



جمهورية الجزائر الديمقراطية الشعبية
REPUBLIC ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبي بكر بلقايد - تلمسان -
Université Aboubakr Belkaïd-Tlemcen-
Faculté de TECHNOLOGIE
DÉPARTEMENT D'ARCHITECTURE

MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE

Option : Architecture et Nouvelle Technologie

Thématique : Énergétique du bâtiment

Sujet

Vers une nouvelle forme d'habitat rural durable en Algérie. Eco lotissement en milieu rural à El Fahs « Beni Snous, Tlemcen »

Soutenues publiquement, le 27/06/2019, devant le jury composé de :

Mr TERKI Hassaine Isam	Enseignant associé	Univ. Tlemcen	Président
Mme OUSSADITE Hasna	MAA	Univ. Tlemcen	Examinatrice
Mme BENYAKOUB Batoule	MAA	Univ. Tlemcen	Examinatrice
Mme DJEBBAR Khadidja	MCB	Univ. Tlemcen	Encadreur

Présentée par : Mlle BOUCHAMA Chama

Matricule : 15088-T-13

Mlle MOKHDAR Amina

Matricule : 15131-T-13

Année universitaire : 2018-2019

Remerciements

En préambule à ce mémoire, nous remercions ALLAH le tout puissant et miséricordieux qui nous aide et qui nous donne l'énergie, la force et le courage durant ces longues années d'étude, et nous a permis d'accomplir ce travail.,

Nous remercions notre encadreur « Mme BENSAFI Khadidja », d'avoir accepté et diriger et de suivre ce travail. Nous tenons avant tout de lui exprimer notre reconnaissance pour sa méthodologie et sa stratégie de développement du sujet qui nos transmis. Nous voulons également lui témoigner nos gratitude pour sa patience, son soutien, sa grande disponibilité et ses nombreux conseils qui nos ont été précieux afin de mener notre travail à bon port.

Nous exprimons tous nos remerciements à l'ensemble des membres de notre jury composé de « Madame OUSSADITE Hasna » et « Madame BENYAKOUB Batoule » présidé par « Monsieur l'enseignant TERKI Hassaine Isam » pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs suggestions.

Nos remerciement s'adresse à « Monsieur TASFAOUAT Abdellah» pour leur précieuse aide documentaire.

Nos profonds remerciements vont également à toutes les personnes qui nous ont aidés de près ou de loin. Principalement à tous l'effectif du service technique de la mairie de Beni Snous, à tous nos enseignants pour leurs efforts fournis durant toute la période d'étude dans le département d'architecture de l'Université de Tlemcen, ainsi que tous les étudiants. On dit merci à Ibtissem, Ikram, Houda, Meriem et Karima.

Dédicaces

C'est avec un grand plaisir et une grande fierté que je dédie ce modeste travail :

- ✚ Á la mémoire de mon cher père, le professeur « *BOUCHAMA Mohammed* », qui nous a quitté voilà deux ans. La personne qui a toujours été fière de moi. Mon destin dans la vie, source d'amour, d'affection, de générosité et de sacrifices. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être, il m'a toujours poussé et motivé dans mes études. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour et l'admiration que je porte au grand homme que vous êtes. Que dieu, le tout puissant, le garde dans son vaste paradis « *Rabbi yrahmak mon père* ».
- ✚ Á ma très chère mère « *BENCHERRAT Rachida* », source de ma vie, d'amour et de tendresse qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Vous m'avez toujours aidé par vos conseils et vos sacrifices. Puisse dieu, le tout puissant, t'accorder meilleure santé et longue vie.
- ✚ Á mes chères sœurs « *Rayhana* » et « *Sakina* » et sa petite ange « *Assal* » et son mari « *Salim* ». Á mon seul frère « *Ahmed* ».
- ✚ Á la source de mon bonheur, mon cœur, mon amour, mon fiancé « *Walid* ».
- ✚ Á mon binôme, ma chère sœur « *Amina* », je vous remercie pour ton amitié et ta patience durant cette année et tous les 5ans d'université.
- ✚ Á ma deuxième mère, ma tante « *Latifa* », son mari mon oncle « *Mourad* » et leurs fils « *Iheb et Walid* » et leur fille « *Ibtihel* », je n'oublierai jamais le bien que vous m'avez donné.
- ✚ Á tous mes tantes, mes oncles, mes grands-mères et mes cousins.
- ✚ Á toute ma famille « *BOUCHAMA et BENCHERRAT* ». Que dieu vous protège tout.
- ✚ Á mon estimé professeur de physique « *Monsieur DJIJ Ahmed* », je vous dis merci pour votre éducation et vos conseils.
- ✚ Á tous mes collègues que je n'oublierai jamais mais elles seront toujours présents dans mon cœur « *Ibtissem Aridj, Nour El Houda, Ikram, Meriem, Karima, Bouchra, Ibtissem Maamri, Hadjar, Nadia et Sara* ».
- ✚ Á et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.
- ✚ Á mon chirurgien orthopédiste « *Monsieur RAHMANI* », qui m'a traité des fractures dont je souffrais au niveau de mes mains, je vous dis merci du fond de mon cœur.

BOUCHAMA Chama

Dédicaces

- ✚ Avec l'aide de Dieu, Tout Puissant, j'ai pu réaliser ce modeste travail que je dédie à mon binôme et ma chère sœur « *BOUCHAMA Chama* » avec qui j'ai travaillé tout le long de mon cursus universitaire et à sa petite famille.
- ✚ Á mes chers parents et surtout à ma mère, le plus beau cadeau que le Bon Dieu m'a offert, qu'Allah la garde pour nous.
- ✚ Á Mes sœurs « *Fatima, Zineb, Somia et Mes frères Youcef et Moussa* ».
- ✚ Á mon encadreur « *BEN SAFI Khadidja* ».
- ✚ Á toute ma famille surtout à ma chère cousine « *ABA Faiza* ».
- ✚ Á tous mes amies surtout ceux qui m'ont aidé quand je suis tombée malade particulièrement le groupe 2 et surtout « *BEDDOU Nour El-Houda* » et « *DJELTI Ikram* », « *Ibtissem MAAMRI* », « *Hadjar* ».
- ✚ Á tous le groupe de kinésithérapie de Boudghene surtout « *BENYAKHLEF Sara* ».
- ✚ Á tous ceux qui m'ont aidé à réaliser ce travail.
- ✚ Á mes collègues « *Ibtissem ARIDJ, Meriem, Karima, Bouchra, Nadia et Sara* ».

MOKHDAR Amina

Résumé

Notre travail de recherche s'articule autour de la nouvelle forme d'habitat rural durable en Algérie. Le projet que nous avons proposé s'inscrit dans la dimension écologique et durable.

Le projet d'un éco lotissement rural à Beni Snous, représente l'un des solutions pour améliorer le cadre de vie dans le milieu rural et amender l'efficacité énergétique des maisons individuelles. Il conciliera autant que possible les différents enjeux environnementaux dans le but de limiter l'empreinte écologique. Cela à travers la réduction des consommations énergétiques, d'espace et d'eau potable, la gestion des eaux pluviales et de déchets, le respect de la qualité de l'air et de l'eau et l'amélioration du confort thermique, acoustique, olfactif et visuel.

Ce type de lotissement sera un lieu de ressources et de partage de la vie sociale. Il s'agit de bâtir un endroit où le principe est de créer un habitat rural durable, sain et respectueux de l'environnement et avec des qualités de l'urbain afin de fixer la population dans la campagne.

Mots clés : Beni Snous, Durabilité, Éco-lotissement, Habitat, Haute Qualité Environnementale, Milieu rural.

Abstract

Our research work revolves around the new form of sustainable rural housing in Algeria. The project we proposed is part of the ecological and sustainable dimension.

The project of a rural ecological subdivision in Beni Snous represents one of the solutions to improve the living environment in the rural environment as well as the energy efficiency of individual houses. It will reconcile as much as possible the different environmental issues in order to limit the ecological footprint. This through the reduction of energy consumption and space, the management of rainwater and waste, the respect for the quality of the air and the water and the improvement of the thermal, acoustic, olfactory and visual comfort.

This type of subdivision will become a place of resources and sharing of social life. It is about building a place where the principle is to create a sustainable housing, healthy and respectful of the environment, with qualities of the urban in order to fix the population in the countryside.

Key words: Beni Snous, Eco-subdivision, High environmental quality, Housing, Rural environment, Sustainability.

ملخص

يدور بحثنا حول الشكل الجديد للإسكان الريفي المستدام في الجزائر. المشروع الذي اقترحناه هو جزء من البعد البيئي والمستدام.

يمثل مشروع تطوير المساكن الإيكولوجية الريفية في بني سنوس، أحد الحلول لتحسين البيئة المعيشية في البيئة الريفية وكفاءة استخدام الطاقة في المنازل الفردية. سوف يوفق بين أكبر قدر ممكن من القضايا البيئية المختلفة من أجل الحد من البصمة البيئية. وذلك من خلال الحد من استهلاك الطاقة والفضاء، وإدارة مياه الأمطار والنفايات، واحترام جودة الهواء والماء وتحسين الراحة الحرارية والصوتية، الشمية والبصرية.

هذا النوع من التقسيم سيصبح مكاناً للموارد ومشاركة الحياة الاجتماعية. يتعلق الأمر ببناء مكان يهدف لإنشاء بيئة ريفية مستدامة وصحية وصديقة للبيئة ذات خصائص حضرية لتثبيت السكان في الريف .

الكلمات الرئيسية للبحث: الاستدامة، بني سنوس، البيئة الريفية ، تطوير المساكن الإيكولوجية، الجودة البيئية العالية

،السكن.

