser aux déchets oléicoles, leur introduction dans la fabrication des matériaux biosourcés et leur empreinte sur l'architecture durable.

II.1 la qualité environnementale :

La qualité environnementale dérive du concept du développement durable qui signifie un mode d'organisation des performances environnementales, sociales et économiques d'une société²³. Elle désigne les caractéristiques d'un bâtiment et ses équipements qui sont destinés à limiter l'impact de ce bâtiment sur l'environnement extérieur et à créer un environnement intérieur sain et confortable²⁴.

II.1.1 Les labels

Dans le but d'assurer une qualité environnementale du bâtiment, plusieurs labels ont été créé et appliqué jusqu'à nos jours pour la certification de ces bâtiments. En effet, un bâtiment est classé écologique et confortable dans le cas où il s'inscrit dans l'un de ces labels.²⁵

²³C'est quoi le développement durable ; M ta terre ; consulté le 19/08/2021 ; <https://www.mtaterre.fr/dossiers/le-developpement-durable/cest-quoi-le-developpement-durable>

²⁴FLORENCE Roussel ; dictionnaire environnement ; Actu Environnement.com ; consulté le 19/08/2021 ; https://www.actuenvironnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/qualite_environnementale_des_batiments_qeb.php4

²⁵Guide des ecolabels ; labels écologiques et éco-responsables ; Verdura.fr ; consulté le 12/06/2021 ; <http://www.vedura.fr/guide/ecolabel>

<p>HQE</p> <p>Haute Qualité Environnementale</p>	<p>-C'est un label officiel français initié en 1996 s'inspirant du label de la haute performance énergétique HPE et s'inscrit dans le concept du développement durable dans le but de protéger les ressources naturelles.</p> <p>-Elle s'articule autour de trois axes : l'économie, la société et l'environnement. Ainsi ce concept est une référence de 14 objectifs pour les architectes, les constructeurs et les maitres d'ouvrages.</p>
<p>BREEAM</p> <p>(Méthode d'évaluation des performances environnementales des bâtiments développée par le Building Research Establishment - BRE)</p>	<p>-Un label officiel créé en 1990, c'est un programme de certification appliqué à divers types de projets afin de classifier les impacts des bâtiments sur l'environnement. Il est organisée selon 8 catégories environnementales : santé et bien-être, énergie, transport, eau, matériaux, aménagement site et écologie et pollution.</p>
<p>LEED</p> <p>(Leadership in Energy and Environmental Design)</p>	<p>-lancée aux Etats-Unis par U.S Green Building Council en 2000.Le but de cette norme est de favoriser l'adoption de meilleures pratiques en matière de construction écologique. Ses indicateurs sont groupés en 5 catégories principales : aménagement écologique du site, gestion efficace de l'eau, énergie et atmosphère, matériaux et ressources ainsi que la qualité des environnements intérieurs.</p>

<p style="text-align: center;">SBTOOL (Sustainable Building Tool)</p>	<p>- Lancé en 1998 sous le nom GBTool, SBTool est un système international pour l'évaluation de la performance environnementale des bâtiments et projets. Ces catégories sont : énergie et consommation de ressources ; charges environnementales ; qualité de l'environnement intérieur ; aspects socio-économiques ; qualité des services qu'offre le bâtiment à ses usagers et aspects culturels et de perception.</p>
--	---

Tableau 6 : Les labels créés en faveur de la qualité environnementale
Source : Guide des écolabels ; labels écologiques et éco-responsables

II.2 L'impact négatif de la construction sur l'environnement :

Comme il a été affirmé précédemment (page 4), le secteur du bâtiment est classé parmi les trois premiers secteurs polluants de la planète. Son impact négatif se concrétise dans le bouleversement des paysages, les nuisances sonores et les émissions des poussières et des gaz à effet de serre, les chiffres sont impressionnants notamment dans les pays développés où le bâtiment présente 40% d'émission de CO₂ dont 80% viennent de son exploitation tout au long de sa durée de vie, ainsi les actions sur le sol et l'eau, la production des déchets (40%) et la surconsommation des matériaux naturels et des énergies (40%). Ces effets impactent d'une manière directe les écosystèmes de l'environnement, donc ils sont considérés comme une menace pour la planète.²⁶

II.3 Architecture biosourcée :

Définition de l'architecture biosourcée :

C'est un nouveau pôle dans la construction apparu en 2012 et qui s'inscrit pleinement dans la notion du développement durable par son approche systémique basée sur l'emploi des matériaux biosourcés et qui permette de répondre aux enjeux :

²⁶DESHAYES Philippe ; Le secteur du bâtiment face aux enjeux du développement durable : logiques d'innovation et/ou problématiques du changement ; page 219 ; innovation ; Cairn Info ; consulté le 12/06/2021 ; <https://www.cairn.info/journal-innovations-2012-1-page-219.htm#pa9>

environnementaux, économiques et sociaux- culturels de notre société. Par conséquence l'amélioration du cadre de vie de l'être humain.²⁷

II.3.1 Enjeux et caractéristiques de l'architecture biosourcée :

Ce nouveau label apporte des réponses aux questions environnementales, économiques et socio-culturelles de notre société. Ce qui lui permet d'être considéré comme l'un des principaux enjeux du développement durable de la construction et du bâtiment.²⁸

Enjeux	Objectifs	Réponses de l'architecture biosourcée
Environnementaux	-Préservation des ressources naturelles -Diminution des changements climatiques -Réduction des émissions des gaz à effet de serre et la pollution.	-Utilisation de la matière biosourcée renouvelable - Exploitation des énergies naturelles issues de la biomasse -Adopter la stratégie des trois R
Economiques	-Satisfaire les besoins en matériaux de construction. -Création d'une dynamique économique locale. -Contribution dans le développement économique du territoire.	-Création des emplois non dé localisables. -Utilisation des matériaux à faible consommation d'énergie. -Utilisation des matières biosourcés et des matériaux géosourcés locaux.
	-Contribution au confort et bien être des usagers. -La valorisation des	-L'emploi des matériaux sain, innovent, performant. -La mise en valeurs des

²⁷CHIRAT Marion ; HUSTACHE Yves ;L'architecture biosourcée : une architecture à impacts positifs pour l'environnement, la société et l'individu ; Pierre D'anglele magazine de l'ANABF 2016 ; consulté le 12/06/2021 ; <https://anabf.org/pierredangle/magazine/larchitecture-biosourcee-une-architecture-a-impacts-positifs-pour-l-environnement-la-soci-t-et-l-individu>

²⁸Ibidem

Sociaux-culturels	spécificités régionales. -Amélioration du cadre de vie à travers l'inscription dans une logique écologique territoriale. -Amélioration de la perception de l'espace.	matériaux biosourcés locaux. -Réinterprétation des techniques et savoir-faire régionaux.
-------------------	--	---

Tableau 7 : Enjeux et caractéristiques de l'architecture biosourcée
Source : PIERRE D'ANGLE le magazine de l'ANABF 2016

II.3.2 Intérêt de l'architecture biosourcée :

Le secteur du bâtiment est devenu une problématique importante et particulière en termes d'impact négatif sur l'environnement, citant comme exemples : l'épuisement des ressources naturelles, la surconsommation d'énergie et pollution. Ces impacts engendrés par le phénomène de croissance démographique et le développement technologique ont mené à des conséquences lourdes sur le développement durable.

Dans le but de remédier à ce problème, deux démarches principales ont été élaborées par les professionnels du domaine : l'économie circulaire définie par la récupération et le recyclage des produits, et la bio-économie matérialisée par l'utilisation de la biomasse²⁹, d'où le concept de l'architecture biosourcée classée par le ministère de l'écologie français parmi les 18 filières vertes d'avenir. Ce concept a connu une progression et une importance qui figure dans les textes législatifs et réglementaires sur ce sujet. Parmi ces derniers : la loi de Grenelle de l'environnement en 2007 dont l'objectif était de comprendre les freins du développement des filières biosourcées et de produire un plan de développement. La création du label « bâtiment biosourcé » était en 2012 par le ministère de la transition écologique et solidaire et de la cohésion du territoire grâce au décret n°2012-518. Ce label s'appuie sur une démarche vertueuse intégrant des matériaux biosourcés qui permettent de mettre la lumière sur la qualité

²⁹DICOM – CGDD 2010 ; «Grenelle Environnement ;Loi Grenelle 2» ; consulté le 15/06./2021 ; https://www.doubs.gouv.fr/content/download/9112/55513/file/Hors_Serie_Grenelle_2_juillet_2010_cle5d1121-1.pdf

environnementale et valoriser les démarches volontaires des maîtres d'ouvrage intégrant un pourcentage adéquat de ces matériaux dans leurs constructions.³⁰

II.3.3 Exemples de bâtiments biosourcés :

Plusieurs bâtiments dans le monde ont connu l'application d'un pourcentage conforme aux normes des principes de l'architecture biosourcée :

Le pavillon Hy-Fi à New York :

Il s'agit d'une tour conçue par The Living avec trois cheminées de 12m de haut qui résonne depuis le 27 juin aux sons du programme musical du PS1's 2014 Warm Up. Cette tour est composée de briques organiques à base de moisissures microscopiques et fibreuses mélangées à des déchets de maïs. Les tests de résistance des briques ont été pratiqués par le Columbia University et la forme de la structure a été calculée



Figure 19 : Le pavillon Hy-Fi à New York
Source : Le Monteur (2014)

par Arup pour résister à des vents comparables à ceux de la tempête Sandy.³¹

Le musée de la biodiversité de guinée potin à la roche-sur Yon :

Conçu en 2013, il présente une transformation d'un domaine à l'abondance de 8.5 ha en musée consacré aux travaux de scientifique et en centre de recherche sur la biodiversité.

Dans sa conception l'architecte s'appuie sur le patrimoine naturel du site pour créer un parcours qui valorise ses éléments (une forêt de saules,



Figure 20 : Le musée de la biodiversité de guinée potin
Source : détails d'architecture (2013)

³⁰Jean François PAPOT ; 2012 ; Construction Durable : Création par décret du label « bâtiment biosourcé ; Construction21 France ; consulté le 15/06/2021 ; <https://www.construction21.org/france/articles/h/construction-durable--creation-par-decret-du-label--batiment-biosource.html>

³¹The creatorsproject ; 2014 ; New York : Hy-Fi, quand les champignons pulsent la musique ; consulté le : 18/06/2021 ; <https://www.lemoniteur.fr/article/new-york-hy-fi-quand-les-champignons-pulsent-la-musique.1412864>

un roncier ...), la nouvelle construction est réalisée en structure légère en bois et une couverture de 35000 bottes de roseaux.³²

GAIA : première maison 3D en terre-paille en Italie :

Inspirée des nids des guêpes et construite en 2018 par l'entreprise Wasp (Advanced Saving Project). La maison est à base de matériaux biosourcés et géosourcés (25% de terre extraite du site, 40% de paille du riz, 25% de balle du riz et 10% de chaux hydraulique). Les composants sont broyés pour rendre le mélange homogène, les alvéoles sont ensuite remplies d'écorces du riz pour avoir une très bonne isolation. Ce qui caractérise cette maison est le fait qu'elle n'est pas couteuse grâce à l'utilisation des matériaux locaux.³³



Figure 21 : GAIA : première maison 3D en terre-paille. Italie
source : We Demain/ ma maison demain (2018)

II.4 Qu'est-ce qu'un matériau biosourcé ?

Un matériau issu partiellement ou totalement de la biomasse (matière organique renouvelable) animale, végétale tel que le bois, la paille, le liège...etc., ou incluant des matières recyclées (cellulose, bois, palette...), qui seront par la suite utilisés comme matière première dans les produits de décoration et comme matériaux de construction dans le bâtiment. Lorsque ces matériaux sont locaux et peu transformés, ils ne représentent pas de risques sur l'environnement.³⁴

³² SIPANE ; 2013 ; A la roche sur Yon, Guinée* Potin met la biodiversité à l'honneur ; Détails Architecture ; consulté le : 18/06/2021 ; <https://www.detailsdarchitecture.com/a-la-roche-sur-yon-guineepotin-met-la-biodiversite-a-lhonneur/>

³³ COLLA Sofia ; 2018 ; Voici la première maison terre-paille imprimée en 3D ; We Demain ; consulté le 18/06/2021 ; https://www.wedemain.fr/decouvrir/voici-la-premiere-maison-terre-paille-imprimee-en-3d_a3716.html/

³⁴ Ministère de la transition écologique (France) ; matériaux de construction biosourcés et géosourcés ; publié le 12/09/2021 ; consulté le 16/06/2021 ; <https://www.ecologie.gouv.fr/materiaux-construction-biosources-et-geosources>

II.4.1 Origines de la matière biosourcée :

La matière biosourcée peut être issue de plusieurs filières, qui présentent aujourd'hui des sources pour fournir des solutions alternatives et durables dans le domaine d'architecture :³⁵



l'agriculture:

Par la diversité des matières utilisées dans la construction du à la variation des surfaces agricoles dans les différents territoires.(les plantes à fibres (le lin, la chanvre), résidus de récolte (la paille).



la sylviculture:

En effet les forets couvrent environs 30% de la planète ce qui la rend une source principale des matériaux de construction biosourcés



l'aquaculture:

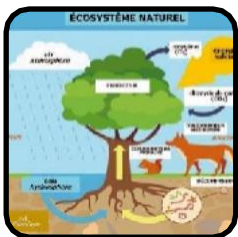
De multiples recherches ont été faite sur les matières prévenantes de cette filière montrant la possibilité de son utilisation dans la construction. Exp : les algues : une solution issue du savoir-faire vernaculaire (peinture, façade Ennesys, isolants).

³⁵ Jean Pierre NDOUTOUM ; fiche technique PRISME N°4 ; les matériaux de construction biosourcés ; page 3 ;PDF enligne : https://www.ifdd.francophonie.org/wp-content/uploads/2019/12/702_FichePrismeATP4_Materiaux_Construction_Biosources-4.pdf



le recyclage:

une démarche qui permet la récupération et la réutilisation des matériaux en fin de vie. Ces matériaux biosourcés issue du recyclage présentes généralement de bonnes propriétés thermiques et s'inscrit dans une économie circulaire.



les écosystèmes:

utilisés dans l'architecture vernaculaire depuis toujours car il présente les ressources les plus accessibles, une exploitation avec vigueur permet à cette ressource de devenir aussi importante que la forêt et l'agriculture.

II.4.2 L'évolution de l'architecture biosourcée à travers ses matériaux :

L'émergence de l'architecture biosourcée et son évolution au fil du temps a connu plusieurs phases, dont chacune est caractérisée par l'utilisation de nouvelles techniques et de nouveaux matériaux biosourcés :

- **les premières utilisations** des matériaux biosourcés remontent à l'époque du paléolithique ou le seul besoin de l'homme est de faire face aux contraintes environnementales. Pour cela ils construisaient des abris (huttes) facilement démontables avec des branches, des os, de la paille et des peaux d'animaux.
Dans la période du néolithique, les besoins de l'homme ont évolué (besoin d'un abri durable) engendrant l'apparition des premières utilisations en torchis à base de terre, fibre et branches végétales.³⁶
- **La réapparition** : les matériaux biosourcés ont fait leur réapparition par le biais de l'auto construction comme la paille qui est apparue aux États-Unis à la fin de la première guerre mondiale et en Europe en 1921.
- **Contexte de l'émergence** : à partir des années 70 des scandales de santé publique surgissent et font émerger des interrogations sur le caractère cancérigène de quelques

³⁶Marie DE KORFF ;B.BOYEUX , L.BLAISSE , L.OTERO, L.ARNAUD , P.FREY, M.BOYEUX, L.CORREZE « Matières, retour aux sources » ; « Matériaux de construction : retour aux (bio) sources » ; Architecture CREE N°373 ; novembre 2015 ;

Chapitre II : Les matériaux à base de déchet oléicole, une innovation dans l'architecture biosourcée.

matériaux de construction et par conséquent l'apparition des matériaux appelés actuellement biosourcés.