Sommaire

Objet	Page
Introduction Générale	1
Introduction	2
Motivation du choix du thème et du site	2
Problématique.....	2
Hypothèse.....	5
Les objectifs	5
La méthodologie.....	5
Structure du mémoire	6
Chapitre 01 : Approche thématique	7
Intoduction	8
1-Définition des notions et concepts clés.....	8
2- Evolution de l’habitat rural	12
3-La politique algérienne vis-à-vis l’habitat rural	16
4- L’apparition de lotissement comme une nouvelle forme d’organisation des espaces	19
5-Introduction des paramètres écologiques dans l’habitat rural.....	20
6-Conclusion.....	44
Chapitre 02 : Approche analytique	45
Introduction	46
Section 01. Analyse thématique des exemple	46
1- Les exemples.....	46
2- Tableau comparatif des exemples	66
3- Les recommandations	68
4- Pré programme tiré des exemples :	68
Section 02. Analyse du contexte rural de Beni Snous	69
1- Situation géographique	69
2- Le relief	69
3- Climat à Beni Snous	70
4- Aperçu historique	73
5- Les potentialités patrimoniales de Beni Snous.....	74

Section 03. Étude du terrain d'intervention	76
1- Le choix de terrain	77
2- Les critères du choix	77
3- La situation.....	77
4- L'environnement immédiat.....	78
5- Délimitation	78
6- L'accessibilité	78
7- Topographie du terrain.....	78
8- Existences sur terrain	79
9- Conclusion	79
Chapitre 03 : Programmation architecturale	80
Introduction	81
1- Les objectifs de programmation	81
2- La faisabilité	82
3- Programme de base	82
4- Organigramme fonctionnel	83
5- Le programme spécifique quantitatif	84
6- Le programme qualitatif	90
7- Les organigrammes spatiaux	103
8- Conclusion	107
chapitre 04 : Approche conceptuelle	108
Intoduction	109
Section 01. Les décisions suivant la démarche HQE et génèse de projet	109
1- Cible 01. Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiate	109
2- Cible 03. Chantiers à faible nuisances	111
3- Cible 04. Gestion d'énergie	113
4- Cible 02. Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction	116
5- Cible 07. Entretien et maintenance	127
6- Cible 08. Confort hygrothermique	128
7- Cible 09. Confort acoustique	131
8- Cible 10. Confort visuel	132
9- Cible 11. Confort olfactif	132

10- Cible 05. Gestion de l'eau.....	133
11- Cible 06. Gestion des déchets	134
12- Cible 14. Qualité de l'eau	135
13- Cible 13. Qualité de l'air	136
14- Schéma de principe	137
Section 02. Les représentations graphiques.....	138
1- Plan de masse	138
2- La description de différents plans architecturaux	139
3- La description de différents façades	144
4- Les vues 3D.....	145
5- Les planches	149
Conclusion Générale	155
Bibliographie.....	158
Glossaire.....	166
Table des matières.....	i

Tableau 1. Population rurale et urbaine en Algérie.....	3
Tableau 2. Répartition des communes en Algérie.....	4
Tableau 3. Benchmarking des réglementations thermiques internationales et des labels et référentiels d'économie d'énergie existants.....	21
Tableau 4. La stratégie Algérienne en faveur de développement durable et d'efficacité énergétique	23
Tableau 5. Les 14 cibles de la démarche HQE.....	24
Tableau 6. Coefficient d'absorption de la chaleur de différents matériaux et couleurs.....	36
Tableau 7. Stratégie du froid et du chaud.....	37
Tableau 8. Programme surfacique des espaces du bâtiment.....	47
Tableau 9. Tableaux surfaciques des différents espaces du projet	64
Tableau 10. Tableau comparatif des exemples.....	66
Tableau 11. Pré programme tiré des exemples.....	68
Tableau 12. Le tableau de Mahoney.....	71
Tableau 13. Les recommandations générales et détaillés de Mahoney.....	72
Tableau 14. Besoins de site.....	85
Tableau 15. Programme de base.	135
Tableau 16. Programme spécifique qualitatif	135
Tableau 17. Taux des baies vitrées liées au notre projet.....	135

Liste des figures	Objet
Figure 1. Graphe interprétatif du tableau précédent	3
Figure 2. Habitat urbaine en France	9
Figure 3. Habitat rural en Angleterre	9
Figure 4. Habitat collectif.....	9
Figure 5. Habitat semi collectif	9
Figure 6. Habitat individuel.....	9
Figure 7. Maison isolée en France.....	10
Figure 8. Maison jumelée à Luxembourg.....	10
Figure 9. Maison en bande	10
Figure 10. Habitat dispersé en Suisse.....	12
Figure 11. Habitat rural groupé	12
Figure 12. Habitat nomade	12
Figure 13. Habitat sédentaire de la préhistoire	12
Figure 14. Maison romaine de l'antiquité.....	13
Figure 15. Habitation paysanne de moyen âge.....	13
Figure 16. Des pavillons hors de la ville	13
Figure 17. Maison du XIXe siècle.....	13
Figure 18. Habitat écologique	14
Figure 19. La répartition des villages socialistes agricoles en Algérie	16
Figure 20. Un ensemble des lots qui forment le lotissement.....	19
Figure 21. Un lotissement résidentiel dans la grande banlieue de Paris.	19
Figure 22. Des maisons identiques disposant des jardins privés	19
Figure 23. Les 3 piliers du développement durable.	20
Figure 24. Schéma récapitulatif des objectifs du développement durable	21
Figure 25. Schéma d'une maison écologique avec différents installations techniques.....	26
Figure 26. L'avantage de l'orientation sud de la maison.....	27
Figure 27. Comparaison des pertes d'une maison bien isolée et une maison non isolée.....	27
Figure 28. Matériaux d'isolation écologiques.....	28
Figure 29. Différents types de vitrage	28
Figure 30. Energie éolienne.....	29

Figure 31. Panneaux photovoltaïques	29
Figure 32. Panneaux solaire thermique	29
Figure 33. Le bois.....	29
Figure 34. Principe de fonctionnement de la géométrie dans la maison	30
Figure 35. Puits canadien	30
Figure 36. Ventilation : alimentation-transfert-évacuation	31
Figure 37. Les appareils électroménagers de classe "A".....	31
Figure 38. Schéma de principe de la récupération des eaux pluviale.....	31
Figure 39. Schéma de principe de système de recyclage.	32
Figure 40. Les conditions de l'architecture bioclimatique.....	33
Figure 41. La conception bioclimatique.....	33
Figure 42. Les stratégies et les techniques architecturales utilisées dans une conception bioclimatique.....	34
Figure 43. Disposition conseillée des pièces	34
Figure 44. Les principes de base d'une conception bioclimatique	35
Figure 45. Positionnement du soleil d'été et d'hiver.	35
Figure 46. Fenêtre double vitrage.....	37
Figure 47. Principes de fonctionnement d'une véranda.....	38
Figure 48. Principe de fonctionnement d'une serre.	38
Figure 49. Représente l'atrium bioclimatique.....	39
Figure 50. Le fonctionnement d'un mur trombe en hiver et en été	39
Figure 51. Représente la double peau.	40
Figure 52. Maison à basse consommation	40
Figure 53. Schéma d'une maison passive	41
Figure 54. Eco quartier de BedZED "Zero Energy"	42
Figure 55. Maison à énergie positive	42
Figure 56. Le bâtiment autonome.....	43
Figure 57. Les principes de la maison autonome	43
Figure 58. Projet pilote de Souidania	46
Figure 59. Plan de situation	47
Figure 60. Plan de la maison prototype	47
Figure 61. Habitation rurale à forte performance énergétique	48
Figure 62. Les 4 façades de l'habitation	48
Figure 63. Ouverture sud en double vitrage	48

Figure 64 Les capteurs solaires dans le prototype	49
Figure 65. Le serpentin du plancher chauffant	49
Figure 66. Isolation thermique en polystyrène expansé	49
Figure 67. Lotissement écologique de la Prairie Madame	50
Figure 68. Les deux terrains de lotissement	50
Figure 69. Carte de situation de lotissement de la Prairie Madame	51
Figure 70. Terrains Prairie Madame.....	51
Figure 71. La présence de végétation au sein de lotissement.....	52
Figure 72. Garages et stationnement groupés à proximité des constructions.....	52
Figure 73. Terrains Rue Sainte Armel.....	52
Figure 74. Plan de RDC et d'étage du modèle 01.....	53
Figure 75. Les deux modèles d'habitations	53
Figure 76. Un monomur construit en terre cuite	54
Figure 77. Couverture en ardoise et des garages en bac acier.....	54
Figure 78. Maximum d'ouvertures au Sud	54
Figure 79. Les panneaux solaires thermiques	54
Figure 80. Éco lotissement des Fages	55
Figure 81. Carte de situation d'éco lotissement des Fages	55
Figure 82 Les 6 îlots de lotissement.....	55
Figure 83. La décomposition des îlots suivants les différentes surfaces.....	56
Figure 84. Les différentes possibilités de stationnement.....	56
Figure 85. Plan de masse de lotissement des Fages	56
Figure 86. Intégration des bâtis au relief du terrain.....	57
Figure 87. Le pavillon avec ses espaces extérieurs privés.....	57
Figure 88. Façade en bois et toiture en ardoise	57
Figure 89. Les dispositifs techniques d'extérieur	58
Figure 90. Éco quartier rural des Courtils	58
Figure 91. Carte de situation d'éco quartier rural des Courtils.....	59
Figure 92. Le projet d'aménagement et la trame parcellaire	59
Figure 93. Garages privés groupés.....	60
Figure 94. Réseau viaire étroite à sens unique	60
Figure 95. Diversité de formes architecturales.....	60
Figure 96. Maisons à ossature en bois et en brique monomur.	61
Figure 97. Cuve de stockage des eaux pluviales.	61

Figure 98. Les panneaux solaires intégrés au bâti.....	61
Figure 99. Bac d'Ordures Ménagères.	62
Figure 100. Lanterne d'éclairage	62
Figure 101. Fossé et surfaces perméables	62
Figure 102. Regen village	62
Figure 103. Carte de situation de Regen villages	63
Figure 104. Plan de masse de Regen villages	63
Figure 105. Organigramme spatial entre différents espaces	64
Figure 106. Les différentes typologies des maisons.....	65
Figure 107. L'enveloppe vitrée composé de la maison.	65
Figure 108. Les 3 fondements du développement durable.....	66
Figure 109. Lotissement écologique de la Prairie Madame.	66
Figure 110. Regen villages.....	66
Figure 111. Éco lotissement les Fages.	66
Figure 112. Les aménagements extérieurs dans Regen village.....	67
Figure 113. Habitations de lotissement écologique les Fages et ses espaces verts	67
Figure 114. Habitations compactes de l'éco quartier des Courtils.	67
Figure 115. Toiture en tuile du Prototype	67
Figure 116. Brique de terre stabilisée utilisée dans le Prototype.	67
Figure 117. Les panneaux solaires thermiques utilisés dans le lotissement écologique de laPrairie Madame	67
Figure 118. Cuve de récupération des eaux pluviales dans l'éco quartier des Courtils.....	67
Figure 119. La situation de Beni Snous	69
Figure 120. Accessibilité à Beni Snous.....	69
Figure 121. Les reliefs de Beni Snous.....	69
Figure 122. Moyenne maximale et minimale de température de Beni Snous.....	70
Figure 123. Lumière et Radiation Solaire sur une surface horizontale à Beni Snous.....	70
Figure 124. Les vents dominants à Beni Snous.....	70
Figure 125. Moyenne de l'humidité relative et de précipitation maximale et les données moyennes par moi à Beni Snous.	70
Figure 126. Le diagramme bioclimatique de Givoni pour le climat de Beni Snous.	73
Figure 127. Rivière de Tafna.....	75
Figure 128. Cascade à Beni Snous	75
Figure 129. Le barrage de Beni Bahdel.....	75

Figure 129. Source d'Ain Ghbali à Beni Snous	75
Figure 131. L'arboriculture, la céréaliculture et le maraichage à Beni Snous	75
Figure 132. L'élevage ovin et bovin et l'apiculture au niveau de Beni Snous	76
Figure 133. Ancienne mosquée, habitat vernaculaire, habitat troglodyte.	76
Figure 134. Les systèmes constructifs traditionnels utilisés à Beni Snous.	76
Figure 135. La fabrication de natte et de poterie, le carnaval Ayered, école coranique.	76
Figure 136. Plan de situation	77
Figure 137. Zone d'intervention.	77
Figure 138. Terrain d'intervention.	77
Figure 139. L'environnement immédiat du terrain.	78
Figure 140. délimitation du terrain d'intervention	78
Figure 141. L'accessibilité au terrain d'intervention.	78
Figure 142. Les courbes de niveau du terrain.	78
Figure 143. La morphologie du terrain.	78
Figure 144. La coupe longitudinale AA	79
Figure 145. La coupe transversale BB	79
Figure 146. Existences sur terrain	79
Figure 147. Les outils méthodologiques de la programmation architecturale	81
Figure 148. La matrice relationnelle	83
Figure 149. Organigramme fonctionnel	84
Figure 150. Hall d'accueil.....	90
Figure 151. Cellier en L.	90
Figure 152. Personnes travaillant l'une à côté de l'autre.	90
Figure 153. Un évier de cuisine.....	90
Figure 154. Une hotte au-dessus de la cuisinière.	91
Figure 155. Séjour et salon marocain	91
Figure 156. Perspective vers un salon marocain.	91
Figure 157. Grande chambre à coucher avec	91
Figure 158. Chambre parentale avec douche et bain.....	91
Figure 159. Salle d'eau équipée d'une baignoire et douche.	92
Figure 160. Les douches de nettoyage corporel.	92
Figure 161. WC suspendu	92
Figure 162. Un jardin d'entrée aménagé.....	92

Figure 163. Cour recouvert d'une pergola	92
Figure 164. Jardin potager.....	92
Figure 165. Hall d'accueil.....	93
Figure 166. Salle polyvalente	93
Figure 167. L'éclairage naturel et artificiel au niveau de la salle polyvalente.	94
Figure 168. Fabrication de natte à Beni Snous.....	94
Figure 169. Atelier de broderie.	94
Figure 170. artisanat de tissage	94
Figure 171. Espace d'exposition des produits artisanaux	94
Figure 172. L'éclairage latéral et zénithale.....	95
Figure 173. Espace libre minimal dans le secteur de la lecture.	95
Figure 174. Hauteur d'un rayonnage à 5 étagères.	95
Figure 175. Supérette offrant une bonne visibilité aux clients et à la surveillance« caisse »..	96
Figure 176. Rayonnages muraux.....	96
Figure 177. L'éclairage dans une pharmacie.	97
Figure 178. Salon de coiffure	97
Figure 179. Salle d'attente	97
Figure 180. Surface minimale pour consultation	97
Figure 181. Schéma de fonctionnement d'un petit restaurant.	98
Figure 182. Normes de conception d'un restaurant.	98
Figure 183. Organisation de base de la cuisine d'un restaurant.....	99
Figure 184. Monte-charge avec 2 ouvertures traversantes.....	99
Figure 185. Un monte-plat dans un restaurant	99
Figure 186. Lit à barreaux.	99
Figure 187. Lits couchettes au sol	99
Figure 188. Les mobiliers des enfants au niveau de la crèche.	100
Figure 189. Les mobiliers de biberonnerie.....	100
Figure 190. Plaque ondulée bitumée	100
Figure 191. La ventilation naturelle de la bergerie.....	101
Figure 192. Sol de la bergerie en terre traitée	101
Figure 193. Les matériels et les équipements d'élevage.....	101
Figure 194. Représente une place publique.....	102
Figure 195. Toboggan, balançoires, maison à grimper et glisser, barres en gradins et bascule.	102

Figure 196. Zone de dégagement des glissoires.....	102
Figure 197. Organigramme spatial de l'habitat individuel F4, type 01.	103
Figure 198. Organigramme spatial de l'habitat individuel F4, type 02	103
Figure 199. Organigramme spatial de l'habitat individuel F5	104
Figure 200. Organigramme spatial des espaces communautaires	104
Figure 201. Organigramme spatial du café-lunch	105
Figure 202. Organigramme spatial de supérette, magasins et boutiques d'artisanat	105
Figure 203. Organigramme spatiale de la salle soin.....	106
Figure 204. Organigramme spatial de la crèche.....	106
Figure 205. Organigrammes spatiaux des parkings, bassins, bacs de déchets et des bergeries	106
Figure 206. Situation de terrain par rapport à la zone de servitude.....	109
Figure 207. Les plates-formes de terrain.....	109
Figure 208. Les deux voies mécaniques principales créées.....	109
Figure 209. Les impasses et les voies de circulation.....	110
Figure 210. L'arrêt de bus	110
Figure 211. Les pistes cyclables et les stationnements des vélo	110
Figure 212. Les cheminements piétonniers,	110
Figure 213. Les ilots de lotissement.....	110
Figure 214. Les différents types de lots de lotissement	111
Figure 215. Les espaces communautaires, la placette et les aires de jeux	111
Figure 216. Le reste de la zone d'urbanisation future.....	111
Figure 217. L'emplacement des espaces de chantier	112
Figure 218. Les bennes de déchets de chantier	112
Figure 219. Les circulations des camions et des engins.....	112
Figure 220. Les déchets inertes.	112
Figure 221. Les déchets industriels banals.....	112
Figure 222. Les déchets dangereux.	112
Figure 223. Les différentes gestes pour réduire les pollutions de chantier.	113
Figure 224. Orientation Nord-Sud des pièces de l'habitat.....	113
Figure 225. La compacité des bâtis	113
Figure 226. Les écrans végétaux	114
Figure 227. Aménagements des jardins potagers	114
Figure 228. Des essences végétales à Beni Snous.....	114

Figure 229. Dispositions des arbres suivant l'orientation	114
Figure 230. La performance des arbres caducs	114
Figure 231. Poêle à bois.	115
Figure 232. La ventilation naturelle hybride	115
Figure 233. Chaudière murale à gaz.....	115
Figure 234. Mur porteur en pierre naturelle "moellon"	116
Figure 235. Mur en brique pleine	116
Figure 236. Appareil irrégulier d'un mur en moellon ébauché.....	117
Figure 237. La chaux aérienne.	117
Figure 238. Système constructif poteau poutre	117
Figure 239. Murs en brique creuse	117
Figure 240. Vide sanitaire accessible et ventilé	118
Figure 241. Composants d'un dallage sur terre pleine	118
Figure 242. Plancher en béton armé	118
Figure 243. La dalle pleine	119
Figure 244. Les composants d'une dalle à corps creux	119
Figure 245. Les différents types de poutrelles pleine.....	119
Figure 246. Entrevous en béton et en polystyrène	120
Figure 247. La table de compression.....	120
Figure 248. Toiture à deux versants.	120
Figure 249. La tuile canal en terre cuite	120
Figure 250. Terrasse inaccessible.....	121
Figure 251. Semelle filante	121
Figure 252. Semelles isolées.	121
Figure 253. Joint de rupture.	121
Figure 254. Joint de dilatation.....	122
Figure 255. Carreau de granito.....	122
Figure 256. Dalle de sol antidérapante.....	122
Figure 257. Morceau de compacto	122
Figure 258. Carreau de marbre	122
Figure 259. Sol en époxy de résine.	123
Figure 260. Carreaux de sol.	123
Figure 261. Carrelage anti dérapant pour les sanitaires	123
Figure 262. Dalle de sol damier	123

Figure 263. Pavé en béton imprimé en forme de brique rouge	123
Figure 264. Porte d'entrée en aluminium.....	124
Figure 265. Double porte en bois et en verre).....	124
Figure 266. Double porte en bois	124
Figure 267. Porte en bois.....	124
Figure 268. Porte en bois.....	124
Figure 269. Porte en rideau.	124
Figure 270. Porte en fer.....	124
Figure 271. Double porte en aluminium	125
Figure 272. Double porte en bois et en verre	125
Figure 273. La porte coupe-feu.	125
Figure 274. Vitrine pour les boutiques et les magasins.....	125
Figure 275. La fenêtre à la française avec simple ouverture.	125
Figure 276. Fenêtre à ouverture coulissante.....	125
Figure 277. Fenêtre châssis	125
Figure 278. Fenêtre rectangulaire en verre.....	125
Figure 279. Faux-plafond suspendu.	126
Figure 280. Faux-plafond tendu.	126
Figure 281. Le nettoyage à l'eau.....	127
Figure 282. Les étapes de rejointoiement.....	127
Figure 283. Le remplacement d'une pierre	128
Figure 284. La réparation d'une fissure	128
Figure 285. Le temps de déphasage d'un mur en pierre	128
Figure 286. Le confort d'été et d'hiver assuré par un mur en pierre	128
Figure 287. Les interstices entre les moellons	129
Figure 288. Le chauffage par rayonnement.....	129
Figure 289. Le polystyrène expansé.....	129
Figure 290. L'ouate de cellulose.....	130
Figure 291. Système d'isolation de la toiture à l'aide de la ouate de cellulose.....	130
Figure 292. la protection solaire d'un habitat par une casquette	130
Figure 293. Double vitrage standard	130
Figure 294. Volet mobile réflecteur, l'effet d'un volet réflecteur.....	131
Figure 295. Une meilleure disposition des pièces de l'habitat contre les nuisances sonores	131
Figure 296. Des lampes artificielles à basse consommation	132

Figure 297. Aération et la ventilation naturelle de la cuisine.....	132
Figure 298. Le réseau d'eau potable	133
Figure 299. Récupération des eaux pluviales	133
Figure 300. Les fossés et bassin de rétention des eaux pluviales.....	133
Figure 301. Réseau d'assainissement.....	133
Figure 302. La séparation entre le réseau d'assainissement et le réseau des eaux pluviales.	133
Figure 303. Les bacs de tri sélectif de déchets	134
Figure 304. Les locaux à poubelles	134
Figure 305. Le compostage en bac	134
Figure 306. Les étapes du compostage des déchets organiques.....	134
Figure 307. Renouvellement de l'air dans l'habitat	136
Figure 308. Les plantes dépolluantes	136
Figure 309. Schéma de principe	137
Figure 310. Plan de masse de lotissement.....	138
Figure 311. L'habitat et ses espaces extérieurs.....	138
Figure 312. Les espaces communautaires	139
Figure 313. Les aires de stationnement	139
Figure 314. Bassin de rétention des eaux pluviales.....	139
Figure 315. Schéma présentatif de principe d'implantation de la maison dans le terrain	140
Figure 316. Le plan de RDC de l'habitat de type F4	140
Figure 317. Le plan d'étage de l'habitat de type F4	140
Figure 318. Le plan de RDC de l'habitat type F5.	141
Figure 319. Le plan d'étage de l'habitat type F5	141
Figure 320. Plan RDC de centre communautaire	141
Figure 321. Plan d'étage de centre communautaire	142
Figure 322. Plan de salle de soins	142
Figure 323. Plan de supérette	142
Figure 324. Les magasins et les boutiques d'artisanat.....	143
Figure 325. Plan de RDC du café-lunch.....	143
Figure 326. Plan d'étage du café-lunch	143
Figure 327. Plan de la crèche	144
Figure 328. Façade Est des habitations	144
Figure 329. Façade Ouest des habitations	144
Figure 330. Façade principale Sud des équipements	145

Figure 331. Vue de Sud	145
Figure 332. Vue d'Ouest.....	146
Figure 333. Vue d'Est	146
Figure 334. Vue vers la placette et le centre communautaire	147
Figure 335. Vue de Sud de centre communautaire.	147
Figure 336. Vue au-dessous des habitations F5	148
Figure 337. Voie mécanique entre les habitations.....	148
Figure 338. Bassin de rétention des eaux pluviales et les parkings situés au Sud	149
Figure 339. Vue depuis la salle de soins	149

Liste des abréviations :

PNDA : Plan National de Développement Agricole. **RT** : Réglementation Thermique Française.