Les matériaux appelés aujourd'hui biosourcés sont dans un premier lieu intégrés dans le terme le plus large éco-matériau.


En 2009 la loi de Grenelle évoque très brièvement les matériaux biosourcés en parlant dans son article 4 de l'utilisation du bois comme matériau de construction et du biomatériau sans danger sur les habitants et les artisans.

En 2010 la filière des matériaux biosourcés est identifiée par le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie comme l'une des 18 filières vertes ayant un potentiel de développement économique élevé pour l'avenir.

En 2012 la direction générale de l'aménagement du logement et de la nature en France permet la création du label bâtiment biosourcé et ce n'est qu'après la création de ce label qu'on voit apparaître la définition officielle du terme matériau biosourcé.³⁷

II.4.3 l'usage des matériaux biosourcés :

Les matériaux biosourcés présentent une grande palette de produits qui regroupent trois catégories :³⁸

Gros œuvres	super structure et charpente	
	isolants, mortiers, menuiserie, cloisons	Entrevois bois seac (EBS)

³⁷ Juliette LE TALLEC ; « L'émergence des matériaux biosourcés dans le bâtiment : historique de leur évolution à travers l'exemple de la filière chanvre » ; « HAL » (décembre 2017) : p 16-38 ; <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01622248>

³⁸ Ministère de la Transition écologique et Solidaire ; « Les matériaux biosourcés dans la Construction » ; vidéo ; publiée le : 10 juillet 2017 ; consultée le : 16/06/2021 ; <https://youtu.be/WGmRHmHNdz4>

Chapitre II : Les matériaux à base de déchet oléicole, une innovation dans l'architecture biosourcée.



Secondes œuvres	intérieures, structure non portantes, revêtement du sol.	 <p>Isolation en paille</p>
Finition	peinture, vernis, colle, matériaux de revêtement, panneaux de cloisonnement, aménagement intérieur et extérieur.	 <p>Toiture en chaume</p>

Tableau 8 : Usages des matériaux biosourcés
Source : Ministère de la Transition écologique et Solidaire (2017)

II.4.4 Avantages des matériaux biosourcés :

L'utilisation de ces matériaux biosourcés est bénéfique à plusieurs égards :³⁹

- ✓ Des matériaux disponibles sur l'ensemble des territoires et représentent un revenu supplémentaire à la communauté locale notamment les agriculteurs.
- ✓ Leur utilisation permet de préserver des matières premières non renouvelables.
- ✓ Les matériaux ont une grande capacité de séquestration de carbone durant tout leur cycle de vie.
- ✓ Des matériaux performants d'un point de vue thermique et acoustique ce qui assure le confort des usagers.
- ✓ Ils participent à la préservation du bâti vernaculaire.
- ✓ Création de l'emploi et préservation du savoir-faire pour les communautés locales.
- ✓ Ils sont faciles à recycler, certains sont même composables comme la paille.

³⁹ Stephen MURE ; 2020 ; « les matériaux biosourcés : quels avantages ? » ; Stephen Mure Architecte ; <https://mure-architecte.fr/les-materiaux-biosources-quels-avantages/>; consulté le : 16/06/2021

II.4.5 Intégration des matériaux biosourcés :

Vu les propriétés techniques importantes que présentent les matériaux biosourcés dans le secteur du bâtiment, leur emploi dépasse aujourd'hui l'architecture simple mais ils sont désormais utilisés dans :⁴⁰

La rénovation du bâtiment vernaculaire :

Pour pouvoir s'inscrire dans le concept de l'architecture durable et l'environnement



naturel, en respectant le contexte local et les spécificités du bâti existant, car selon Dany CHIAPPERO, Architecte DPLG- Responsable de pole- Parc naturel régional de la Brenne : « Seuls les matériaux biosourcés sont bien adaptés à la rénovation du bâti ancien parce qu'ils respectent souvent son aspect et ses qualités grâce à leur comportements hygrométriques »

Figure 22 : Les deux maisons après rénovation
Source : Pierre d'Angla, le magazine de l'ANABF (2016)



Figure 23 : Le parc Martin-Luther-King, Immeuble
Source : L'OBS (2021)

La construction passive :

Définie par le bâtiment possédant une basse consommation énergétique, conçue selon la démarche « conserver la chaleur », autrement dit fournir une isolation thermique et étanchéité d'air parfaite à la

⁴⁰Ministère de la Transition écologique et Solidaire français ; « Les matériaux biosourcés dans la Construction » ; publiée le : 10 juillet 2017 ; consultée le : 17/06/2021 ; <https://youtu.be/WGmRHmHNdz4>

L'architecture éphémère :



Dite aussi architecture temporaire ou nomade, expliquée par l'installation d'une structure qui ne vas pas durer dans le temps .Elle est utilisé généralement lors des évènements. Les matériaux biosourcés figurent comme la solution la plus adéquate pour ce type d'architecture car ils partagent les mêmes principes : innovation, récupération, recyclage, flexibilité...

Figure 24 : Chapelle St – loup suisse
Source : détails d'architecture (2013)

II.4.6 Tableau de classification des matériaux biosourcés :

Il présente le pourcentage minimal souhaité d'incorporation de la matière biosourcée dans différents types de bâti pour pouvoir s'inscrire dans le label « bâtiment biosourcé »⁴¹

Type d'usage principal	Taux minimal d'incorporation de matière biosourcée du label « Bâtiment biosourcé » (Kg/m ² de surface de plancher)		
	1 ^{er} niveau 2012	2 ^{ème} niveau 2012	3 ^{ème} niveau 2012
Maison individuelle	42	63	84
Industrie, stockage, service de transport	9	12	18
Autres usages (bâtiment collectif d'habitation, hébergement hôtelier, bureaux, commerce, enseignement, bâtiment agricole)	18	24	36

Tableau 9 : Taux d'incorporation de matière biosourcée à atteindre pour les différents niveaux du label « bâtiment biosourcé ».
Source : DRIEA

⁴¹ Direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement d'Ile-de-France ; Le label « Bâtiment biosourcé » : un outil pour développer l'éco construction en Île-de-France ; Février 2016 ; page 11 ; http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Le_label_Batiment_biosource_2016.pdf; consulté le 17/06/2021.

II.5 matériaux biosourcés à base de déchet oléicole :

II.5.1 qu'est-ce qu'un matériau à base de déchet oléicole :

C'est un matériau composite contenant un pourcentage en matière oléicole (déchet) résultante de l'extraction de l'huile d'olive. Les déchets utilisés sont : le grignon, la margine, les feuilles et les brindilles. L'utilisation de ces déchets dans la construction est venue après une étude biologique sur leurs propriétés chimiques et mécaniques prouvant la possibilité de leur intégration dans le bâtiment vu qu'ils présentent des réponses aux enjeux de l'architecture durable.

II.5.2 Intégration du déchet oléicole dans la construction

Plusieurs ingénieurs, architectes et biologistes ont effectué des études sur la possibilité de réaliser des matériaux de construction à base de ces déchets oléicoles. Les résultats étaient des matériaux multiples utilisés dans l'isolation comme dans la structure du bâtiment :

II.5.2.1 La brique isolante à base de grignon d'olive et papier :

C'est une recherche menée par R. Toubal professeur en génie civile encadré par Dahli professeur à l'université de Mouloud Mammeri.

L'expérience :

Consiste à réaliser des éprouvettes à base de grignon d'olive résultant de l'extraction de l'huile d'olive et qui n'a subi aucun traitement, et la pâte du papier à base de papier journal de récupération découpé en petits morceaux. Le mélange papier-eau servira de matrice cimentaire pour la liaison des grains de grignon. Les critères pris en compte sont les dimensions et les dosages, et Les caractéristiques mesurées sont le coefficient de conductibilité thermique λ et la résistance thermique R.⁴²

⁴²M.DAHLI et R.TOUBAL ; « matériau isolant thermique à base de déchets ménagers et oléicoles » ; Revue des Energies Renouvelables Vol. 13 N°2 (2010) : 339 – 346 ; http://rist.cerist.dz/IMG/pdf/Materiau_isolant_thermique_a_base_de_dechets_menagers_et_oleicoles.pdf; Consulté le : 18/06/2021.

Caractéristiques dimensionnelles du matériau :

Eprouvettes	Dosage volumique Cellulose/Grignon	Dimensions pour essai de conductivité thermique (cm)
Groupe 1	1/4	10 X 15 X5
Groupe 2	2/4	
Groupe 3	3/4	

Tableau 10 : Caractéristiques dimensionnelles et différents dosages des éprouvettes
Source : R. Toubal et Dahli (2010)

Propriétés thermiques :

Après avoir traité les surfaces des éprouvettes rigoureuses. Vienne la phase de la mesure de la conductibilité en utilisant la technique de fil à chaud.

Eprouvettes	λ (W/m. °C)	R=E / λ (m ² . °C/W)	
		Epaisseur 5cm	Epaisseur 10cm
Groupe1	0.126	0.39	0.79
Groupe 2	0.095	0.52	1.05
Groupe 3	0.08	0.625	1.25

Tableau 11 : Valeurs du coefficient λ de conductibilité et de résistance thermique R.
Source : R. Toubal et Dahli (2010)

Résultats :

- La présence de la pate du papier assure la cohésion des particules du grignon et sert aussi à l'isolation thermique grâce à sa faible densité.
- L'accroissement des valeurs du coefficient de conductibilité thermique λ , pour les différents dosages, est dû à la présence du grignon d'olive.
- La totalité des valeurs des résistances thermiques répondent aux exigences de la norme NFP 75-101(voir annexe) sauf pour le groupe 1 (dosage Cellulose/Grignon 1/4), avec une épaisseur de 5 cm.

Chapitre II : Les matériaux à base de déchet oléicole, une innovation dans l'architecture biosourcée.

Matériau résultant : une brique avec des performances thermiques améliorées grâce à la présence du grignon d'olive, permettant l'utilisation de ce matériau dans l'isolation thermique du bâtiment.



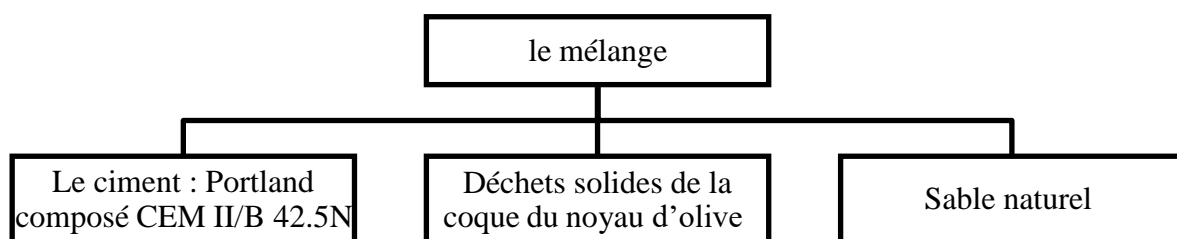
Figure 25 : Brique isolante à base du déchet oléicole
Source : R. Toubal et Dahli (2010)

II.5.2.2 Le mortier auto plaçant :

Le résultat d'une étude faite par Cheboub Tayyeb ingénieur en génie civile sur la Contribution à l'étude des matériaux cimentaires contenant des inclusions végétales.⁴³

L'expérience :

Consiste à préparer des éprouvettes à base d'un mélange des matériaux suivant :



Le matériau est passé par un ensemble d'analyse et d'essais pour étudier ses caractéristiques et déduire ses performances : qui sont :

⁴³Tayyib CHEBOUB ; « Contribution à l'étude des matériaux cimentaires contenant des inclusions végétales »;2020 ; page :51-120 ; consulté le 19/06/2021

Résultats :

1. Le remplacement total du sable naturel par le sable DNO peut alléger le mortier auto plaçant de 38% par rapport au mortier de référence.
2. L'augmentation de la substitution de sable par des granulats DNO a un effet significatif sur les caractéristiques mécaniques des composites DNO-matrice cimentaire.
3. L'introduction et l'augmentation des agrégats DNO dans le mortier auto plaçant augmente la porosité et le coefficient d'absorption d'eau.
4. L'utilisation des agrégats DNO dans le mortier auto plaçant améliore la conductivité thermique du composite DNO/Matrice cimentaire.
5. Durabilité : A travers des mesures de porosité accessible à l'eau et d'absorption par capillarité, il sera possible d'apprécier l'impact de l'incorporation de nos granulats DNO dans la matrice d'un mortier sur ces deux propriétés de transferts .Il est cependant nécessaire d'envisager des études complémentaires sur la durabilité. Il conviendra d'approfondir ces expérimentations et de les compléter par d'autres paramètres de durabilité tels que les cycles séchage/humidification, la carbonatation...etc.

Matériau résultant :

- Absence de ségrégation : les cinq formulations des mortiers auto plaçant légers présentés ne sont pas sujettes au phénomène de la ségrégation statique.
- Propriétés mécaniques :
 - Faible résistance à la compression et à la flexion : malgré la perte de performance mécanique, Toutefois, la résistance reste dans la norme autorisée pour la construction légère. Ainsi, cela peut être bénéfique pour des applications spécifiques où la demande principale ne sont pas les propriétés mécaniques, telles que la production des blocs à base de matières cimentaires et les chapes.
 - Porosité : le matériau possède un coefficient d'absorption élevé.



Figure 26 : mortier auto plaçant léger
Source : Cheboub Tayyeb

- Propriétés thermiques :
 - Faible conductivité thermique : en comparant avec le mortier de référence.
 - Diffusivité thermique : le matériau à base de DNO à une faible diffusivité thermique.
 - Faible capacité calorifique :
- Le mortier auto plaçant à base de DNO possède des performances thermiques importantes qui lui permettent d'être utilisé dans l'isolation thermique et phonique du bâtiment.

II.5.2.3 La brique à base broyat à base de noyaux d'olive :

Un travail élaboré par Djadouf Arezki Samia, Nasser Chelouah, Abdelkader Tahakourt. Professeurs à l'université de Béjaia. Il consiste à étudier l'effet de la granulométrie du broyat de noyau d'olive BNO sur les propriétés de la brique de terre cuite.⁴⁴

L'expérience :

Les noyaux d'olives concassés passent en premier lieu par la phase de tamisage afin de séparer les différents diamètres (1.5, 1,0.5, 0.25). Par la suite, la confection de quatre éprouvettes contenant 5, 10, 15, 20 % de BNO dans la masse d'argile pour les essais. Les éprouvettes sont par la suite soumises à de différents tests pour étudier leur résistance mécanique et thermique.

Résultats :

- Le pourcentage d'absorption d'eau a montré une valeur de 5,9 % pour l'échantillon témoin, et il augmente en fonction du diamètre de l'ajout.
- La valeur maximale d'absorption d'eau est de 15,52 % atteinte pour l'échantillon contenant 15 % de BNO au diamètre 1,5 mm. Elle est de moindre au fur et à mesure qu'on fait diminuer le diamètre du BNO.