PNDAR : Plan National de Développement Agricole et Rural. **RTETBN** : Réglementation Thermique et Energétique Tunisienne des Bâtiments Neufs.

P.P.D.R : Projets de Proximité de Développement Rural. **BBC** : Bâtiment Basse Consommation.

SDRD : La Stratégie de Développement Rural Durable. **PC** : Patrimoine Copropriété.

P.P.D.R.I : Projets de Proximité de Développement Rural Intégré. **PCE** : Patrimoine Copropriété Environnement.

F.N.R.D.A : Fonds National de Régulation et Développement Agricole. **THPE** : Très Haute Performance Énergétique.

F.D.R.M.V.T.C : Fonds de Développement Rural et Mise en Valeur des Terres par la Concession. **HPE** : Haute Performance Énergétique.

F.O.N.A.L : Fonds National d'Amélioration du Logement rural. **PH** : Patrimoine Habitat.

FNPAT : Fonds National pour la Promotion des Activités Artisanales. **PHE** : Patrimoine Habitat & Environnement.

V.S.A : Le Village Socialiste Agricoles. **HQE** : Haute Qualité Environnementale.

CNDR : Commission Nationale de Développement Rural. **VMC** : Ventilation Mécanique Contrôlée.

APRUE : Agence pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie. **PP** : Plastiques Polypropylène.

CNERIB : Centre National d'Etudes et de Recherches Intégrées du Bâtiment. **PET** : Polyéthylène Téréphtalate.

DTR : Documents Techniques Règlementaires. **PEHD** : Polyéthylène Haute Densité.

CDER : Centre de Développement des Énergies Renouvelables. **PVC** : Polychlorure de Vinyle de Commerce.

FNME : Fonds National pour la Maîtrise de l'Energie. **BEPAS** : Bâtiment à Énergie Passive.

CIME : Comité Intersectoriel de Maîtrise de l'Energie. **CENZ** : maison à Consommation Énergétique Nette Zéro.

PNME : Programme National de Maîtrise de l'Energie. **BEPOS** : Bâtiment à Énergie Positive.

MED-ENEC: Mediterranean Energy Efficiency in Construction Structure. **BOM** : Bacs d'Ordures Ménagères.

PDAU : Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme. **LED** : Light Emitting Diode (une diode électroluminescente).

CES : Coefficient d'Emprise au Sol. **COS** : Coefficient d'Occupation du Sol

S.U.F : Surface d'Urbanisation Future. **DIB** : Déchets Industriels Banals.

DI : Déchets Inertes. **DD** : Déchets Dangereux.

VNA : Ventilation Naturelle Assistée. **VNHY** : Ventilation Naturelle Hybride.

Introduction générale



Introduction :

Le monde est partagé entre deux types d'espaces : l'espace rural et l'espace urbain. Le rural dans lequel vient s'insérer notre habitat -objet d'étude- est toujours mal défini. Il se rapporte à la campagne, et désigne l'ensemble des espaces où prédominent les activités agricoles et rurales, par opposition aux espaces urbanisés. L'espace rural se trouve défini de plusieurs manières : par rapport à l'urbain, par les statistiques (la taille des agglomérations et la faible densité,...), et par l'économie ; les fonctions rurales dominantes (activités agricoles). Et face à une planète menacée par une activité humaine croissante et une pénurie prévisible d'énergies fossiles et aux conséquences de leur utilisation insouciante jusqu'à présent. On est donc obligés aujourd'hui de développer des techniques innovantes pour apporter des solutions au moins partielles à la double problématique de l'utilisation des ressources et de la lutte contre la pollution. Le secteur de l'habitat porte une part non négligeable des responsabilités en la matière, car le secteur de l'habitat est le deuxième secteur consommateur d'énergie après le transport, il constitue le principal centre d'intérêt des pouvoirs publics, tant à travers son impact économique qu'en raison de son rôle social. Une grande partie de l'Algérie connaît une crise aiguë en matière d'habitat dont le confort ne semble pas être le souci majeur des concepteurs. Le mouvement des éco lotissements est l'un des réponses, il s'agit d'une forme d'habitat soucieuses de l'environnement, de l'économie et de bien vivre ensemble.

Motivation du choix du thème et du site :

En tant que habitantes dans une zone rurale, nous nous intéressons à ses différents problèmes ; un état économique et social qui conforme à un sous-développement et retard économique, pratiquement dans tous les domaines, une dévitalisation des territoires et une sous-exploitation de ressources naturelles, malgré l'existence prouvée des potentialités humaines et économiques. Ce qui renseigne sur l'urgence d'une politique qui tentera de remettre en ordre cette dramatique situation à partir de l'intégration de l'approche écologique comme thème d'actualité.

Le choix de la commune rurale de Beni Snous est argumenté par sa richesse sur le plan du patrimoine architectural et du paysage naturel.

Problématique :

Les transformations successives connues par le milieu rural en Algérie ; Beni Snous en particulier ; ont surtout eu lieu à partir de la période coloniale sous l'effet de l'industrialisation, de l'explosion démographique, de l'exode rural et des attraits de l'urbain (modernité, facilité de la vie).

Le monde rural en Algérie représente près de 30% de la population totale, et la part des ménages, constitués entre 7 et 8 personnes, représente 25% de la population rurale, avec une concentration beaucoup plus affichée dans les communes rurales du Nord que du Sud.¹ L'écart entre population rurale et urbaine va jusqu'au double (en 2008) : en 1987 cette population qui dépassait certes d'un peu se trouve en régression et voire doublée en 2008, c.à.d. 20 années après. (Voir le tableau 1. Population rurale et urbaine en Algérie et la fig.1)

Années	Rurale	Urbaine	National
1987	11.6	11.4	23.0
1998	12.1	17.0	29.1
2005	13.4	20.5	33.9
2008	11.5	22.6	34.1

Tableau 1. Population rurale et urbaine en Algérie (U : million), (source : RGPH 2008)

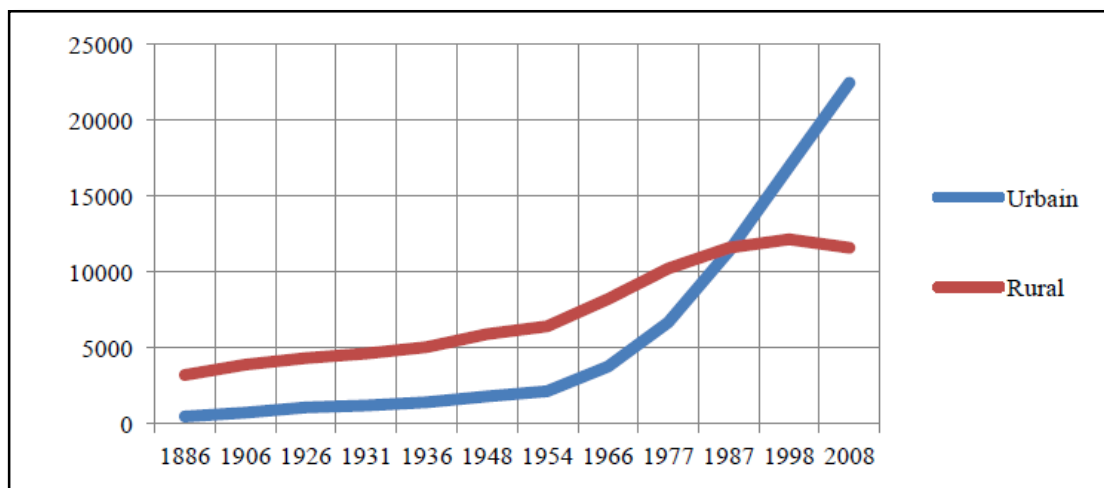


Figure 1. Graphe interprétatif du tableau précédent (source : Bourafa I (2012), « l'habitat rural entre aspirations et production cas de d'el tarf et d'Annaba », mémoire de magister, Université Mentouri Constantine. pp 90).

Sur un total de **1541** communes, **979** soit (**64 %**) **sont dites rurales**. Leur localisation par grandes régions naturelles montre que le quart des communes rurales se situe dans les Hauts Plateaux, près des deux tiers (**64%**) dans le Nord et enfin, (**11%**) des communes rurales sont

¹ Baghdad.C, Baroudi.N (2014), « La stratégie du développement rural en Algérie dans un cadre de renouveau et approche participative », Faculté des Sciences Economiques, mémoire de master, Université de Tlemcen, Revue algérien de développement économique N ° 01/ Déc., pp36-37.

localisées au Sud du pays, 29 wilayas (sur un total de 48) affichent un taux de ruralité supérieur à la moyenne nationale qui est de **41,7 %**. (Voir tableau 2.Répartition des communes)

Algérie	National	Nord	Hauts Plateaux	Sud
Communes rurales	979	562	287	130
Communes urbaines	562	384	120	58
Communes totales	1541	946	407	188

Tableau 2. Répartition des communes en Algérie (Source : O.BESSAOUD -2006 CENEAP / Revues déjà parus)

Dans ce sens, l'Etat algérien a proposé une nouvelle stratégie du développement rural par la mise en place d'un système dit « auto construction » paru dans les années 80, apparaît relativement bien adapté aux caractéristiques de l'appareil de production du cadre bâti dans le territoire rural. Actuellement, le gouvernement conscient de la nécessité d'encourager le maintien des populations dans les zones rurales, d'améliorer de manière notable les conditions d'habitat dans le milieu rural, a adopté dans le cadre d'une relance économique, d'importants programmes de développement rural tel que **PNDA** (Plan National de Développement Agricole) évolué en **PNDAR** (Plan National de Développement Agricole et Rural) suivi de la **SDRD** (La Stratégie de Développement Rural Durable).²

Nous ne manquons de signaler que sur le programme d'habitat inscrit au titre du plan quinquennal 2005 – 2009, un taux dépassant les 40% est réservé au logement rural, et pour le plan quinquennal 2010-2014, un million de logements rurales sont lancés.³ Et dernièrement le plan quinquennal 2015-2019 a lancé 400 000 logements ruraux destinés aux couches à revenus moyens.⁴

Le secteur d'habitat constitue le principal centre d'intérêt des pouvoirs publics, tant à travers son impact économique qu'en raison de son rôle social. En Algérie le secteur du bâtiment est considéré comme étant le secteur le plus énergivore, il présente 43% de la consommation finale, est considéré aussi comme étant le premier consommateur du foncier, ayant la déplaisante caractéristique de consommer irrationnellement l'espace sans prendre compte de l'économiser.

Ce constat nous mène à poser les questions suivantes :

² KADA BELGHITRI S, LARABI A (2016), Eco hameau à Ain Nehala, Tlemcen, mémoire de master, Université de Tlemcen, pp20

³ BOURAFA I (2012), L'habitat rural entre aspirations et production, mémoire de magister, Université Mentouri de Constantine, pp 03

⁴ Politique Gouvernementale dans le domaine de l'habitat, de l'urbanisme et de la ville. Ministère de l'habitat, de l'urbanisme et de la ville (septembre 2015).

- La production de l'habitat rural va-t-elle de pair avec les aspirations de ses habitants, de manière à redonner à Beni Snous son vrai visage, son ensorcellement et sa juste valeur ?
- Quelles sont les différentes procédures et méthodes de production de ce type d'habitat ?

D'où notre question de départ est comme suit :

- **Comment concevoir un habitat rural et durable à Beni Snous tout en économisant la consommation d'énergie et l'espace ?**

Hypothèse :

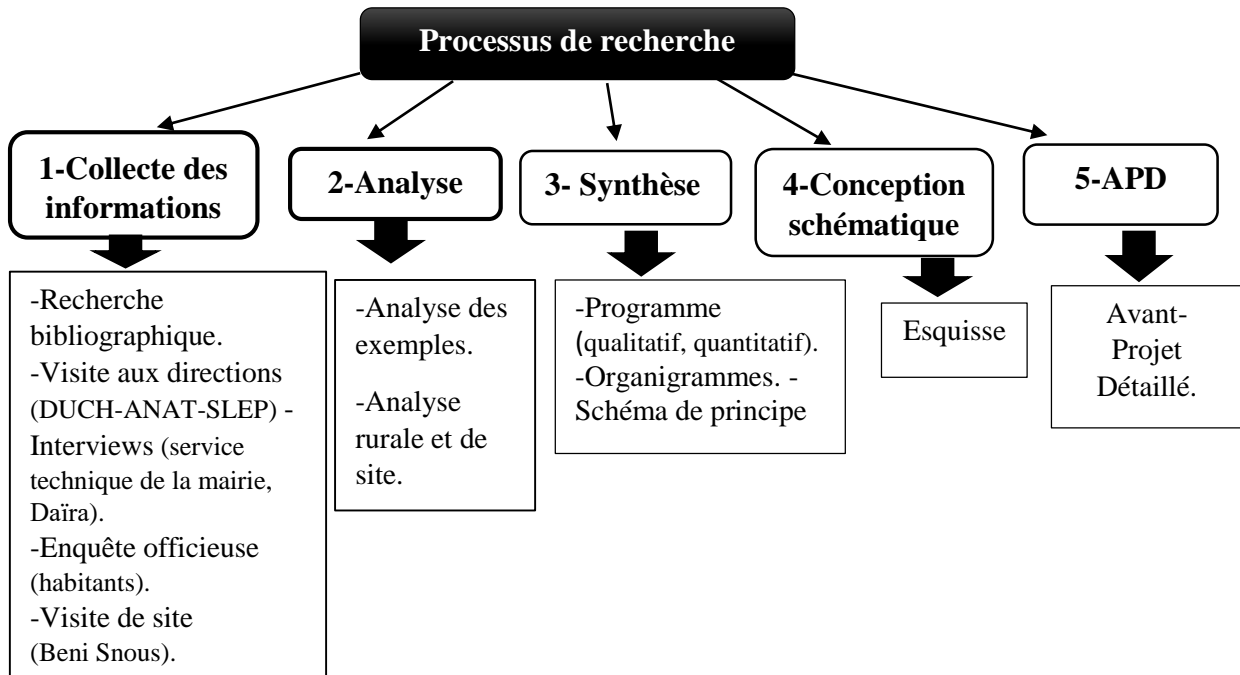
La conception d'un éco lotissement en appliquant les principes de la démarche durable dans une phase précoce peut optimiser le confort de l'habitat rural et améliorer le cadre de vie des habitants, ce qui permettra le freinage de l'exode rural et la fixation de la population dans le milieu rural.

Les objectifs :

- ✓ Améliorer la qualité de vie au sein des zones rurales.
- ✓ Favoriser de nouvelles formes d'habitat en renforçant l'importance de la relation habitat-environnement.
- ✓ Assurer une mise à niveau de l'armature rurale, notamment par la qualité de l'habitat, d'équipement et des commandités nécessaires pour maintenir la population rurale au sein de son milieu d'activité.
- ✓ Construire un habitat plus respectueux de l'environnement, plus sain et plus économe en énergie.
- ✓ Freiner les phénomènes migratoires en fixant les populations rurales par la valorisation de la production agricole et la création des emplois au sein du village.
- ✓ Valoriser l'espace rural qui constitue un domaine négligé Par les chercheurs.
- ✓ ancrer les principes du développement durable dans la culture populaire rurale.
- ✓ Améliorer le confort des occupants par la mise en œuvre de stratégies passives et actives dans l'habitat rural.

La méthodologie :

« La méthodologie est un outil de démonstration qui a pour finalité de confirmer ou d'infirmes les hypothèses » (Faouzi Bouchaib, 2002) .La méthode a pour objectif de résoudre la problématique et de vérifier les hypothèses.



Structure du mémoire :

Notre travail de recherche comporte quatre chapitres, introduits par une introduction générale qui comprend les concepts de la recherche : motivation du choix du thème et du site, la problématique avec une question de départ, et puis l’hypothèse. Les objectifs tracés, ensuite une méthodologie de recherche, et enfin la structure du mémoire.

Le premier chapitre « approche thématique » : entame tous les concepts liés à la notion de l’habitat en général. Ainsi que les concepts relatifs à la ruralité en particulier. Aborde aussi tous les concepts en relation avec la durabilité, l’écologie et l’autonomie. Et enfin l’analyse des différents exemples et expériences internationaux et nationaux.

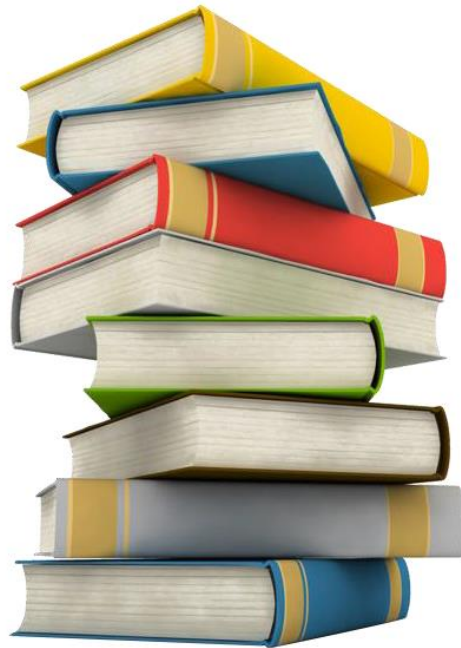
Le deuxième chapitre « approche analytique » : représente l’analyse thématique des exemples, suivi d’un pré programmation. Ainsi que l’analyse du contexte rural de Beni Snous, puis les différents critères du choix de site, et finalement l’analyse de site qui permet le passage vers le chapitre suivant.

Le troisième chapitre « programmation architecturale » : traite les objectifs de programmation, une étape de faisabilité qui permet l’adéquation entre le programme et le site afin d’établir un programme de base, un organigramme fonctionnel, programme spécifique, et enfin organigramme spatial.

Le quatrième chapitre « approche conceptuelle » : permet de combiner toutes les données des trois étapes précédentes pour arriver à une projection architecturale.

Et enfin, la recherche est résumée par une conclusion générale qui comprend la vérification d’hypothèse et la confirmation des objectifs posés.

Chapitre 01 : Approche thématique



Ce chapitre définira, dans un premier temps, les différents concepts liés à l'habitat d'une manière générale et à la ruralité de façon plus particulière. Ensuite, il exposera les notions liées au développement durable. Et il expliquera l'application de cette démarche ainsi que son évaluation dans le domaine d'architecture. Ceci représentera une première phase de l'état de l'art et permettra l'analyse des exemples thématiques dans le chapitre suivant.

1-Définition des notions et concepts clés :

1-1-Habitat :

1-1-1-Etymologie du mot « habitat » :

- Le mot « habitat » vient du latin « habitus », habitude et implique l'idée d'une certaine permanence, d'un lieu nécessitant le temps pour y avoir des habitudes.¹
- L'habitat n'est pas qu'un toit-abri, foyer ou logis, mais un ensemble socialement organisé. Il permet à l'homme de satisfaire ses besoins physiologiques, spirituels et affectifs ; il le protège des éléments hostiles et étrangers. Il lui assure son épanouissement vital. L'habitat intègre la vie individuelle et familiale dans les manifestations de la vie sociale et collective.²
- En géographie humaine, l'habitat désigne le mode d'occupation de l'espace par l'homme pour des fonctions de logement.

1-1-2-Typologie de l'habitat :

a-Habitat urbain :

Situé au cœur de la ville. Il est destiné à être occupé par des activités résidentielles dans un espace urbain, selon des modalités particulières et diverses de consommation, d'occupation du sol et de distribution des volumes bâtis caractérisé par une utilisation de la surface urbanisée relativement élevée et par une organisation et une structuration complexe des objets et lieux **construits** ³ (voir la fig. 2).

b-Habitat rural :

Est une unité à la fois spatiale et sociale, il réside dans différents types d'habitations, de cadres et modes de vie, de structures sociales et socioprofessionnelles de relations, d'activités et d'intérêts des communautés paysannes et rurales qui occupent les montagnes, les campagnes, les déserts de notre vaste planète ⁴ (voir la fig. 3).

¹ <http://www.infoinno.fr>

² L'Encyclopédie Universalise 2002

³ <https://fr.slideshare.net/Saamysaami/affichage-habitat>, consulter le 11/11/2018 à 15h30.