⁴⁴S.DJADOUF , N.CHELOUAH, A.TAHAKOURT ;Influence de la distribution en taille de l'ajout (noyau d'olive) sur les propriétés de la brique ;Conférence Internationale sur les Matériaux, le Patrimoine et l'Environnement en Zones Arides ;Université Ahmed DRAIA, ;Adrar ;Algérie ; 17- 18 février 2019 ;consulté le :20/06/2021 ;https://www.researchgate.net/publication/332303805_Influence_de_la_distribution_en_taille_de_l%27ajout_noyau_d%27olive_sur_les_proprietes_de_la_brique

Chapitre II : Les matériaux à base de déchet oléicole, une innovation dans l'architecture biosourcée.

- Toutes les briques ont produit une augmentation significative de la porosité apparente, passant de 12,39 % pour l'échantillon témoin jusqu'à 20,54 % pour la brique à 15 % d'ajout et au diamètre de (1,5 mm).
- La résistance à la compression est l'indice le plus critique pour les matériaux de construction. Elle varie de 10 MPa pour les briques résistantes aux intempéries jusqu'à 20 MPa dans le cas des intempéries sévères [14,15]. L'échantillon témoin marque une valeur de résistance à la compression de 39,19 MPa.
- Les valeurs de résistance à la compression ont diminué pour la série qui contient 5% BNO ; les diminutions sont de 1,15 et 11,63 % pour les échantillons aux diamètres 0,25 et 1,5 mm respectivement.
- La résistance à la compression a baissé de 39,19 MPa pour les briques sans ajout à 24,21 MPa pour les briques contenant 15 % de BNO au diamètre de 1,5 mm.
- La diminution de la résistance est due à une augmentation marquée de la porosité ouverte qui a engendré le surcroît dans le pourcentage d'absorption d'eau.
- La conductivité thermique de l'ensemble des échantillons diminue en fonction du diamètre de l'ajout.

Matériau résultant :

- Propriétés thermiques :

Faible conductivité thermique : pour tous les échantillons étudiés. La raison principale de cela est la combustion des résidus organiques. Ces derniers brûlent et laissent des petits pores favorables à

l'amélioration de l'isolation.

-
- Propriétés mécaniques :

Faible résistance à la compression en comparant avec la brique de référence, due à une augmentation marquée de la porosité ouverte qui a engendré le surcroît dans le pourcentage d'absorption d'eau.

- Vu les résultats de cette études, la brique en terre cuite à base de broyat de noyau d'olive peut être utilisée comme matériau d'isolation thermique dans le bâtiment.



Figure 27: brique de terre cuite à base de broyat de NO

Source :Researchgate.net

II.5.2.4 Enduit d'argile avec des fibres d'olive

Expérience :

Quatre enduits différents ont été étudiés avec des pourcentages différents de fibre d'olive⁴⁵

Composition : argile, sable, gravier, fibre d'olive (feuilles et branches de taille d'olives)

Code de mélange	de Argile (%)	Sable (%)	Gravier (%)	Fibre (%)
4	38	56	2	4
6	38	54	2	6
8	37	53	2	8
12	35	51	2	12

Tableau 12 : composition des enduits d'argile et olive
Source : Stefania Tiuzzi, Chiara Rubino et Pietro Stefanizzi, 2017

Caractéristiques :

- performance thermique :

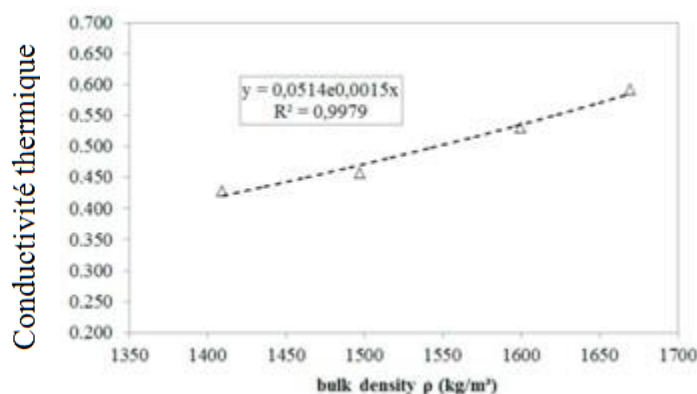


Figure 28: conductivité thermique par rapport à la densité
Source :Stefania Tiuzzi, Chiara Rubino et Pietro Stefanizzi, 2017

D'après la figure on constate une diminution de la conductivité thermique lorsque la densité diminue.

Les enduits qui contiennent le plus de fibre ont de faible conductivité thermique (une grande capacité d'isolation).

- perméabilité à la vapeur d'eau :

⁴⁵.Stefania TIUZZI, Chiara RUBINO et Pietro STEFANIZZI; Use of Clay olive Pruning waste for building material with high hydrothermal performances; 2017.p. 235 p. 241

Code de mélange	Facteur de résistance à la diffusion de vapeur d'eau	
	Test de tasse humide	Test de tasse sèche
4	12.5	20.8
6	15.1	25.5
8	14.1	23.5
12	13.4	22.3

Tableau 13 : propriétés hygiéniques

Source : Stefania TIUZZI, Chiara RUBINO et Pietro Stefanizzi, 2017

➤ propriétés d'adsorption hydrométrique :

Les quatre enduits ont la même teneur en humidité absorbée jusqu'à 80%HR, lorsque l'Humidité Relative dépasse 80% la teneur en humidité absorbée augmente pour les enduits qui contiennent une grande quantité de fibre d'olive.

II.5.2.5 Simulation de l'usage d'un enduit d'argile avec fibre d'olive sur une maison individuelle

La valorisation énergétique d'un bâtiment existant en utilisant deux enduits différents à savoir :

- le plâtre de gypse
- l'enduit d'argile avec 6% de fibre d'olive

Sur un exemple d'une maison mitoyenne placée dans un cadre méditerranéen, constituée de deux niveaux d'environ 70 m² avec une hauteur de 2.7 m ; neuf zones thermales ont été identifiées en fonction de leur utilisation finale (figure 30). La simulation hygrothermique n'implique que les deux zones les plus chauffées : la zone 1 (salon), la zone 2 (chambre).



Figure 29 : Plans du bâtiment d'essai
Source : Stefania Tiuzzi, Chiara Rubino et Pietro Stefanizzi, 2017

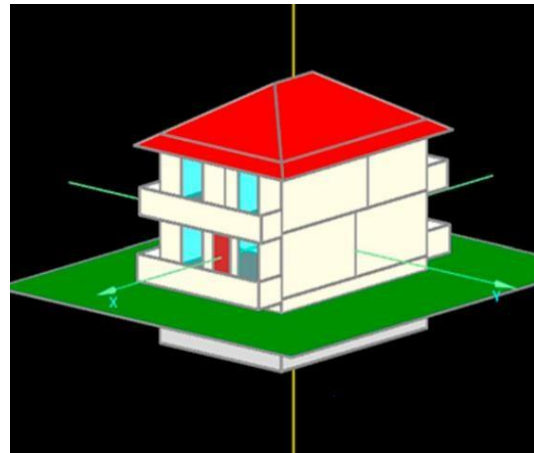


Figure 30 : Bâtiment d'essai
Source: Stefania Tiuzzi, Chiara Rubino et Pietro Stefanizzi, 2017

Les murs extérieurs sont constitués de briques creuses de 25 cm d'épaisseur, recouvertes d'enduit extérieur de ciment et sable de 2 cm d'épaisseur. De l'intérieur il y a deux enduits différents de 1.5 cm d'épaisseur : le plâtre de gypse et l'enduit d'argile avec 6% de fibre d'olive.

L'analyse a été réalisée en supposant deux scénarios différents : un scénario non conditionné (sans système de climatisation) et un scénario conditionné (avec système de climatisation).

A/ Résultat pour le scénario non conditionné : les figures nous fournissent les résultats sur l'humidité relative de l'air intérieur et extérieur du 1 janvier au 31 décembre dans les deux zones avec enduit d'argile et olive et enduit de plâtre de gypse.

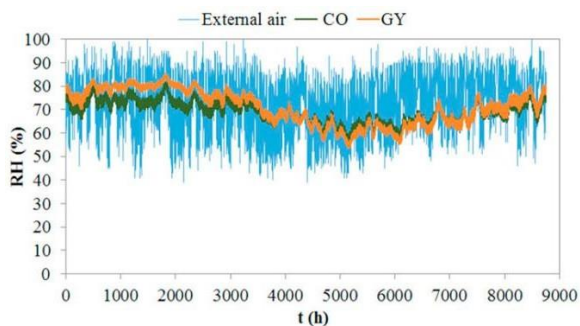


Figure 31 : Humidité relative de l'air dans la zone 1
Source : Stefania Tiuzzi, Chiara Rubino et Pietro Stefanizzi, 2017

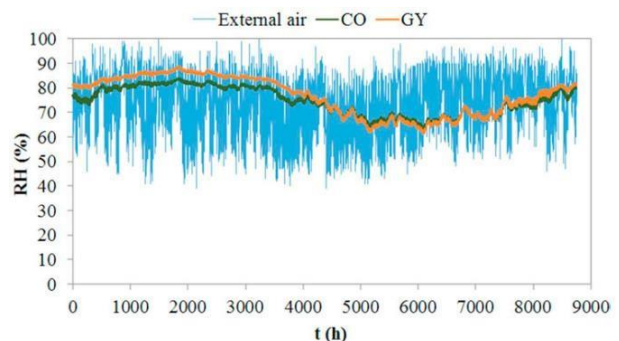


Figure 32 : Humidité relative de l'air dans la zone 2
Source : Stefania Tiuzzi, Chiara Rubino et Pietro Stefanizzi, 2017

On peut obtenir une plus grande capacité d'amortissement de l'enduit d'argile et olive dans les deux zones surtout pendant l'hiver.

B/ Résultat pour le scénario conditionné : afin d'estimer la demande énergétique réelle du bâtiment une installation CVC (Chauffage, Ventilation, Climatisation) surdimensionnée pour le chauffage, le refroidissement, l'humidification, la déshumidification a été supposé.

Une certaine réduction de la demande énergétique peut être assurée en été pour les enduits argile- olive cela peut être dû à ses meilleures propriétés hydrométriques par rapport à celles du plâtre de gypse.

La demande énergétique de chauffage en hiver est la même pour les deux types d'enduits.

II.6 L'impact du matériau à base de déchet oléicole sur l'architecture durable :

L'emploi des matériaux à base de déchet oléicole dans la construction impacte sa durabilité pour plusieurs raisons :

- Ces matériaux sont à base de matière disponible localement qui peut satisfaire ce secteur à long terme.
- Le déchet oléicole est une matière non dégradable donc durable.
- Ils assurent l'isolation (thermique et phonique) du bâtiment grâce aux performances thermique et phonique qu'ils présentent.
- L'introduction de ces matériaux permet la diminution de l'émission des gaz (co2) par le bâtiment ce qui lui permet de s'inscrire dans la notion de durabilité.
- L'emploi de ces matériaux permet d'éviter l'utilisation des granulats (matériau non durable).
- Ils améliorent le confort, santé et la qualité de l'air interne des bâtiments.

Conclusion :

Nous avons affirmé tout au long de ce chapitre la situation critique de l'environnement, ce qui prouve que s'engager dans une démarche de développement durable n'est plus un cadre juridique contraint au réglementaire mais une incroyable opportunité qui s'offre à nous pour améliorer notre cadre de vie et protéger l'environnement. L'architecture biosourcée est l'une des solutions adaptée pour répondre aux enjeux de développement durable et cela à travers les matériaux biosourcés.

Ces derniers sont des matériaux écologiques qui permettent de concevoir passivement, de protéger le bâti vernaculaire et d'assurer le bien-être dans le bâtiment.

De multiples études ont prouvé que les matériaux biosourcés à base de déchets oléicoles possèdent des performances thermiques, hydrauliques et mécaniques qui permettent leur utilisation dans la construction pour améliorer sa durabilité.

Chapitre III

**AZEMMOUR OUMERIEM, une union
sociale et un environnement sain**

Introduction :

Depuis 2018 le village Azemmour Oumeriem a multiplié les actions en faveur de l’environnement notamment le tri, le compostage du déchet oléicole et la sensibilisation à la protection de la nature... des actions qui ont permis de créer des liens sociaux entre les villageois.

Dans ce chapitre nous allons analyser le village et dévoiler les principales organisations et spécificités présentes à Azemmour Oumeriem. L’objectif est de distinguer les atouts et les carences du village puis proposer des perspectives d’aménagements permettant d’améliorer le cadre de vie des villageois.

III.1 Présentation du village Azemmour Oumeriem :

III.1.1 Accessibilité :

Le village est accessible depuis Draa ben Khedda et Maatkas par le chemin de willaya 147.

III.1.2 limites :

Le village est délimité par Draa ben Khedda au Nord, Laqsar au Sud, Betrouna de l’Ouest et Ighzer Tilqamin de l’Est.

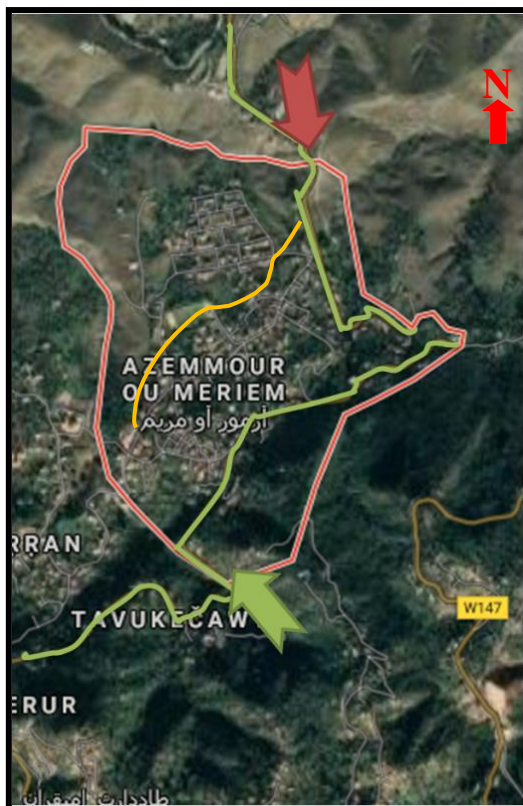


Figure 33 : Accessibilité au village Azemmour Oumeriem
Source : support Google Earth, traité par les auteurs



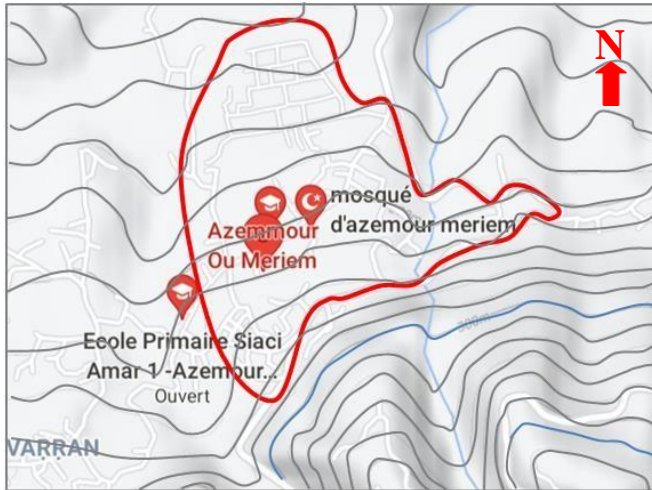
Figure 34 : Situation du village Azemmour Oumeriem
Par rapport aux villages voisins
Source : support Google Earth, traité par les auteurs

	Accès au village à partir de Draa ben Khedda
	Accès au village à partir de Maatkas
	Délimitation du village Azemmour Oumeriem
	Chemin de willaya 147
	Rue principale du village

- La proximité du village AZEMMOUR OUMERIEM de deux centres urbains importants (DBK et Tizi-Ouzou) lui donne un caractère urbain.

- La présence d'un CW147 qui traverse le village a estompé l'aspect privé du village.

III.1.3 Topographie du village : le village Azemmour Oumeriem se localise au nord du territoire communal ⁴⁶



✓ La partie Nord du territoire communal est favorable à la construction vu ses caractéristiques topographiques par rapport à la partie sud.

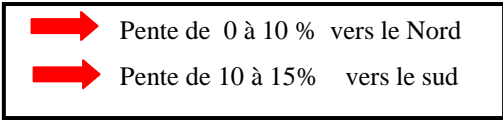


Figure 35 : Topographie du village Azemmour Oumeriem
Source : support Google Map, traité par l'auteur

III.1.4 le couvert végétal à Azemmour Oumeriem :



- ✓ Le village se trouve en zone de plaine.
- ✓ L'olivier présente la majorité de L'arboriculture, il est localisé au tour du village.
- ✓ La présence de jardins potagers accompagnant les maisons d'habitation.

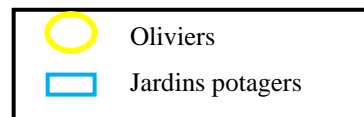


Figure 36 : Le couvert vegetal au village azemmour oumeriem
Azemmour oumeriem
Source : support Google Earth, traité par les auteurs

- La domination de l’olivier dans le village, par conséquence l’accumulation de déchets oléicoles.

III.1.5 Climatologie :

Le village est situé dans un climat Méditerranéen de type semi – humide qui se caractérise par un été chaud et sec et un hiver pluvieux et humide, et une fréquente chute de neige à 800 m d’altitude.⁴⁷

III.1.5.1 Pluviométrie :

Les précipitations sont irrégulières et en générale de courte durée, mais de forte intensité avec d’extrêmes variations.

III.1.5.2 Températures :

Les données obtenues de la station de Tizi-Ouzou ressortent une température moyenne annuelle de 16.3°C avec des moyennes de 8.7°C en hiver et de 25.3°C en été.

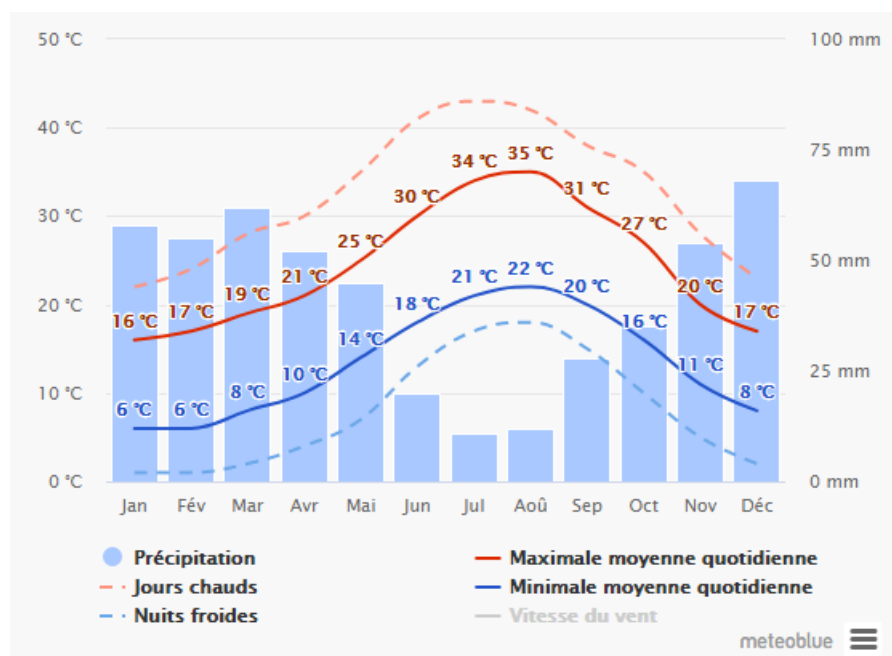
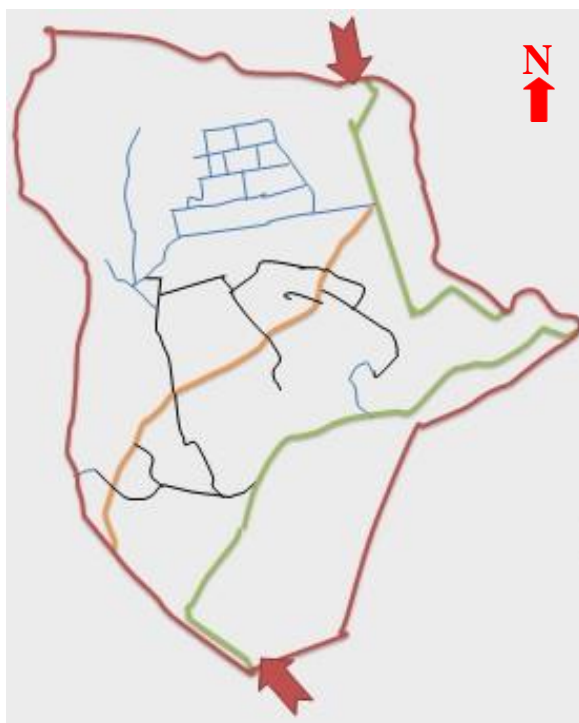


Figure 37 : Le diagramme de pluviométrie et température de Draa ben KhaddaSource : [https:// planification a-contras ens.net](https://planification-a-contras-ens.net)

⁴⁷ PDAU Tirimtine ; p.8 p.9 consulté le : 02/04/2021

- Vu les précipitations dans la région, il est recommandé d’adopter des solutions environnementales qui convienne comme les toitures inclinées et les terrasses végétalisées. de plus il serait intéressant d’installer un système de récupération des eaux pluviales.
- Les températures d’été sont relativement élevées donc une isolation thermique (il est nécessaire d’opter pour des matériaux biosourcés, une bonne orientation et des formes architecturales adaptées sont nécessaires).

III.1.6 Organisation spatiale du village :



- ✓ Le village Azemmour Oumeriem est d’une organisation linéaire et radiale.
- ✓ Le bâti se développe linéairement tout le long de la rue principale, et cette dernière se débouche sur plusieurs ruelles.
- ✓ La rue principale est liée au CW 147 qui traverse la périphérie du village
- ✓ L’implantation du bâti suit la topographie du site
- ✓ Tous les équipements et les aménagements de ce village sont implantés tout au long de la rue principale

— Rue principale	— Ruelles
— Ruelles qui convergent	➔ Accès du village
— Périphérie du village	— RW147

Figure 38 : carte de l’organisation spatiale du village Azemmour Oumeriem
Source : les auteurs

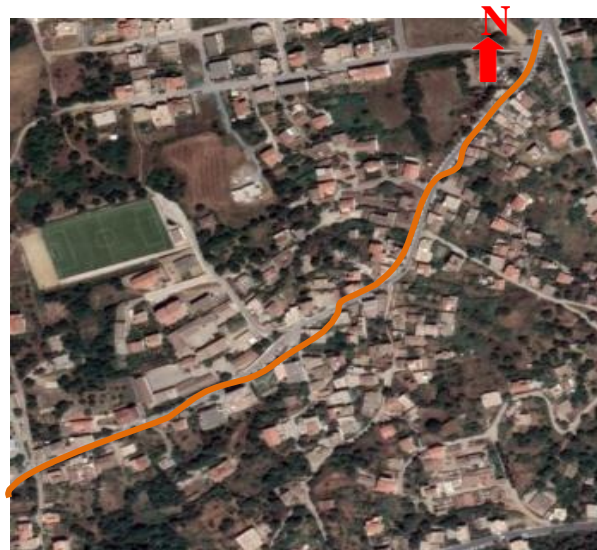


Figure 39 : représentation de la rue principale du village
 Source : support Google Earth, traité par l'auteur

III.1.7 Types de bâti :

Dans le village Azemmour Oumeriem on retrouve trois types de bâti :⁴⁸

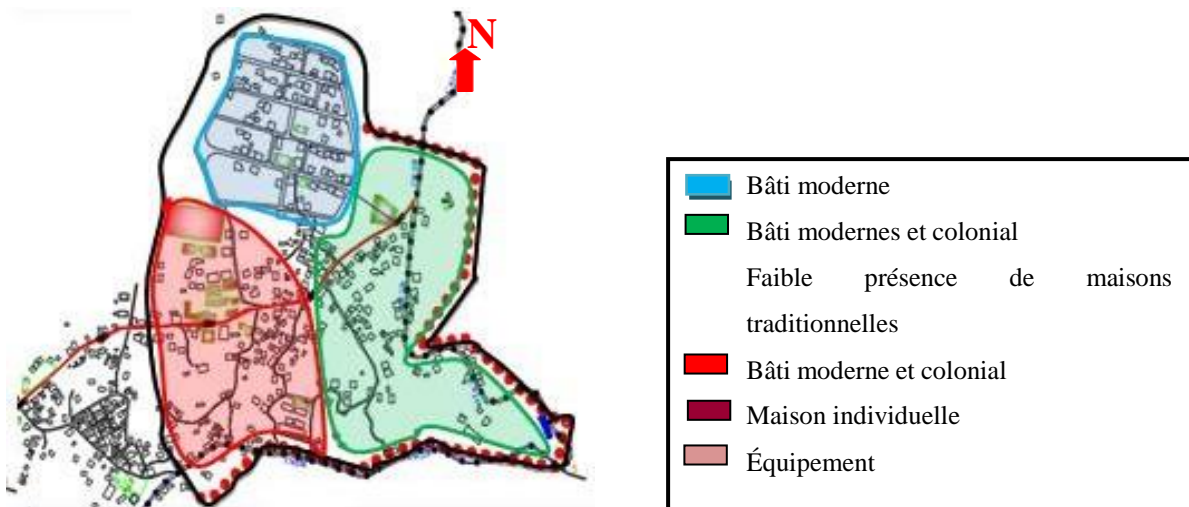


Figure40 : la disposition des différents types de bâti dans le village Azemmour Oumeriem
 Source : carte d'aménagement : PDAU Tirimtine, traité par l'auteur

⁴⁸ Entretien avec monsieur Hedjar président du comité du village ; le 09/05/2021

Type de bâti	Image
<p>Bâti traditionnel :</p> <p>Azemmour Oumeriem était à l'origine une forêt d'oléastre où les villageois de Thadarth Thamoqrnat venaient faire de l'agriculture, dans le but de s'approcher de leurs champs. C'est ainsi que les premières maisons traditionnelles ont été bâties d'une manière éparpillée dans le village.</p>	 <p style="text-align: center;">Bâti traditionnel</p>
<p>Bâti colonial : En période coloniale la plus parts des maisons traditionnelles ont été démolies et la rue principale du village a été créée, des habitations et des équipements coloniaux sont venus se dresser à leurs places.</p>	 <p style="text-align: center;">Bâti colonial</p>
<p>Bâti moderne :</p> <p>Un nouveau bâti moderne est venu longer la rue principale.</p> <p>Plus récemment un nouveau lotissement moderne situé à la périphérie du village a été créé.</p>	 <p style="text-align: center;">Bâti moderne</p>

Tableau 14 : Les différents types de bâti au village Azemmour Oumeriem
Source : les auteurs

- Le tissu moderne domine le bâti du village et une grande partie est urbanisée vu sa proximité des centres urbains.
- L'urbanisation du village a estompé son aspect privé mais elle lui a offert plusieurs commodités (équipements, réseaux, servitude ...).

III.2 Equipements et aménagements existants :

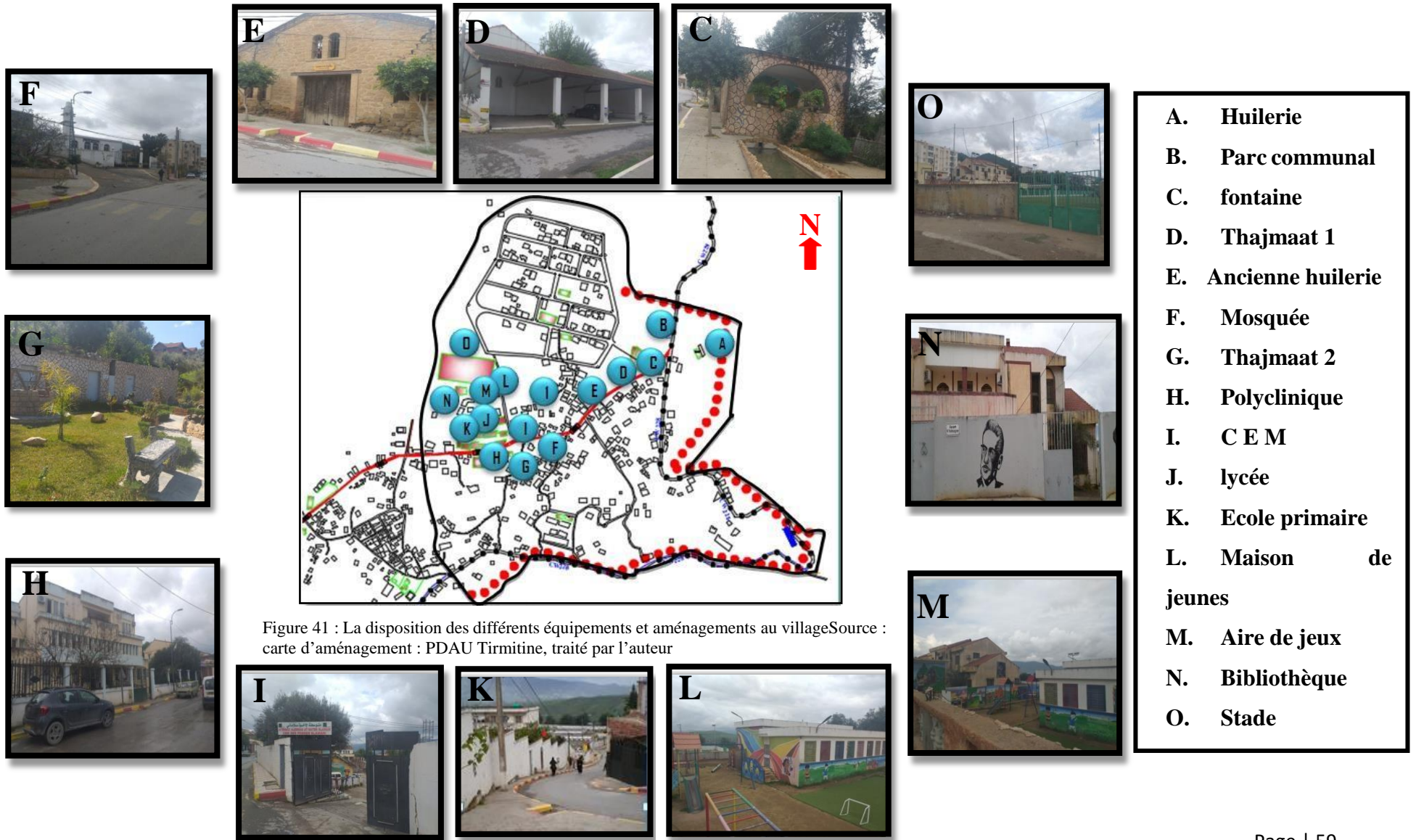


Figure 41 : La disposition des différents équipements et aménagements au village Source : carte d'aménagement : PDAU Tirimtine, traité par l'auteur

III.3 Equipements et aménagements envisagés :

Projets en cours	Projets envisagés
Salle polyvalente	Bibliothèque, salle omnisport Centre de tri et de compostage

Tableau 15 : équipements et aménagements envisagés au village AZEMMOUR OUMERIEM
Source : Les auteurs (2021) entretien avec le président du comité du village

- La présence de plusieurs équipement dans le village (pédagogiques, sanitaires, sportifs,) le valorise.
- L’ensemble des équipements se situe dans la partie haute du village, ce qui la rend plus dynamique.