⁴ Bourafa I (2012), « l'habitat rural entre aspirations et production cas de d'el tarf et d'Annaba », mémoire de magister, pp 23.



Figure 2. Habitat urbaine en France (source : <http://www.google.com/> consulté le 11/11/2018 à 15h53)



Figure 3. Habitat rural en Angleterre (source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Compagne#media/File:Milburn_Village_Cumbria, consulté le 11/11/2018 à 15h55)

1-1-3-Formes de l'habitat :

a- Habitat collectif :

Forme d'habitat comportant plusieurs logements (appartement) locatifs ou en accession à la propriété dans un même immeuble. Il peut s'agir de tours, des barres, mais aussi le plus souvent d'immeuble de petite taille.⁵



Figure 4. Habitat collectif (source : www.infoinno.fr, consulté le 21/11/2018 à 17h24)

b- Habitat intermédiaire :

Ensemble de logements avec mitoyenneté verticale ou horizontale ne dépassant pas R+2, + comble avec accès au logement individualisé à partir de la chaussée et espace privatif extérieur.⁶



Figure 5. Habitat semi collectif

c- Habitat individuel :

- Est une forme d'habitat où ne réside qu'une seule famille, située dans un espace privatif ; cet espace est constitué par une parcelle de terrain comprenant des prolongements naturels tels que les cours et jardins.⁷



Figure 6. Habitat individuel

⁵ rechercheTerme.d.htm.

⁶ Idem p2.

⁷ <http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/10727/8/12.Chapitre%2003-%20theorique.pdf> pg50.

1-2-les types de dispositions des maisons individuelles :

1-2-1- Les maisons isolées :

Elles ont souvent un plan identique, et tendent à former un tout parce qu'elles sont la répétitivité du même élément. Leur densité d'occupation au sol varie de 5 à 15 maisons à l'hectare. C'est la une forme de construction extravagante à la fois du point de vue utilisation du sol et des coûts. ⁸



Figure 7. Maison isolée en France (source : <https://www.gites-de-france-ardeche.com/fr>, consulté le 25/11/2018 à 14h27)

1-2-2- Les maisons jumelées :

Ce modèle est entouré sur les trois cotés par un espace libre. Deux maisons couplées ont généralement de 12 à 15 mètres de façade, ce qui est un peu étroite par rapport à l'élévation, et à la longueur moyenne des jardins individuels qui est de 0 à 45 mètres. ⁹



Figure 8. Maison jumelée à Luxembourg (source : <https://www.google.com/> consulté le 25/11/2018 à 14h31)

1-2-3- Les maisons en bande :

Une bande peut être soit un ensemble complet doté d'un caractère architectural, soit un ensemble de maison toutes différentes les unes des autres, les deux facteurs communs à tous les types, étant la mitoyenneté des maisons et l'alignement des façades.



Figure 9. Maison en bande (source : <https://www.houzz.fr/photo/70947759-eric-lenoir-architecte-maisons-en-bande-chantepie-35-contemporain-facade>, consulté le 25/11/2018 à 14h39)

1-3-Définition des concepts relatifs à la ruralité :

1-3-1- Définition d'espace rural :

Historiquement trois approches théoriques sont utilisées pour définir la ruralité : ¹⁰

a- Une approche par la négative : est considéré un espace rural est tout espace non urbain, ce dernier est défini par rapport à la densité de l'espace habité, le système d'occupation de l'espace. De ce fait l'espace rural renvoie à un espace à faible densité, une dispersion des activités et des Populations. L'Algérie, une commune est dite rurale toute commune ayant un taux

⁸ Belhadef A+Dahmani (2015), « Habitat Individuel à Haute Performance Environnementale à Tlemcen », mémoire de master, Université de Tlemcen. pp 50.

⁹ <https://www.gites-de-france-ardeche.com/fr>, consulté le 14/12/2018 à 18h26.

¹⁰ La Charte européenne de l'espace rural 1996.

d'urbanisation inférieur à 50% et une densité de la population moyenne inférieur à la moyenne de la région à laquelle elle appartient.

b-Une approche sociologique : est défini selon le critère socioculturels, les rapports sociaux, les valeurs et le mode vie et de consommations ce sont des déterminants qui vont permettre la détermination de type de l'espace.

c-Une approche économique : c'est l'espace où l'activité agricole est dominante et les autres secteurs d'activités sont peu diversifiés. Avec les évolutions internes des espaces ruraux, l'activité agricole ne demeure plus comme activité principale.

En Algérie, la classification de type de l'espace est défini selon trois critères : la consistance des immeubles, le nombre d'habitant, et la part de la population est rurale est toute population épars et une partie agglomérée de moins de 4000 habitants et dont 75% et plus travaillent dans l'agriculture.¹¹

1-3-2-Les principales caractéristiques de l'habitat en milieu rural :¹²

- ✓ Le milieu rural se caractérise par une faible densité, il est généralement composé de maisons individuelles dispersées.
- ✓ Les habitations de cette forme occupent de vastes terrains et sont habituellement distantes les unes des autres.
- ✓ L'habitat rural se caractérise par les espaces libres, ces derniers sont occupés par un jardin, une grange, verger...etc. et c'est ça qui fait l'attractivité du rural.
- ✓ Les services collectifs sont très limités et les commerces et services de base sont localisés à plusieurs kilomètres de ces habitations.

1-3-3- Les formes d'organisation de l'habitat rural :

a- Habitat dispersé « épars » :

L'habitat est qualifié dispersé quand la majeure partie de la population d'une zone donnée habite dans des fermes isolées. Il est la résultante d'un mode de vie pastoral, occupé par un peuplement semi-nomade, qui vivait principalement de l'élevage (porcs, moutons, vaches), ils cherchaient des espaces susceptibles de fournir du fourrage à leurs bêtes.

¹¹ ONS : Office National des Statistiques.

¹² Document : « LES FORMES D'HABITAT ET LAPLANIFICATION DES DENSITÉS RÉSIDENTIELLES »réalisée par le Groupe Gauthier Biancamano Bolduc 9 mars 2011 p08.

Ce type d'habitat ne requière pas de commodités, de services ou de viabilités particulières de nature collective.¹³



Figure 10. Habitat dispersé en Suisse (source : <http://www.myswitzerland.com/fr-fr/paysage-de-lannee-2015.html>, consulté le 11/11/2018 à 15h54)

b-Habitat groupé :

L'habitat groupé est un lieu de vie où habitent plusieurs entités (familles ou personnes) et où l'on retrouve des espaces privatifs et des espaces collectifs gérés par la communauté. C'est le lieu, où les gens vivent dans des Hameaux, occupe un espace beaucoup plus étendu que l'habitat dispersé sous forme de fermes et de huttes, et il héberge aussi une population beaucoup plus nombreuse. Le groupement des habitations peut être complété, le cas échéant, par des équipements d'accompagnement.¹⁴



Figure 11. Habitat rural groupé (source : <http://www.cs.ucy.ac.cy/~inherit/french/course/module1/Spain/constr.htm>, consulté le 11/11/2018 à 16h13)

2- Evolution de l'habitat rural :

2-1-Evolution de l'habitat rural dans le monde :¹⁵

2-1-1-La préhistoire :

a- Besoin : avoir un abri durable (qui dure dans le temps) pour se protéger des intempéries et des animaux sauvages (voir fig. 12).

b-Habitat : maisons rondes faites de bois, terre, feuillage (voir fig. 13).



Figure 12. Habitat nomade



Figure 13. Habitat sédentaire de la préhistoire

¹³ Réseaux en habitat concentré, réseaux en habitat dispersé : le problème de l'eau dans le département de la Corogne, auteur Joaquim Suarez Lopez et Maria Del Carmen Garcia Fernandez, 2000.

¹⁴ <http://fr.wikipedia.org/wiki/habitat-dispers%c3%A9>.

¹⁵ <http://maurois-col.spip.ac-rouen.fr/IMG/pdf/evolutionhabitat.pdf>

2-1-2- L'antiquité :

a- Besoin : Se protéger des intempéries, se regrouper (village), améliorer un peu son confort (avoir chaud) et Protéger ses récoltes et ses animaux.

b- Habitat :

-A l'âge du bronze : habitat est caractérisé par son toit à quatre pans.

-A l'âge du fer : le développement de gros villages de plaine ou de hauteur (les oppida) : zones artisanales, résidentielles.....



Figure 14. Maison romaine de l'antiquité

2-1-3- Le moyen âge :

a- Besoin : un abri durable pour se protéger des intempéries et des animaux sauvages, se protéger des invasions.

b- Habitat : l'habitat est composé d'une ou plusieurs unités agricoles, ou fermes, comprenant un bâtiment d'exploitation entouré de ses annexes. Les bâtiments sont construits sur des soubassements en pierre ou des sablières en bois, mais la plupart sont sur des poteaux plantés. Les murs sont en terre (torchis) et en bois et la toiture couverte de chaume (Voir fig. 15).

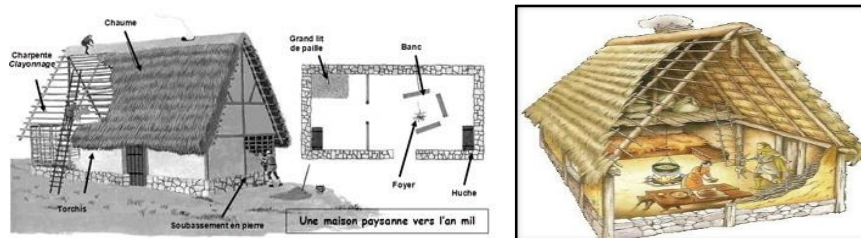


Figure 15. Habitation paysanne de moyen âge

2-1-4- L'époque moderne :

a- Besoin : un abri durable pour se protéger des intempéries. Retour aux sciences, besoin d'esthétisme, de symétrie, besoin de bâtiments plus importants avec plus de confort. Le monde rural au 19e siècle constitue encore la base de la société ; la vie y est rude Les campagnes se modernisent lentement et s'ouvrent vers l'extérieur grâce aux voies.

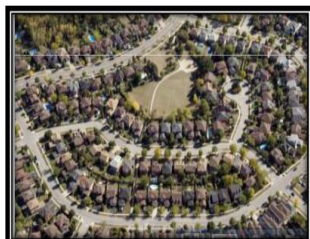


Figure 16. Des pavillons hors de la ville



Figure 17. Maison du XIXe siècle

b- Habitat de demain : se protéger des intempéries. Respecter l'environnement. Être pratique, confortable et économe.