III.4 L’impact de l’urbanisation du village sur sa couverture végétale:

La situation du village Azemmour Oumeriem près des deux chefs-lieux Tizi Ouzou et DBK a influencé le cadre de vie et l’image traditionnelle du village. En effet ce dernier a connu une sorte d’urbanisation qui figure dans la structure spatiale et les types de bâti, même dans le mode de vie des habitants.

La carte ci-contre présente les zones d’urbanisation du village et les zones projetées tracées par la DUAC de la wilaya de Tizi Ouzou. Une action qui peut avoir un impact négatif sur le secteur agricole du village donc sur la production d’olive qui peut être exploitée dans plusieurs domaines.⁵⁰

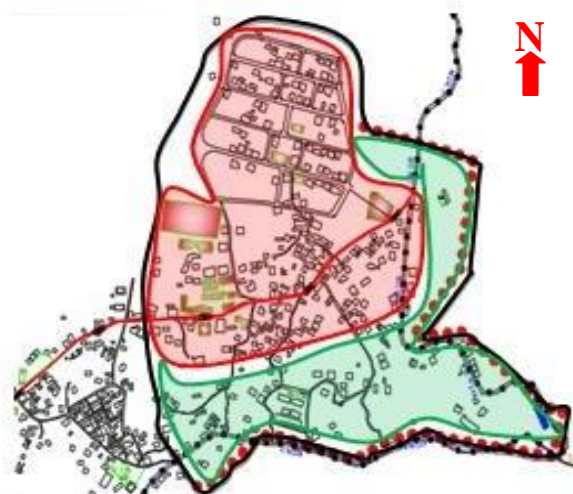
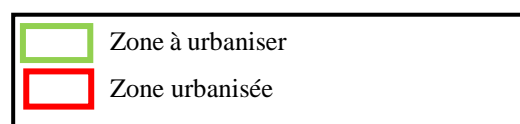





Figure 42 : carte des zones urbanisé et des zones à urbaniser du village Azemmour Oumeriem
Source : carte des secteurs : PDAU Tirmatine, traité par les auteurs

⁴⁹ PDAU Tirmatine ; p.16 ; consulté le : 03/04/2021

III.5 La culture environnementale dans le village AZEMMOUR OUMERIEM :

Avec l’installation du comité et la création de différentes associations, plusieurs initiatives ont été menées en faveur de la protection de l’environnement. Suites à de multiples campagnes de sensibilisation lancées par le comité ciblant toutes les catégories du village notamment les enfants, les villageois ont réussi à réaliser plusieurs aménagements.

L’approche environnementale dans le village se matérialise dans les actions suivantes :⁵⁰

<p>Le nettoyage : chaque vendredi par des volontariats (de 200 à 300 personnes et de 30 à 40 suite à la crise sanitaire). (selon un entretien avec madame moufradj, membre du comité de village et présidente de l’association femme enfant)</p>	 <p>Journée nettoyage au village</p>
<p>Tri sélectif des déchets : Au niveau de chaque maison et du village Il possède 6 niches de tri, poubelle à papier, verre et plastique, un centre de tri.</p>	 <p>Niche de tri</p>
<p>Le recyclage :les déchets triés sont vendus ou donnés et d’autres sont récupérés pour l’aménagement du village tel que sont utilisés les pneus dans l’image ci-contre.</p>	 <p>Escalier conçu avec des Pneus au village</p>

⁵⁰ Entretien avec monsieur Moufradj membre au comité du village et madame Moufradj membre au comité de village et présidente de l’association femme enfant ; le11/04/2021




<p>Le compostage : des déchets oléicoles utilisés dans la production des engrais.</p>	<p>Bac de compostage</p> 
<p>Jardins potagers individuels et plantation d'arbres dans tout le village.</p>	 <p>Jardin potager individuel</p>
<p>La sensibilisation de la jeune génération en proposant plusieurs activités (des conférences sur la protection de l'environnement, le réchauffement climatique, le cycle de l'eau ... la célébration des différents événements relatif a l'environnement, consacres une journée par semaine pour l'éducation environnemental et le divertissement de enfant.</p>	 <p>Journée de célébration de la fête de l'arbre les enfants</p>

Tableau 16 : Les actions des villageois en faveur de l'environnement
Source : les auteurs

III.6 Le compostage dans le village Azemmour Oumeriem :

Le village AZEMMOUR OUMERIEM est le premier en Algérie à avoir adopté la technique du compostage du déchet oléicole en 2018 et cela en collaboration avec la direction de l'agriculture de la wilaya de Tizi Ouzou et l'université de mouloud Mammeri. Un concept présenté par monsieur Arkoub (professeur en biologie à UMMTO).⁵¹

⁵¹ Entretien avec monsieur Arkoub membre au comité du village et professeur en biologie à UMMTO ; le 18/04/2021

Le compostage à Azemmour Oumeriem consiste à faire fermenter des produits très acides et odorants pendant trois à quatre mois. Il s'agit d'accélérer la fermentation ascorbique, bactérienne et fongique à fin d'obtenir un produit noble (le terreau).⁵²

La mise en œuvre du compostage : consiste à la disposition du grignon arrosé de margine dans des composteurs mélangé à d'autres matières organiques (le fumier, les déchets organiques ménagers...). Ce mélange est retourné régulièrement hydraté ou déshydraté au besoin afin de conserver une humidité et une température adéquate.

Le produit résultant était un essai qu'aujourd'hui le village Azemmour Oumeriem envisage de commercialiser.



Figure 43 : composte de grignon d'olive et margine
Source : revue regard sur la Kabylie



Figure 44 : composte de grignon d'olive et margine
Source : page Facebook Azemmour Oumeriem

III.7 L'événementiel dans le village Azemmour Oumeriem :

Suite à l'obtention du premier prix au concours du village le plus propre et grâce à La présence de plusieurs associations dans le village. Plusieurs activités culturelles et événement ont commencé à prendre place dans le programme du village :⁵³

- Activités des enfants chaque samedi (dessin, théâtre, plantation des arbres, ou sorties pédagogiques) animées par les membres d'association femme-enfant et des invités selon le thème d'activité.

⁵² Arkoub ; Compostage du grignon d'olive et des margines à Azemmour Oumeriem ; 2018 ; p.24-26

⁵³Entretien avec madame Moufradj membre au comité de village et présidente de l'association femme enfant ; le11/04/2021



Figure 45 : journée d'échange à l'ex habitat
Source : les auteurs



Figure 46 : conférence pour les enfants
Source : page Facebook Azemmour Oumeriem

- Evènements culturels : printemps berbère, mawlid Nabawi, achoura, la fête de la femme durant lesquels les villageois font des expositions des richesses locales (couture, cuisine, artisanat..) tout le long de la rue principale du village.



Figure 47 : célébration d'un évènement culturel
Source : <https://www.facebook.com>



Figure 48 : Conférence sur le cancer du sein Source : <https://www.facebook.com> Azemmour Oumeriem

- Prévoir un évènement annuel avec un cachet environnemental qui porte les mêmes Principes du festival raconte art.

- Organisation de quelques mariages des villageois dans le but de s'entraider.
- La participation et l'organisation dans ce genre d'évènements a permis au village de devenir un endroit touristique, convivial qui offre l'échange, le plaisir et le confort.

Conclusion :

Après l'analyse du village AZEMMOUR OUMERIEM nous avons déduit que malgré les difficultés, le manque de moyens et la légère urbanisation qu'a subi le village, il a su créer une organisation et une dynamique citoyenne qui lui a permis de revitaliser les valeurs ancestrales du village kabyle notamment l'union et la solidarité. C'est grâce à ces valeurs qu'ils ont réussi à concrétiser nombreux de leurs objectifs.

Chapitre IV

**L'impact environnemental et économique de
l'utilisation des déchets oléicoles en architecture
sur le village AZEMMOUR OUMERIEM.**

Introduction :

L'intégration du déchet oléicole dans les domaines cités précédemment est considérée comme une source de revenu importante. Cependant ce déchet portera plus d'importance et de visibilité quand il est exploité dans le domaine de la construction biosourcée, car cette matière a un important impact sur la qualité environnementale et l'économie du territoire. Notamment dans le village AZEMMOUR OUMERIEM.

Dans ce chapitre, nous allons étudier l'impact que puisse avoir le déchet oléicole sur le cadre de vie dans le village Azemmour Oumeriem, lors de son utilisation comme seconde matière première dans la fabrication des matériaux biosourcés, et concluant le chapitre par des exemples d'éco-villages qui peuvent être le résultat de l'utilisation de cette matière biosourcée en architecture.

IV.1 création d'une économie circulaire du bâtiment

Le secteur du bâtiment est consommateur à l'excès, et vus les problèmes engendrés par l'économie linéaire dans ce secteur menaçants l'environnement ; une nouvelle technique est apparue dans cette arène, appelée « l'économie circulaire »⁵⁴ qui s'appuie principalement sur l'intégration des matériaux biosourcés, la récupération et le réemploi.

IV.1.1 Définition de l'économie circulaire:

C'est un concept apparu en 1970, il constitue un système économique et social d'échange, de production et de consommation. Ce système est fondé sur l'éco-conception, la réparation, le réemploi et le recyclage. Il vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement tout en développant le bien être de l'individu. Ces facteurs permettent à ce concept de s'inscrire dans un cadre de développement durable.⁵⁵

⁵⁴Florian ROLLIN ; « Matériaux biosourcés & économie circulaire : un duo performant » ; construction 21 France ; 2017/06/16 ; consulté le 15/09/2021.<https://www.construction21.org/france/articles/h/materiaux-biosources-economie-circulaire-un-duo-performant.html>

⁵⁵Christophe MAGDELAIN ; « L'économie circulaire : définition, schéma » ; notre-planete.info.04/02/2016 ; consulté le 15/09/2021 ; https://www.notre-planete.info/ecologie/developpement_durable/economie-circulaire.php.

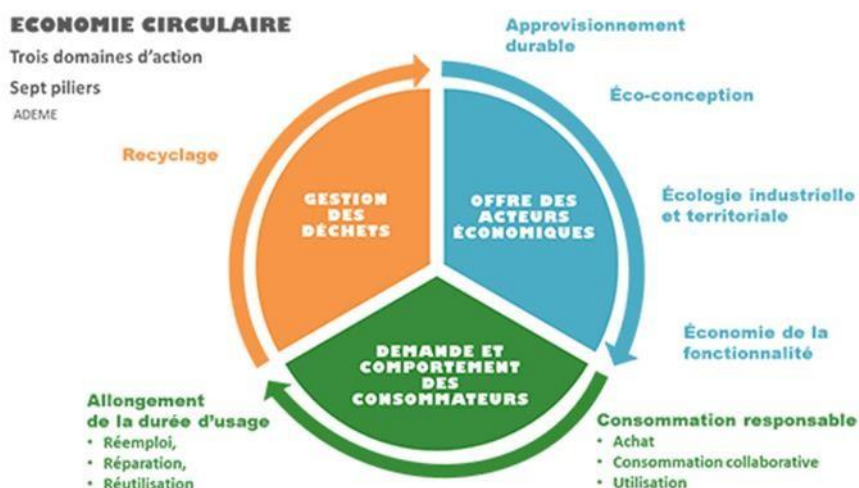


Figure 51 : enjeux et composantes de l'économie circulaire dans le bâtiment
 Source : ADEME (agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie)

IV.1.2 Les composantes de l'économie circulaire dans le bâtiment :

Il est possible de créer une économie circulaire à travers la réalisation de certains objectifs spécifiques et qui sont considérés comme des composants principaux de ce concept.⁵⁶

Composant	Stratégie
Production et offre de bien être	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Approvisionnement durable : il concerne le mode d'exploitation et d'extraction des ressources.il a pour but l'exploitation efficace en limitant l'impact sur l'environnement. ➤ l'éco-conception : c'est un cadre méthodique dont l'objectif est réduire l'impact environnemental des produits et services. Cette démarche permet la diminution de la quantité de la matière, d'allonger la durée de vie et faciliter la réparation et le recyclage. ➤ l'écologie industrielle et territoriale : c'est un mode d'organisation inter-entreprise de flux ou une mutualisation d'un besoin par des échanges. Elle a pour but l'optimisation

⁵⁶⁵⁶ ADEME ; « l'économie circulaire » ; « de l'économie linéaire à l'économie circulaire » ; ADEME :agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie ; 26/08/2014 ; consulté le 06/10/2021 ; <https://www.ademe.fr/expertises/economie-circulaire/leconomie-circulaire>

	<p>des ressources d'un territoire.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La transformation de l'usage du bâtiment afin d'éviter les flux importants des matières. ➤ La conception pour la démontabilité.
Consommation, demande et comportement	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Consommation responsable : elle doit guider l'acheteur à effectuer un choix en tenant compte des impacts environnementaux durant tout le cycle de vie du produit. ➤ Allongement de la durée d'usage : par le consommateur entraîne le recours à plusieurs solutions (la réparation, le don, la vente des objets d'occasion dans le but de réemploi ou la réutilisation).

Tableau 18: les composants de l'économie circulaire dans le bâtiment
Source : ADEME 2014 (agence de l'environnement et de maîtrise de l'énergie)

IV.1.2 L'objectif de l'économie circulaire dans le bâtiment :

Réduire les déchets, optimiser l'utilisation des matériaux, et diminuer l'impact environnemental sur tout le cycle de vie du bâtiment. Cela englobe toutes les actions relatives à la fabrication des matériaux, la conception du bâtiment, l'ingénierie et la gestion, ainsi qu'aux cycles de renouvellement à l'adaptabilité et à la déconstruction du bâtiment.

Selon la commission européenne ADEME (agence de l'environnement et de la maîtrise d'énergie), on peut atteindre ces objectifs à travers trois stratégies nommées « outils de cycle de vie ».⁵⁷

- a- Durabilité :** Elle consiste à planifier la durée de vie des équipements pour assurer une vision à long terme sur la durabilité des principaux éléments du bâtiment, ainsi que sur le cycle d'entretien et de maintenance.

⁵⁷ Ordres des architectes ; « Economie circulaire : un enjeu pour le secteur du bâtiment » ; « Economie circulaire dans la conception des bâtiments » ; transition écologique ; ordre des architectes : conseil national ;06/04/2020 ; consulté le 06/10/2021 ; <https://www.architectes.org/economie-circulaire-dans-la-conception-des-batiments-la-commission-europeenne-publie-son-guide>

b- L'adaptabilité : elle a pour but de prolonger la durée de vie du bâtiment dans son ensemble soit en facilitant la poursuite de l'utilisation initiale prévue, ou par le changement d'utilisation future.

c- Réduire les déchets et faciliter la gestion des déchets : cela consiste à faciliter l'utilisation circulaire de tous les éléments de construction en mettant l'accent sur

- La réduction de la production du déchet
- La réutilisation ou le recyclage des principaux éléments du bâtiment après destruction.

IV.1.3 Exemple de l'économie circulaire dans le bâtiment :

Chantier de la Maillerie : situé au Nord de la France. Ce quartier est construit à la place des anciens sites logistiques des trois Suisse à l'issue d'une phase de déconstruction. Le chantier s'engage dans une démarche « zéro déchets » suivant la règle des trois R.⁵⁸



Figure 52 : chantier de la Maillerie
Source : Bouygues Bâtiment-Nord-Est 2021

Le bâtiment existant présente 30000 tonnes de béton à démolir, 10000 m² de parquet en chêne, 4500 luminaires et plusieurs kilomètres de rayonnages. Tous ces matériaux vont avoir une seconde vie à travers leur réutilisation sur place ou leur récupération par des associations ou des industries. On peut citer comme exemple de leur réutilisation sur chantier :

- La conservation d'un des quatre bâtiments et l'adapter à son nouveau environnement
- La réutilisation d'une partie des matériaux.
- Le parquet en chêne massif a été repris par le fabricant leader du revêtement du sol

⁵⁸ CERDD ; « Le chantier de la Maillerie vers le "zéro déchet" » ; Cerdd-centre ressources du développement durable ; 23/03/2021 ; consulté le 08/10/2021 ; <http://www.cerdd.org/Parcours-thematiques/Urbanisme-et-planification-durables/Initiatives-urbanisme-durable/Le-chantier-de-la-Maillerie-vers-le-zero-dechet>

Le projet BRIC (Build Reversible In Conception) :

IL est situé à Bruxelles capitale de la Belgique, réalisé par Map Architecture, Karbon' Architecture et Urbanisme pour l'EFP (centre de formation en alternance pme).



Figure 53: projet BRIC (Build Reversible In Conception)
Source : Guide Bâtiment Durable. Brussels

Le projet BRIC envisage la conception, la construction, la réutilisation et la déconstruction d'un bâtiment durable, évolutif et réversible. Les trois cycles prévus sont faits avec les mêmes matériaux mais pour des volumétries et affectations différentes. Le bâtiment a donc intégré les principes de l'économie circulaire tout en garantissant les hautes performances environnementales, le réemploi, l'approvisionnement local en matériaux, l'autonomie énergétique, la gestion de l'eau pluviale sur la parcelle, et la récupération des eaux grises.⁵⁹

La création de l'économie circulaire dans le bâtiment grâce à l'intégration des matières biosourcées (déchet oléicole dans le cas du village Azemmour Oumeriem) impactera positivement ce secteur sous plusieurs aspects, et par conséquent le village Azemmour Oumeriem.

⁵⁹ Guide Bâtiment Durable ; « Étude de cas | Construction d'un bâtiment circulaire, évolutif et réversible - Projet BRIC » ; Guide Bâtiment Durable. Brussels ; consulté le 09/10/2021 ; <https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/construction-d-un-batiment-circulaire-evolutif-et-reversible-projet-bric.html?IDC=1519&IDD=20149>

IV.2 L'impact économique du déchet oléicole dans le bâtiment :**IV.2.1 Une seconde matière première rentable :**

Aujourd'hui, la croissance démographique importante et qui atteindra selon l'ONU 9.6 milliards en 2050 engendre une augmentation des surfaces habitées et des exigences du bâtiment. Pour répondre à tous ces besoins actuels et futurs, les constructions doivent augmenter en proportion. Une action qui peut avoir de lourdes conséquences sur le développement durable.

Pour cela l'utilisation de matière première biosourcée et plus particulièrement le déchet oléicole est une très bonne alternative aux ressources naturelles non renouvelables, Citant le sable et les granulats qui sont des constituants principaux du béton la matière la plus consommée après l'eau, ces deux matériaux qui sont non renouvelables et chers peuvent être remplacés par d'autre à base du déchet oléicole (grignon d'olive). Une solution qui peut apporter des revenus aux communautés productrices locales (cas du village Azemmour Oumeriem) et diminuer le cout des matières premières non renouvelables.

L'intégration des matériaux à base de déchet oléicole dans la construction engendre la limitation des couts d'énergie grise, de transport et de transformation vu que c'est un matériau biosourcé local peu transformé.

IV.2.2 Création d'une dynamique économique au sein du village AZEMMOUR OUMERIEM :

A l'heure actuelle le village AZEMMOUR OUMERIEM produit des engrais à base de ce déchet oléicole hors que l'intégration de ce dernier dans la construction pourra créer dans le village une dynamique économique et sociale à travers :

- L'apport d'un gisement d'emploi dans le village car selon ADEME (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'environnement) le compostage de mille tonnes de déchet a la capacité de créer onze emplois.
- Fournir de la seconde matière renouvelable à un secteur très consommateur va assurer un revenu permanent au village.

- Apporter de la visibilité à cette matière et aux autres domaines de son utilisation, vu que le bâtiment est un secteur dominant au sein de la communauté.
- La réunion des villageois autour d'un projet à la fois économique et écologique permettra de solidifier les liens sociaux dans le village, et de répondre à l'un de leur objectif qui est la création d'un projet environnemental

IV.3 Impact environnemental :

IV.3.1 Réduction des gaz à effet de serre par ⁶⁰

- Le stockage temporaire du carbone.
- L'exploitation de cette richesse locale (déchet oléicole) permet de limiter les transports et mieux maîtriser ces ressources.
- La réduction de la mise en décharge des déchets oléicoles par le traitement et la réutilisation de ces derniers.
- Remplacement de certains matériaux émettant les gaz à effet de serre par des matériaux biosourcés notamment à base de déchets oléicoles.
- Remplacement de certains matériaux émettant les gaz à effet de serre par des matériaux biosourcés notamment à base de déchets oléicoles.

⁶⁰ Sophie PESQUET ; « Les matériaux biosourcés » ; Ekopolis ; 03/08/2021 ; consulté le 08/10/2021 ; <https://www.ekopolis.fr/les-materiaux-biosources>

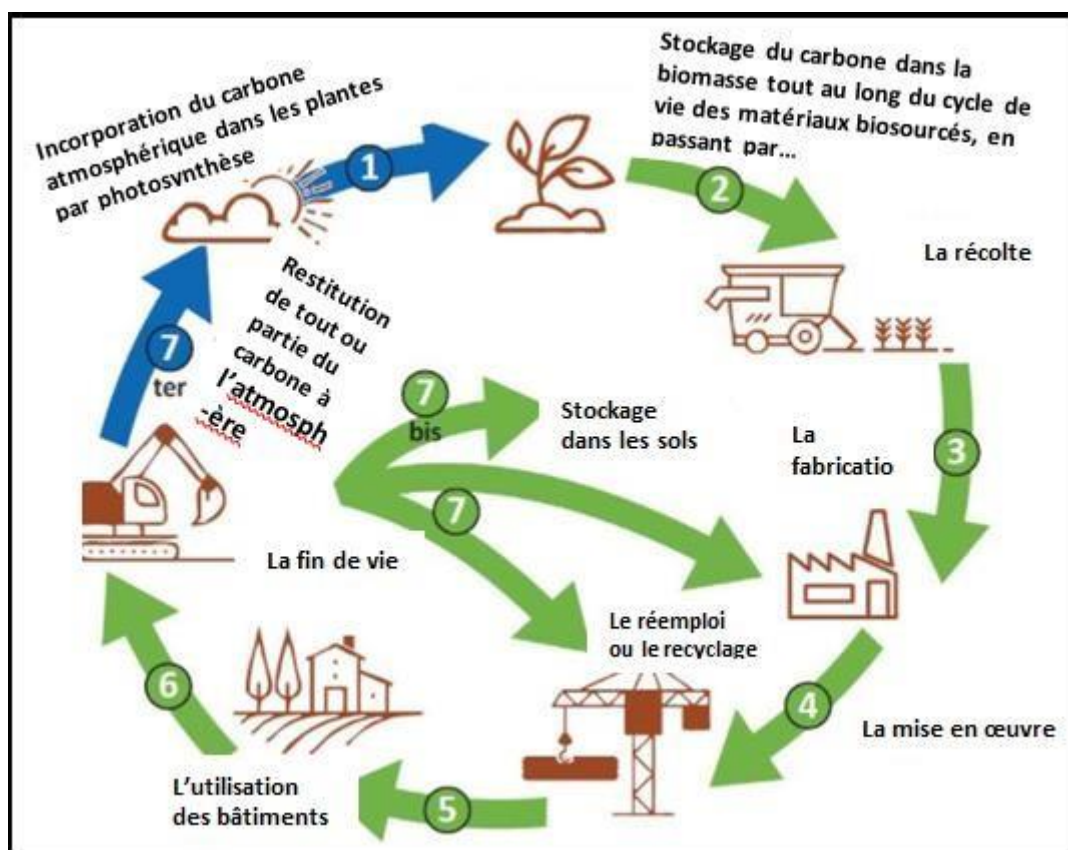


Figure 54: le cycle de vie des matériaux biosourcés : un stockage du CO² pendant plusieurs décennies

Source : FBT isolation (2019)

IV.3.2 Contribution à l'émergence d'une culture environnementale dans le village :

Le village Azemmour Oumeriem a déjà fait un premier pas envers la protection de l'environnement. L'engagement dans ce nouvel horizon qui est la valorisation du déchet oléicole dans la construction permet de renforcer cette culture dans ce village. Cela par l'amélioration de la technique du compostage dans le village en construisant un centre de compostage qualifié, l'encouragement à la collecte des déchets oléicoles et l'interdiction du jet de cette matière nocive dans l'environnement. La promotion de l'emploi de ces déchet dans le bâtiment à travers les journées de sensibilisation et la réalisation de quelques prototypes au sein du village permettant de faciliter l'acceptation des villageois pour ces nouveaux procédés environnementaux de construction.

L'émergence de cette culture environnementale contribuera par conséquence dans l'amélioration du cadre de vie des villageois en influençant sur leur hygiène de vie et faisant de ce village un modèle de « protection de l'environnement ».

IV.3.3 Préservation des ressources naturelles :

Le remplacement des matériaux actuels par ces matériaux biosourcés contribue à la préservation des ressources naturelles. Dans le cas du village AZEMMOUR OUMERIEM, l'emploi des matériaux à base du déchet oléicole diminue les actions de transportation et de transformation, donc la préservation des énergies grises.

La préservation des ressources est liée aussi à l'utilisation rationnelle en s'appuyant sur les ressources renouvelables, l'augmentation de la production oléicole et la gestion des déchets oléicoles afin d'éviter la pollution des espaces aquatiques et la détérioration de la flore.

IV.4 Contribution à la construction d'un écovillage

A travers les différentes incitatives effectuées en faveur de l'environnement, par le village Azemmour Oumeriem avance d'un pas vers un écovillage.

IV.4.1 Définition d'un écovillage :

C'est un terme né de la fusion des deux mots : écologie et village. Il signifie une communauté qui fonctionne à travers un projet communautaire et écologiste, où la priorité est donnée à l'homme et l'environnement. Ce concept développé autour de l'idée d'un habitat humain, durable, responsable et solidaire a vu le jour au Sommet de la Terre à Rio, en 1992 et a été officiellement nommé en 1998 comme une des 100 meilleures pratiques d'un mode de vie durable (GEN :Global Ecovillage Network).⁶¹

⁶¹ Passerelle Eco ; « Qu'est-ce qu'un éco-village ? » ; Passerelle Eco ; 20/06/2003 ; consulté le 09/10/2021 ; https://www.passerelleco.info/article.php?id_article=115



Figure 55 : objectifs d'un écovillage
Source : Daniel BACHERE. projet d'eco-hameau

IV.4.2 Exemple d'écovillage :

L'écovillage de Pourgues : situé en France, en Ariège inspiré par les écoles Sudbury et les organisations libérées. Ce village est fondé sur les principes et les valeurs de l'école démocratique : liberté, égalité et respect.⁶²



Figure 56: Ecovillage de Pourgues
Source : Blog l'écovillage de Pourgues

Caractéristiques du village :

Fonctionnement du collectif :

- 1- **Le conseil du village ou Covi** : qui s'intéresse à la formulation des règlements intérieurs, et des décisions relatives au fonctionnement du collectif.

⁶² Elfi RRBOULLEAU ; « village de Pourgues : philosophie » ; Blog l'écovillage de Pourgues ; consulté le : 09/10/2021 ; <https://www.villagedepourgues.coop/notre-philosophie>



Conseil du village

- 2- **Le comité d'enquête et d'arbitrage ou CEA** : il a pour but de réguler la vie collective et intervenir aux cas de désobeillssement des lois.

- 3- **Un fonctionnement horizontal** :c'est-à-dire un fonctionnement sans chef. Ou chaque individu est libre de proposer des activités en faveur du village en prenant la responsabilité de son bon déroulement.

Un village écologique :

1- Des constructions écologiques : bioclimatique, autonome en énergie, avec des matériaux biosourcés sains, en favorisant les matériaux locaux.



Matériau biosourcé

2- **Une alimentation biologique locale :**

Lorsque la production ne peut pas satisfaire la nourriture. Les habitants se fournissent exclusivement en produits biologiques en privilégiant les produits locaux.



Alimentation biologique



Alimentation biologique

3- **Reboiser le terrain et atteindre l'autonomie alimentaire :**

<p>Reboiser les terrains pour recréer de la biodiversité et acquérir une autonomie en bois pour les générations futures.</p> <p>4- Mutualiser les énergies</p> <p>Tous les du village appartiennent au public, les habitants vivent en communauté, dont les valeurs sont : la solidarité, l'aide, le partage, la responsabilité.</p>	
---	--

Tableau 19 : Caractéristiques de l'écovillage de Pourgues
 Source : Blog l'écovillage de Pourgues

Sirius Community : situé au cœur du Massachusetts à Shutesbury (USA). L'écovillage fondé en 1978 est une organisation qui propose des programmes écologiques en s'appuyant sur le respect de la nature et de l'humanité.⁶³



Figure 57 : Sirius Community
 Source : Build-Green.fr

⁶³ Christian ; « Sirius community : le succès d'un éco-village américain créé en 1978 » ; Build-Green ; 03/02/2020 ; consulté le : 09/10/2021 ; https://www.build-green.fr/sirius-community-le-succes-dun-eco-village-americaain-cree-en-1978/?doing_wp_cron=1633783719.8928649425506591796875

Caractéristiques du village :**1- Une organisation écologique à la base :**

Sirius se base sur le respect de l'environnement et a pour but la conscientisation de la population en se transformant en un centre de démonstration dans lequel le respect de l'homme et de la nature doivent se conformer dans une même intégrité.

2- Une vision écologique hautement spirituelle :

Sirius a pu réussir le côté écologique du village grâce à l'importance qu'elle donne au côté spirituel du respect de la nature et le développement de l'homme au sein de la société. Cela tout en respectant les religions et les appartenances des visiteurs pour leur permettre de vivre une entente parfaite.

3- Une diversité de savoir-faire :

L'écovillage a su créer un mode de vie en se basant sur la valorisation des potentialités existantes pour assurer une agriculture, la construction et l'électricité écologique.