Figure 18. Habitat écologique

2-2-Evolution de l'habitat rural en Algérie :¹⁶

2-2-1- La période précoloniale :

a-Berbère : dans l'antiquité, la société berbère connaissait une vocation essentiellement rurale ; son activité était tournée vers le travail de la terre ; exception faite pour les premières villes algériennes qui étaient des comptoirs côtiers installés par les Phéniciens et les Carthaginois.

b- La période romano byzantine : l'invasion romaine prit le relais des Carthaginois, Venue de la mer. Cette puissance coloniale fut le support de la domination politique et administrative du pays (de gestion) ; c'est aussi le support de l'exploitation mercantile de la culture et du négoce de céréales ; lieu de production important. : «L'Algérie-grenier de Rome ».

c-La période arabo-musulmane : la population algérienne était fortement ruralisée : 95 % des habitants vivaient dans les campagnes (J. Brûlé & J. Fontaine, 1990). Les rentrées provenaient essentiellement de l'agriculture et de l'élevage. Dans le Tell, où la population était sédentaire, on y pratiquait le jardinage, l'arboriculture, la céréaliculture et un élevage assez varié.

2-2-2-la période coloniale :

Durant la période coloniale, le colonialisme au fur et à mesure de la destruction des villages créait des centres de regroupements et les appelaient "villages de l'avenir" En 1958. Le Plan de Constantine de la colonisation finissante flétrissait le « désordre des mechtas » et lançait l'opération « 1 000 Nouveaux Villages.

2-2-3- La période post coloniale :

Après l'indépendance, les grands domaines furent repris en mains par les ouvriers agricoles. Les fermes coloniales nationalisées en 1963 constituaient déjà, pour la plupart, de grandes entreprises agricoles employant des salariés, à partir desquelles se sont formées les exploitations autogérées. Un regroupement se fit ainsi dans les premières années de l'indépendance autour

¹⁶ Bourafa I (2012), « l'habitat rural entre aspirations et production cas de d'el tarf et d'Annaba », mémoire de magister, Université Mentouri Constantine, pp 126.

des noyaux constitués par les plus grandes fermes. À la suite d'une politique d'auto construction mise en place à partir des années 1967-1968 « les villages de la reconstruction », destinée à reloger les fellahs et paysans démunis, fut lancée, et à la fin de l'année 1971, dans le cadre de la révolution agraire, la politique des 1000 villages socialistes agricoles a été lancée.

2-3-Les villages socialistes agricoles :

2-3-1-La politique des mille villages socialistes en Algérie :

Le village socialiste (V.S.A 1973) est présenté comme action restructuratrice et intégratrice sectorielle (dans le domaine du développement de l'habitat rural) mais également comme participant d'objectifs socio-économiques et politiques plus généraux. La politique des mille nouveaux villages ruraux visait théoriquement :

- À assurer l'habitat définitif des familles regroupées par la construction des villages.
- À réaliser les équipements collectifs indispensables à la vie de la collectivité : écoles, centre de soins, adduction d'eau.

2-3-2-Schéma classique d'organisation territoriale : ¹⁷

Le schéma combine la hiérarchie des nombres de logements et des populations, des fonctions locales et une grille hiérarchisée des équipements collectifs et services :

- ❖ **Les VSA - primaires** : une création nouvelle liée à la restructuration des terres cultivables. Ils comprennent de 100 à 250 logements, regroupant théoriquement de 700 à 1400 habitants.
- ❖ **Les VSA - secondaires** : se caractérisent par une différence de la taille. Présentent de 250 à 350 logements, soit 740 à 2450 personnes. Ils sont de plus dotés d'«une antenne municipale, d'une agence postale, d'une station d'essence, qui ne figurent pas dans la nomenclature des équipements des VS primaires
- ❖ **Les VSA - tertiaires** : censé constituer un centre d'attraction pour l'ensemble des attractivités agricoles, industrielles, commerciales et administratives de sa zone d'influence. Il regroupe de 400 à 700 logements abritant 2800 à 4900 habitants. Pour un chef-lieu de commune sont prévus, une maison de jeunes, un stade, une mosquée, une recette postale, un poste de police, une agence bancaire, un ou des cafés, hôtels, restaurants, un marché ainsi que de nombreuses organisations de services pour l'agriculture (laiterie, pépinière...et s'accompagnant parfois d'industries agro-alimentaires).

¹⁷ Pour plus de détail consultez le mémoire de magister de Mme Bourafa I (2012), « l'habitat rural entre aspirations et production cas de d'el tarf et d'Annaba », Université Mentouri Constantine. Chapitre III : l'habitat rural en Algérie / Évolution Urbaine et Architecturale.

2-3-3- L'organisation spatiale des villages socialistes :

Le tracé de ces villages signifié par un plan régulier déterminé par l'utilisation d'un maillage hiérarchisé selon les différentes voies : primaire, secondaire et tertiaire et un zoning déterminé par une zone d'équipement, une zone d'habitation et une zone d'activité agricole.

Leur architecture exprime ce changement à travers les grandes ouvertures, la forme de la maison, la disposition de la maison par rapport à la rue, les matériaux de construction utilisés : le parpaing, la brique, le béton ... et les éléments de confort introduits tels que : l'eau, l'électricité, le gaz, les égouts.

-Dans la construction des logements : l'essentiel des matériaux était d'origine locale, pierre, terre battue, les nouveaux villages sont essentiellement édifiés en parpaing.

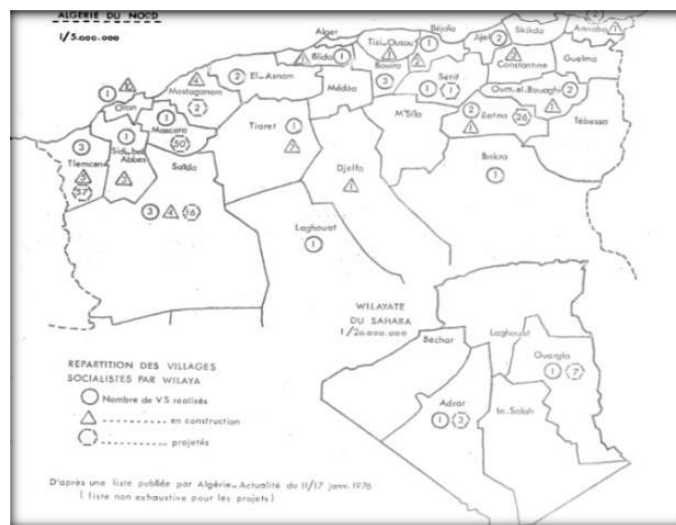


Figure 19. La répartition des villages socialistes agricoles en Algérie
(Source : Les villages socialistes en Algérie (élément pour une approche socio historique) Cyrille Magdich)

3-La politique algérienne vis-à-vis l'habitat rural : 18

3-1- Les instruments et les actions d'intervention :

La mise en œuvre de deux instruments :

- Le Plan National de Développement Agricole (P.N.D.A), mis en place en juin 2002 pour aboutir à une revitalisation des espaces ruraux et la relance du secteur agricole.

- Le Plan National de Développement Agricole et Rural (P.N.D.A.R), qui est un prolongement naturel du P.N.D.A et qui doit assurer une synergie et coordination entre les différents intervenants et partenaires du monde agricole et rural.

¹⁸ CHAIB C+BAROUDI N, «La stratégie du développement rural en Algérie dans un cadre de renouveau et approche participative », Revue algérienne de développement économique N ° 01/ Déc 2014, Faculté des Sciences Economiques, Commerciales et des Sciences de Gestion, Université de Tlemcen ; Algérie, pp 37, 38,39.

L'intégration des actions et les mécanismes d'intervention :

- Les projets de proximité de développement rural (les P.P.D.R), relayés ensuite par un autre type de projets de proximité de développement rural intégré (les P.P.D.R.I) en Août 2007.
- En plus de cela, les P.P.D.R.I bénéficient d'un accompagnement et soutien sur le plan financier, à l'exemple du F.N.R.D.A (Fonds National de Régulation et Développement Agricole), du F.D.R.M.V.T.C (Fonds de Développement Rural et Mise en Valeur des Terres par la Concession), F.O.N.A.L (Fonds National d'Amélioration du Logement rural), du FNPAT (Fonds National pour la Promotion des Activités Artisanales).

3-2-Cadre règlementaire de l'habitat rural en Algérie :

Il faut signaler que l'Etat algérienne a engagé une politique de **renouveau rural**, dont l'objectif est de mettre en place une dynamique de promotion et développement rural, par la mise en place des différents règlements. (Voir annexe)

- Création d'un secrétariat d'État au développement rural en mars 2002
- Création d'une commission nationale de développement rural (CNDR) -2006-
- **Instruction Interministérielle N° 02 SPM/MHU du 26 JAN 2012**, relative à la promotion de lotissements destinés à l'habitat rural.
- **Arrêté du 10 Chaâbane 1434 correspondant au 19 juin 2013** fixant les modalités d'accès à l'aide frontale Octroyée par l'Etat pour la réalisation d'un logement rural.¹⁹
- **Décret exécutif n° 18-06 du 2 Jomada El Oula 1439 correspondant au 20 janvier 2018** modifiant et Complétant le décret exécutif n° 10-235 du 26 Chaoual 1431 correspondant au 5 octobre 2010. Fixant les niveaux de l'aide frontale octroyée par l'Etat pour l'accession à la propriété d'un logement collectif ou pour la construction d'un logement rural, ou d'un logement individuel réalisé sous forme groupée dans des zones définies du Sud et des Hauts-Plateaux, les niveaux de revenu des postulants à ces logements ainsi que les modalités d'octroi de cette aide.²⁰
- La loi n° 01-03 du 12 décembre 2001 relative à l'aménagement et au développement durable du territoire.
- La loi n° 03-10 du 19 juillet 2003 sur la protection de l'environnement.

¹⁹ JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 32 14 Chaâbane 1434 23 juin 2013, MINISTERE DE L.HABITAT ET DE L.URBANISME. pp 22.

²⁰ JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 02 3 Jomada El Oula 1439 21 janvier 2018, pp 07.

3-3-Recommandations relatives à la conception de l'habitat rural :

Conformément aux instructions ministérielles et interministérielles concernant l'habitat rural. Le mode de vie rural implique une **forme d'organisation spécifique** de l'habitation. Les **typologies** à réaliser doivent s'inspirer des modèles présents sur place (voir l'annexe).

- Les **fonctions** doivent être organisées généralement autour d'**une cour centrale** ou attenante à celle-ci.

-L'usage de la **terrasse** à des fins domestiques (se reposer, dormir, sécher les fruits et légumes...) doit être envisagé.

-Les fonctions liées au mode de vie rurale doivent comprendre également, **le jardin potager** et les espaces nécessaires aux **animaux domestiques** (enclos, étables...).

-Dans les localités marquées par la rareté du foncier et une forte topographie, **des constructions à deux niveaux** peuvent être tolérées. Il s'agit particulièrement des zones de montagne à forte densité de population et où la topographie impose la préparation de plateformes.

-Les modèles d'habitations **introverties** doivent être conçues et réalisées en tenant compte des besoins exprimés par les futurs bénéficiaires.