Un système de recyclage est aussi présent et permet de produire du carburant bio pour les voitures. Sirius propose aussi des ateliers de formation gratuits et des séminaires ouverts pour le public. Les visiteurs pourront ainsi

**Activités écologiques****Activités spirituelles****Construction écologique**

améliorer ou proposer de nouvelles solutions de consommation écologique dans les domaines où ils en ont besoin.	
---	--

Tableau20: caractéristique du village Sirius
Source : Build-Green.fr

Principes de l'écovillage retrouvés dans le village Azemmour Oumeriem :

Principes	Définition	Cas du village Azemmour Oumeriem
La solidarité	La sensation de responsabilité et de dépendance réciproque, l'entraide et le partage entre les personnes.	Le village a connu une naissance d'une dynamique citoyenne en faveur de la protection de l'environnement (événement, initiatives de nettoyage, plantation des arbres, embellissement...etc.).Ce qui a permis au village de passé de l'individualisme à l'union et la solidarité.
La valorisation des richesses locales	La revitalisation des potentiels matériels et immatériels existants dans un endroit, dans le but d'extérioriser son identité, et répondre aux exigences économiques, sociales et écologiques.	L'exposition du savoir-faire existant dans le village (poterie, gastronomie, artisanat...) lors des événements, exploitation de l'olive)
L'économie circulaire	Un système fondé sur l'éco-conception, la réparation, le réemploi et le recyclage, visant la préservation des ressources naturelles	Le village s'est engagé dans cette démarche à travers le tri des déchets, recyclage (bois, pneus, pierre et le compostage des déchets oléicoles) pour ensuite les réutiliser ou les vendre, la sensibilisation des villageois pour la protection de l'environnement.
La convivialité	C'est l'ensemble des rapports créés entre les personnes et leur environnement. Fondée sur	Après l'obtention du concours Rabah Aissat, le village Azemmour Oumeriem est devenu un lieu

	l'acceptation d'autrui, la communication.	touristique, de convivialité et d'échange
Mutualisation des énergies humaines	Consiste à réunir et rassembler les énergies humaines, moyens économiques ou logistiques afin de simplifier les tâches et réaliser leurs objectifs communs.	Le village a toujours connu la participation des différentes catégories sociales dans les initiatives et les événements organisés (se réunir pour les travaux d'embellissement du village, dans les événements...etc.), ce qui permet par conséquence d'assurer plus de moyens économiques et logistiques par les villageois.
L'autonomie	La volonté de se prendre en charge par les habitants du village ou quartier : autonomie économique et énergétique.	Par les cotisations mensuelles et annuelles par les villageois pour l'aménagement du village et son embellissement, ainsi pour l'organisation des événements.
Echange	Qui veut dire le partage d'information, d'expérience, et des richesses entre les habitants, ainsi qu'avec les externes.	A travers les activités et événements organisés au sein du village (activités pour enfant animés par les associations, événement de Yennayer...

Tableau 21: principes de l'écovillage au village Azemmour Oumeriem
Source : auteur

- Le village Azemmour Oumeriem a fait par les actions citées précédemment un pas vers le concept de l'écovillage.
- La valorisation du déchet oléicole dans les différents domaines, notamment en architecture permettra de renforcer ce pas et de créer une économie circulaire dans le village.
- Le village possède d'autres richesses qui ne sont pas mises en valeur et qui ne sont pas encore exploitées

Support et guide d'entretien :

Cet entretien a été réalisé avec différentes catégories et tranches d'âge d'habitants du village Azemmour Oumeriem dans le but de saisir les manques du village et les activités souhaitées être par les villageois. Pour pouvoir à la fin de notre étude proposer une thématique au sein du village qui sera en relation avec notre thème de recherche et qui répondra au même temps aux exigences de la majorité des villageois.

Question ?	Objectif
Qu'elle est votre profession ?	-Classer les catégories des villageois -Choisir le langage et la méthode appropriée pour poser les questions
Est-ce que vous habitez dans le village ? oui /non Si non : quelle est la raison de votre présence au village ?	-Savoir est-ce que le village est très fréquenté par les externes et la raison de leur présence
Est-ce que votre village dispose d'espace de distraction où de détente ?	-Mentionner les manques du village
Quels sont les endroits où vous vous rendez pendant votre temps libre ? Et quelle activité pratiquez-vous?	-Découvrir les activités les plus pratiquées dans le village. -Comprendre les passions et tendances des habitants
Quelles sont les activités que vous souhaiteriez avoir dans le village ?	-Mentionner les besoins et exigences des Villageois
Après l'obtention du premier prix au concours Rabah Aissat, le village a gagné de la visibilité et vous avez accueilli beaucoup de touristes. Est-ce que l'idée de recevoir des touristes dans le village ne vous déplaît pas ? oui /non -Pour quoi ?	-Comprendre l'avis des villageois sur le tourisme et la présence des externes dans village.
Voulez-vous partager vos activités en faveur de l'environnement dans un nouvel équipement convivial au village ?	-Discerner l'avis des villageois sur la présence d'un équipement à caractère environnemental touristique dans le village
Dans le cas d'élaboration d'un nouvel équipement au village, ou souhaitez-vous qu'il soit situé ?	-Choisir l'emplacement du projet dans le village

III.8 .Un parcours pour une écocitoyenneté :

Introduction :

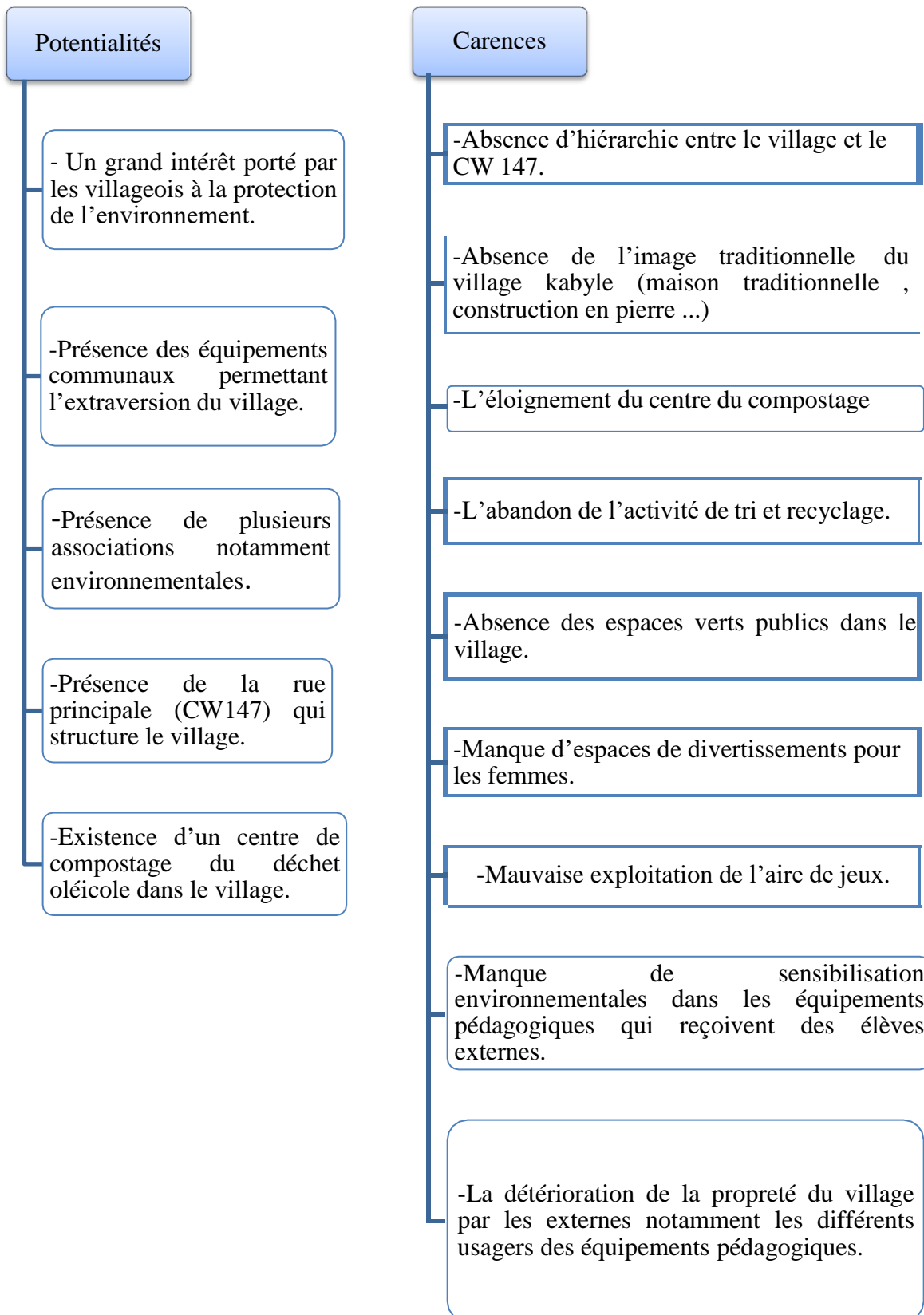
Dans cette partie nous avons fait un travail d'investigation afin de ressortir avec des solutions d'aménagement pour améliorer le cadre de vie dans le village AZEMMOUR OUMERIEM.

Pour cela nous avons effectué une analyse du village qui nous a permis de développer un concept matérialisé par une série d'aménagements dans le but de renforcer et vulgariser la culture environnementale et contribuer au développement local du village.



Figure 49: L'organisation du village Azemmour Oumeriem
 Source: www.google.earth traité par l'auteur

Constats :



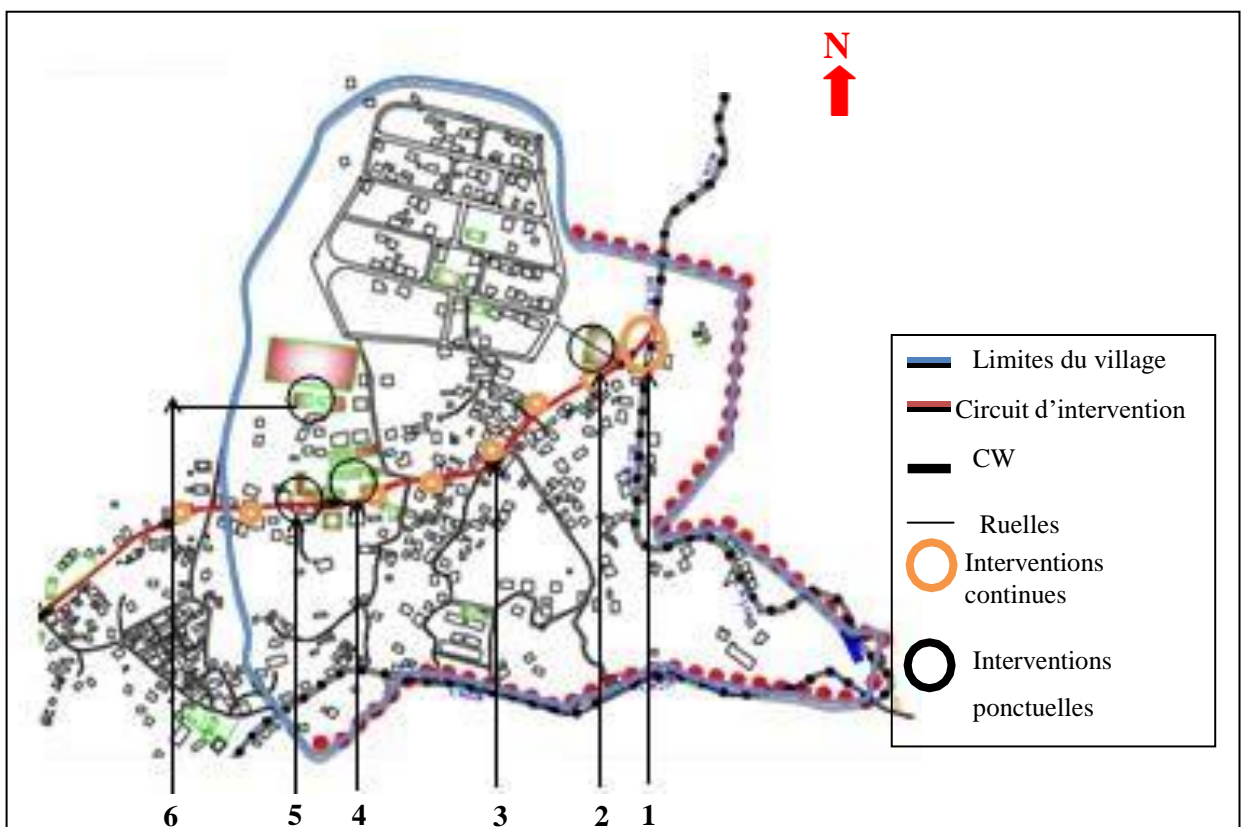
Concept :

L'idée génératrice consiste à créer un parcours de sensibilisation à la protection de l'environnement et améliorer le cadre de vie dans le village par la valorisation des richesses locales. En proposant des activités et aménagements écologique continues permettant aux villageois d'acquérir des connaissances et les appliquer tout au long du parcours.

Choix du circuit :

Nous avons choisi la rue principale (CW147) comme circuit accueillant les activités et aménagements et cela se justifie par un ensemble d'éléments :

- la rue qui structure le village.
- la rue constitue le seul chemin mécanique qui traverse le village et le plus fréquenté par les villageois et les externes.
- la rue qui regroupe la plus part des équipements du village.



Interventions	objectifs
<p>1- Traitement de seuil et revêtement du sol</p> <p>2- Aménagement d'un espace d'échange pour les femmes (expositions/formation sur l'artisanat, le recyclage et la valorisation du déchet oléicole).</p> <p>3- Aménagement du circuit par les bacs de tri et des panneaux de sensibilisation.</p> <p>4- Au niveau d'équipements pédagogiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Création d'atelier de recyclage pour les élèves -Bacs de tri personnalisés par les élèves -Proposition d'activité de compostage au niveau de la cantine (déchets organiques). <p>5- Réaménagement de l'aire de jeux en espace de divertissement pour les femmes et les enfants.</p> <p>6-création d'une œuvre collective matérialisée par un mur verdoyant.</p>	<p>1- Rendre le CW 147 comme une artère structurelle.</p> <p>2- Assurer un espace de divertissement et d'échange pour les femmes.</p> <ul style="list-style-type: none"> -valoriser les travaux artisanaux des femmes. <p>3- Assurer l'action de sensibilisation à la protection de l'environnement aux villageois et aux externes tout au long du parcours.</p> <p>4-sensibilisation de la jeune génération à la protection de l'environnement en l'impliquant dans cette stratégie.</p> <p>5- La sensibilisation environnementale des enfants.</p> <ul style="list-style-type: none"> -assurer la sécurité des enfants. -création d'un espace de divertissements pour les enfants et les femmes. <p>6-renforcer le lien social entre les villageois et la sensibilisation à la protection de l'environnement (réunir les villageois sur un seul intérêt qui est la protection de l'environnement).</p>

Tableau 17: aménagements en perspectives au village Azemmour Oumeriem
Source : les auteurs

Conclusion :

A travers ce parcours, nous avons essayé de donner un cachet environnemental au village AZEMMOUR OUMERIEM en responsabilisant les villageois envers cette approche, et en mettant en avant les richesses locales qui reflète non seulement le village AZEMMOUR OUMERIEM mais les villages kabyles.

Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons affirmé les impacts environnementaux et socio-économiques que puisse avoir l'utilisation du déchet oléicole dans le secteur du bâtiment sur le village Azemmour Oumeriem.

En effet, l'intégration de cette seconde matière première permet au village de s'inscrire dans le concept du biosourcé et créer une économie circulaire. Une notion qui aura des impacts positifs sur le cadre de vie du village sur plusieurs plans (environnemental, économique et social) et qui lui donne les qualifications pour s'affilier au concept de l'écovillage, objectif du comité du village ainsi que les villageois..

Conclusion générale :

L'architecture biosourcée est un excellent moyen pour améliorer notre cadre de vie social, environnemental et économique. Cependant, l'architecture en Algérie notamment en Kabylie est loin de répondre à ces enjeux. Néanmoins, nous avons observé et témoigné la détermination et les efforts déployés par les habitants des villages kabyles pour la protection de l'environnement, l'embellissement et le développement de leurs villages.

A travers notre recherche, nous nous sommes particulièrement intéressées au village Azemmour Oumeriem qui a su malgré toutes les difficultés que subissent les zones rurales en Algérie se démarquer par des actions inédites en faveur de l'environnement notamment le compostage du déchet oléicole, utilisé actuellement dans le village pour la fabrication des engrais. Ce déchet constitue une seconde matière première prometteuse pour le domaine de la construction.

Nous avons mis la lumière sur plusieurs études élaborées sur ces matériaux à base du déchet oléicole et s'est avéré qu'ils présentent des propriétés thermiques, hydrauliques et mécaniques très intéressantes faisant d'eux des matériaux biosourcés sains et performants qui s'inscrivent dans une démarche du développement durable.

Suite à une étude approfondie sur la culture environnementale dans le village Azemmour Oumeriem, nous avons constaté l'adoption du village pour certains principes d'un écovillage et a fait un pas vers la stratégie de l'économie circulaire. Afin d'appuyer cette culture environnementale, améliorer le cadre de vie et mettre en valeur les potentialités du village nous avons proposé une série de perspectives d'aménagements à base de matériaux biosourcés et géosourcés locaux.

Enfin nous avons proposé une thématique d'un projet architectural qui s'intitule « centre d'échange environnemental » toujours dans le but d'appuyer et de vulgariser la culture environnementale dans le village et de répondre aux attentes des villageois, une façon qui va nous permettre nous entant qu'étudiantes en master 2 de contribuer au développement de ce village et d'encourager leurs efforts en terme de protection de l'environnement.

Perspectives de recherches :

- A travers notre recherche sur la valorisation du déchet oléicole dans la construction. Nous avons constaté que cette matière figure comme composante dans la fabrication des matériaux et qui améliore leurs performances. Pour cela, nous proposons des recherches sur la possibilité de produire un matériau biosourcé 100% à base de déchet oléicole.

- L'ensemble de notre travail a montré l'efficacité de cette matière dans la construction. Mais vue que la production oléicole est saisonnière, il sera intéressant d'effectuer une étude approfondie sur le potentiel de ce secteur et la gestion de cette matière première pour la satisfaction du domaine de la construction.

- Les résultats de notre recherche nous mène à nous interroger sur la possibilité d'associer la matière oléicole issue de recyclage à d'autres matières biosourcées pour créer des matériaux 100% biosourcé.

Recommandations :

➤ D'après notre recherche, l'utilisation du déchet oléicole en Algérie et plus particulièrement au village Azemmour Oumeriem est limitée à la production des engrais, alors que ce déchet peut être exploité dans d'autres domaines. Pour cela on propose d'organiser des ateliers de formation dans le but de véhiculer ce nouveau savoir.

➤ En analysant le village, nous avons constaté l'intérêt porté par les villageois à la protection de l'environnement et la valorisation des déchets grâce aux campagnes et activités de sensibilisations au sein du village. D'où la nécessité de vulgariser cette culture en dehors du village en utilisant la même stratégie.

➤ Vue l'impact positif de matériaux à base de déchet oléicole sur la construction et l'environnement, il est nécessaire d'assurer une grande production de cette seconde matière première pour pouvoir satisfaire le secteur de la construction. Cela à travers l'augmentation de la culture d'olive dans le village et de préserver le potentiel existant actuellement (terrains agricoles)

➤ L'analyse de village Azemmour Oumeriem montre que ce village possède la matière seconde première qui est le déchet oléicole et la technique de sa transformation qui est le compostage. Dans le but de perpétuer cette stratégie et de rendre cette matière première une source de profits financiers, donc création d'une dynamique économique dans le village, on propose aux villageois de commercialiser cette matière.

➤ Suite aux nombreuses études faites sur l'intégration du déchet oléicole dans la construction, prouvant la conformité des matériaux à base de ce déchet aux normes de construction et aux enjeux de l'architecture durable. La matérialisation de ce concept est devenue une nécessité. pour cela on propose des séminaires organisés par les professeurs ayant des thèses sur le concept en faveur des entreprises de construction pour promouvoir et inciter à la production de ces matériaux.

Bibliographie

Ouvrages :

- ✓ Mustin M (1987). The composting, management of organic matter. Ed. François Dubusc.Paris, 954p.

Reuves et articles :

- ✓ A.PIERRE D'ANGELE magazine de l'ANABF (2016), un article intitulé l'architecture biosourcée : une architecture a impacts positifs sur l'environnement, la société et l'individu.
- ✓ Antizar-Ladislao B, Lopez-Real J, Beck A J Investigation of organic matter dynamics during in-vessel composting of an aged coal-tar contaminated soil using fluorescence excitation-emission spectroscopy (2006).
- ✓ Arvanitoyannis IS, Varzakas, TH. Vegetable waste treatment: Comparison and critical presentation of methodologies(2008).
- ✓ Arkoub ; Compostage du grignon d'olive et des margines à Azemmour oumeriem ; 2018 ; p.24-26
- ✓ CHIRAT Marion ; HUSTACHE Yves ; L'architecture biosourcée : une architecture à impacts positifs pour l'environnement, la société et l'individu ; Pierre D'anglele magazine de l'ANABF 2016 ; consulté le 12/06/2021 ; <https://anabf.org/pierredangle/magazine/larchitecture-biosourcee-une-architecture-a-impacts-positifs-pour-l-environnement-la-soci-t-et-l-individu>
- ✓ DESHAYES Philippe ; Le secteur du bâtiment face aux enjeux du développement durable : logiques d'innovation et/ou problématiques du changement ; page 219 ; innovation ;Cairn Info ; consulté le 12/06/2021 ; <https://www.cairn.info/journal-innovations-2012-1-page-219.htm#pa9>
- ✓ Elfi RRBOULLEAU ; « village de Pourgues : philosophie » ; Blog l'écovillage de Pourgues ; consulté le :09/10/2021 ; <https://www.villagedepourgues.coop/notre-philosophie>
- ✓ Frédéric CANET ; « les atouts de la construction biosourcée » ; « La construction biosourcée | Un choix avisé » ; le blog du hérisson ; 09/09/2021 ; consulté le 08/10/2021 ; <https://leblogduherisson.com/laconstruction-biosourcee-un-choix-avise/>
- ✓ M.DAHLI et R.TOUBAL ; matériau isolant thermique à base de déchets ménagers et oléicoles ; Revue des Energies Renouvelables Vol. 13 N°2 (2010) : 339 – 346 ; Consulté le : 18/06/2021 http://rist.cerist.dz/IMG/pdf/Materiau_isolant_thermique_a_base_de_dechets_menagers_et_oleicoles.pdf.
- ✓ Marie DE KORFF ; B.BOYEUX , L.BLAISSE , L.OTERO, L.ARNAUD , P.FREY, M.BOYEUX, L.CORREZE « Matières, retour aux sources » ; « Matériaux de construction : retour aux (biores) sources » ;Architecture CREE N°373 ; novembre 2015 ; page

- ✓ NEFZAOUI Ali ; contribution à la rentabilité de l'oléiculture par une valorisation optimale des sous-produits ; Allaya M. ed l'économie de l'olivier.1988 ; p. 166

Documments :

- ✓ STRAVINSKAITE A usra, JUAN Pablo Gonzalez ; Impact de la production des déchets sur l'environnement (28 janvier 2012)

Thèses :

- ✓ AIT MOULOUD Melissa ; La valorisation de la qualité de l'huile d'olive de la région Kabyle : quel signe de qualité mettre en place ? Présenté le : 05 juin 2020 ; p.69. p.70
- ✓ CHOUCANE Ajmia ; étude expérimentale et théorique de procédés de valorisation de sous-produits oléicoles par voies thermique et physico-chimique ; publié le 04 jan 2012 ; p. 11 ; p .12
- ✓ Juliette LE TALLEC ; « L'émergence des matériaux biosourcés dans le bâtiment : historique de leur évolution à travers l'exemple de la filière chanvre » ; « HAL » (décembre 2017) : p 16- ; <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01622248>
- ✓ LABDAOUI Djamel ; Impact socioculturel et environnemental du modèle d'extraction des huiles d'olives à deux phases et possibilité de sa diffusion dans la région de Bouira ; 2017 ; p. 8 .p . 9
- ✓ NEFZAOUI Ali ; contribution à la rentabilité de l'oléiculture par une valorisation optimale des sous-produits ; Allaya M. ed l'économie de l'olivier. 1988 ; p. 153
- ✓ Stefania Tiuzzi, Chiara Rubino et Pietro Stefan izzi; Use of Clay olive Pruning waste for building material with high hydrothermal performances; 2017.p. 235 p. 241
- ✓ S.DJADOUF , N.CHELOUAH, A.TAHAKOURT ;Influence de la distribution en taille de l'ajout (noyau d'olive) sur les propriétés de la brique ;Conférence Internationale sur les Matériaux, le Patrimoine et l'Environnement en Zones Arides ;Université Ahmed DRAIA, ;Adrar ;Algérie ; 17- 18 février 2019 :consulté le :20/06/2021 ; https://www.researchgate.net/publication/332303805_Influence_de_la_distribution_en_taille_de_l%27ajout_noyau_d%27olive_sur_les_proprietes_de_la_brique
- ✓ Tayyib CHEBOUB ; Contribution à l'étude des matériaux cimentaires contenant des inclusions végétales ;2020 ; page :51-120 ; consulté le 19/06/2021
- ✓ YAHIAOUIN. N ; étude d'absorption des composés phénoliques des margines d'olives sur carbonate de calcium, hydrox apatite en carbone actif ; p. 35

Décrits, lois, circulaires :

- ✓ ADEME ; « l'économie circulaire » ; « de l'économie linéaire à l'économie circulaire » ; ADEME : agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie ; 26/08/2014 ; consulté le 06/10/2021 <https://www.ademe.fr/expertises/economie-circulaire/leconomie-circulaire>
- ✓ Concept des 3 R ; syndicat international pour la gestion des déchets ; consulté le : 07/05/2021 ; <https://www.sidec.lu/fr/Conseils-pratiques/Concept-des-3R>
- ✓ Comité du village Azemmour Oumeriem ; « guide pour la commission du concours Rabah Aissat » p.3 ;p.4
- ✓ DICOM – CGDD 2010 ; «Grenelle Environnement ;Loi Grenelle 2» ; consulté le 15/06./2021; https://www.doubs.gouv.fr/content/download/9112/55513/file/Hors_Serie_Grenelle_2_juillet_2010_cle5d1121-1.pdf
- ✓ DSA (direction des services agricoles) de Tizi Ouzou ; La répartition des terres ; consulté le : 02 /05/2021; <http://wilaya-tiziouzou.dz/répartition-des-terres>.
- ✓ Direction régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement d'Ile-de-France ; Le label «Bâtiment biosourcé » : un outil pour développer l'écoconstruction en Île-de-France ; Février 2016 ; page 11 ; consulté le 17/06/2021 ; http://www.driea.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Le_label_Batiment_biosource_2016.pdf
- ✓ Label bâtiment biosourcé. Arrêté du 19 avril 2012
- ✓ Le comité du village ; Règlement intérieur du village ; Samedi 23 Décembre 2017 ; p.8 ; p.9
- ✓ Ministère de la transition écologique (France) ; matériaux de construction biosourcés et géosourcés ; publié le 12/09/2021 ; consulté le 16/06/2021 ; <https://www.ecologie.gouv.fr/materiaux-construction-biosources-et-geosources>
- ✓ Ordres des architectes ; « Economie circulaire : un enjeu pour le secteur du bâtiment » ; « Economie circulaire dans la conception des bâtiments » ; transition écologique ; ordre des architectes : conseil national ;06/04/2020 ; consulté le 06/10/2021 ; <https://www.architectes.org/economie-circulaire-dans-la-conception-des-batiments-la-commission-europeenne-publie-son-guide>
- ✓ PDAU Tirmatine ; p.12 p.13 consulté le : 02/04/2021
- ✓ PDAU Tirmatine ; p.8 p.9 consulté le : 02/04/2021
- ✓ PDAU Tirmatine ; p.16 ; consulté le : 03/04/2021

Fiches techniques :

- ✓ Jean Pierre NDOUTOUM ; fiche technique PRISME N°4 ; les matériaux de construction biosourcés ; page3 ;PDFenligne : https://www.ifdd.francophonie.org/wp-content/uploads/2019/12/702_FichePrismeATP4_Materiaux_Construction_Biosources-4.pdf

Webographie :

- ✓ www.build-green.fr
- ✓ www.cerdd.org
- ✓ www.construction21.org
- ✓ www.detailsdarchitecture.com
- ✓ www.ekopolis.fr
- ✓ www.guidebatimentdurable.brussels/fr
- ✓ www.lemoniteur.fr
- ✓ www.mure-architecte.fr
- ✓ www.notreplanete.info
- ✓ www.passerelleco.info
- ✓ www.technostemarie314.eklablog.com
- ✓ www.wedemain.fr

Entretiens :

- ✓ Entretien avec monsieur Hajar président du comité du village ; le 09/05/2021
- ✓ Entretien avec monsieur Moufradj membre au comité du village et madame Moufradj membre au comité de village et présidente de l'association femme enfant ; le 11/04/2021
- ✓ Entretien avec monsieur Arkoub membre au comité du village et professeur en biologie à UMMTO ; le 18/04/2021
- ✓ MOFREDJ Madjid ; Interview ; la radio Algérienne, 15 octobre 2018

Conférences :

- ✓ BENYAHIA. N. ZEIN. K; pollution and development issues in the Mediterranean basin, 2nd conference international Swiss environmental solution for emerging countries (SESECII); 2003; Lausanne Swiss; p. 28 p. 29

Vidéos :

- ✓ Ministère de la Transition écologique et Solidaire ; « Les matériaux biosourcés dans la Construction » ; publiée le : 10 juillet 2017 ; consultée le : 17/06/2021 ; <https://youtu.be/WGmRHmHNdz4>

Annexes

Annexe01 : le déchet oléicole, nouvelle horizon du recyclage :

Types de compostage :

- ✓ **Compostage en tas** : cette technique consiste à mettre un tas de déchets en petites couches successives dans un jardin elle permet de composter de grandes quantités de déchets et facilite la manipulation.



Figure 01: Compostage en tas
Source: [Https://www.gammvert.fr](https://www.gammvert.fr)

- ✓ **Compostage en bac** : ce fait dans des bacs de différentes taille en bois ou en plastique



Figure 02: compostage en bac
Source: [Https://www.gammvert.fr](https://www.gammvert.fr)

- ✓ **Le compostage en silo auto-construit** : ce compostage peut être en bois ou en parpaings et peut-être placés dans tout type de jardin.



Figure03 : compostage en silo auto-construit
 Source: <https://www.gammvert.fr>

✓ **Compostage en surface** : il s'agit de répandre les matières organiques sur des surfaces libres.



Figure 04 : compostage en surface
 Source: <https://www.gammvert.fr>

✓ **Lombricompostage** : consiste à utiliser les vers ou lombrics pour composer les résidus organiques.



Figure05 : lombricompostage
 Source: <https://www.breilletnature.blogspot.com>