-Le recours à l'usage de **matériaux locaux** est indispensable pour les économies et le confort thermique qu'ils procurent. Ainsi, la construction en pierre ou en matériau isolant (terre stabilisée) est fortement recommandée.

-Le **traitement des façades** doit être en parfaite harmonie avec l'environnement. Les constructions doivent être débarrassées de tous les matériaux hétéroclites qui enlaidissent le paysage rural (tôles, roseaux, planches, pneus, fers en attente...)

☛ Les façades en pierre apparente ou traitées avec un enduit en ciment peint (chaux de préférence) doivent être mises en évidence.

☛ Les façades nues en briques ou en parpaings, qui dénaturent l'image du cadre bâti, doivent être proscrites.

-La **toiture** de l'habitation doit être conçue en fonction des conditions climatiques du site pouvant être marquées par de fortes pluies, de neige, des vents de sable...

☛ À cet effet, dans les zones du littoral humide et de montagne, la **toiture en tuiles** doit être privilégiée. Elle doit être conçue et posée dans les règles de l'art pour assurer la sécurité de l'habitation et sa protection contre les intempéries.

☛ Dans les zones semi-arides et/ou arides, la **toiture plate en terrasse** doit être prévue en assurant une étanchéité adaptée (étanchéité saharienne, pente suffisante pour l'écoulement rapide des eaux de pluie et l'évacuation des bancs de sable...). Elle peut être, le cas échéant, accessible pour des usages domestiques.

4- L'apparition de lotissement comme une nouvelle forme d'organisation des espaces :

4-1- Définition de lotissement :

Un lotissement est constitué par un ensemble de lots provenant de la division d'un terrain en vue d'y recevoir des constructions qui sont vendues ensemble ou plus généralement séparément après que le lotisseur ait réalisé des voies d'accès, des espaces collectifs, des travaux de viabilité et des raccordements aux réseaux de fourniture en eau, en électricité, aux réseaux d'égouts et aux réseaux de télécommunication (voir fig.20).²¹



Figure 20. Un ensemble des lots qui forment le lotissement (source : <https://www.preventimmo.fr/definition-lotissement>, consulté le 14/03/2019 à 16h44).

4-2- Définition d'un lotissement résidentiel :

Un lotissement résidentiel est une forme d'occupation de l'espace. On le trouve surtout dans les banlieues lointaines des villes. C'est un ensemble de plusieurs dizaines de maisons individuelles quasiment toutes identiques et disposant d'un jardinet (voir fig.21).²²



Figure 21. Un lotissement résidentiel dans la grande banlieue de Paris (source : https://fr.wikidia.org/wiki/Lotissement_r%C3%A9sidentiel, consulté le 15/03/2019 à 10h19).

4-3- L'aspect d'un lotissement résidentiel :

Afin de réduire les coûts de construction, les maisons sont quasiment toutes bâties selon le même plan (voir fig.22) ; seules quelques différences de détail dans les façades ou les toitures permettent de rompre la monotonie de l'ensemble. Par contre à l'intérieur la disposition des pièces ou les équipements de cuisine, de salle de bains, de revêtements de sol...sont identiques.



Figure 22. Des maisons identiques disposant des jardins privés (source : <https://www.alamyimages.fr/photos-images/grand-lotissement.html>, consulté le 17/03/2019 à 11h14).

²¹ <https://www.dictionnaire-juridique.com/definition/lotissement.php>, consulté le 14/03/2019 à 15h47.

²² https://fr.wikidia.org/wiki/Lotissement_r%C3%A9sidentiel, consulté le 15/03/2019 à 10h19.

Souvent pour gagner de la place et construire plus les maisons sont accolées les unes aux autres. Toutes ces habitations disposent d'un jardinet clos par une haie basse.²³

5-Introduction des paramètres écologiques dans l'habitat rural :

5-1-Le développement durable :

5-1-1-Définition :

La notion du développement durable adoptée mondialement à la conférence de Rio de 1992 est définie comme « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures ». Elle établit un lien entre l'énergie, l'économie, le social et l'environnement (voir fig.23).²⁴



Figure 23. Les 3 piliers du développement durable (source : http://commons.wikimedia.org/wiki/File:du_d%C3%A9veloppement_durable.svg consulté le 05/11/2018 à 20h54).

5-1-2-Les objectifs du développement durable :²⁵

a-Assurer l'équité sociale : permettre la satisfaction des besoins essentiels des communautés humaines pour le présent et le futur, au niveau local et global, et l'amélioration de la qualité de vie (accès pour tous à l'emploi, à l'éducation, aux soins médicaux et aux services sociaux, à un logement de qualité, ainsi que par le respect des droits et des libertés de la personne, et par la participation des différents groupes de la société aux processus de prise de décision).

b- Conserver l'intégrité de l'environnement : intégrer, dans l'ensemble des actions sociales, culturelles et économiques, la préoccupation du maintien de la vitalité, de la diversité et de la reproduction des espèces et des écosystèmes naturels terrestres et marins. Ceci, par des mesures de protection de l'environnement, par la restauration, l'aménagement et le maintien des habitats essentiels aux espèces ainsi que par une gestion durable de l'utilisation des écosystèmes exploités.

c- Améliorer l'efficacité économique : favoriser une gestion optimale des ressources humaines, naturelles et financières, afin de permettre la satisfaction des besoins des communautés humaines. Ceci, par la responsabilisation des entreprises et des consommateurs,

²³ Idem.

²⁴ http://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture_%C3%A9cologique « rapport Brundtland de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, 1987 ».

²⁵ Le développement durable-2-dd.pdf, pp 45.

ainsi que par l'adoption de politiques gouvernementales appropriées (principe du pollueur/utilisateur-payeur, internalisation des coûts environnementaux et sociaux, éco-fiscalité... etc.).



Figure 24. Schéma récapitulatif des objectifs du développement durable (source : BEKKA.L, BOUCELKHA.Y, BERKAN.N (2016), « L'apport technologique sur le processus de conception d'un bâtiment durable », mémoire de master, pp 13)

5-1-3- L'évaluation de la durabilité :

a- Les réglementations thermiques internationales et les labels référentiels d'économie

d'énergie existants :

Tableau 3. Benchmarking des réglementations thermiques internationales et des labels et référentiels d'économie d'énergie existants (source : DJEBBAR K (2018), Thèse de Doctorat en Architecture, pp 69-70).

Label et référentiel	KWh/m ² .an	Objectifs de consommation	Certification/ promotion Critères prises en compte	Equipements concernés
- Passivhaus® ^a (Allemagne 1990) -Maison passive (France 2007)	15	Besoin brut en chauffage (max de 15KWh/m ² .an) Energie primaire total (max de 120 KWh/m ² .an)	La maison passive France (LaMP®) Critères : étanchéité à l'air, isolation, suppression des ponts thermiques, l'orientation par rapport au soleil, Ventilation, électroménager performant.	-Tous les équipements de la maison. -Système de chauffage et refroidissement. -Ventilation. -Production de l'eau chaude sanitaire.
-Minergie ECO® (2006)	30	Destination des bâtiments administratifs et locatifs, les écoles, reprend Minergie® et Minergie P® avec des matériaux sains et écologiques.	Propriétaire (Haute-Savoie) Critères : étanchéité à l'air (sauf Minergie ®), aération douce, énergie renouvelable, limitation des ponts thermiques+ équipements et éclairage économes pour Minergie P® + lumière du jour, protection anti bruit, qualité d'air de construction pour Minergie Eco®.	-Système de chauffage/ refroidissement. -Production de l'eau chaude sanitaire. -Electricité pour la ventilation -La production d'électricité photovoltaïque.
-Minergie P® (plus) (2003)	30	Energie primaire neuf : 30KWh/m ² .an		
-Minergie® ^b (Suisse 1996)	40-80	Energie primaire pour le logement : -Neuf : 40à 45 KWh/m ² .an -Rénovation : 60KWh/m ² .an		

<p>-RT 2012 ^c (France) Arrêté avril 2013 pour le neuf, janvier 2013 pour la rénovation.</p>	<p>40-65</p>	<p>(40 à 65 KWh/m².an) selon les zones climatiques.</p>	<p>Isolation thermique, introduction de la bioclimatique et EnR, performance des isolants, traitement des ponts thermiques</p>	<p>-Système de chauffage/refroidissement. -Production de l'eau chaude sanitaire/ éclairage. -confort d'été (Tic) dans les bâtiments non climatisés pour certaines zones géographiques</p>
<p>RTETBN ^d (Tunisie 2010)</p>	<p>85-95</p>	<p>La réglementation doit cibler la classe 3(85-95KWh/m².an) en 2010 selon les zones climatiques.</p>	<p>Isolation thermique, introduction de la bioclimatique, éclairage économe et les énergies renouvelables.</p>	<p>-Système de chauffage/refroidissement. -Production de l'eau chaude sanitaire. -Exprimé en énergie primaire.</p>
<p>BBC ^e (France) Arrêté mai 2007 BBC rénovation septembre 2009 pour rénovation des bâtiments construits après 1948.</p>	<p>40-125</p>	<p>-Dans les logements la consommation variée entre 40 à 70KWh/m².an selon l'altitude et les zones climatiques. -BBC rénovation : consommation maximale 80KWh/m².an -Pour le tertiaire : la consommation énergétique globale= RT2005-50%</p>	<p>Certivéa- Cerqual- Céquami- ^f Promotélec ^g Référentiel mis en place par Effinergie@. ^h Critères : isolation thermique, énergies renouvelables, bioclimatique, étanchéité à l'air, ventilation, la qualité globale du bâtiment.</p>	<p>-Système de chauffage/refroidissement. -Production de l'eau chaude sanitaire. -Production de l'éclairage pour Effinergie. -Exprimé en énergie primaire.</p>
<p>RTETBN (Tunisie 2010)</p>	<p>85-95</p>	<p>La réglementation doit cibler la classe 3(85-95KWh/m².an) en 2010 selon les zones climatiques.</p>	<p>Isolation thermique, introduction de la bioclimatique, éclairage économe et les énergies renouvelables.</p>	<p>-Système de chauffage/refroidissement. -Production de l'eau chaude sanitaire. -Exprimé en énergie primaire.</p>
<p>RTETBN (Tunisie 2008)</p>	<p>105-125</p>	<p>La réglementation doit cibler la classe 5(105-125 KWh/m².an) en 2008 selon les zones climatiques.</p>	<p>Isolation thermique, introduction de la bioclimatique, éclairage économe et les énergies renouvelables.</p>	<p>-Système de chauffage/refroidissement. -Production de l'eau chaude sanitaire. -Exprimé en énergie primaire.</p>
<p>PC & PCE ⁱ (France)</p>	<p>80-150</p>	<p>Les niveaux de performance demandés sont : -1 étoile : minima les techniques liés à la présence d'isolation (toiture ou façade avec double vitrage ou mise en œuvre d'un CPE) -2 étoiles : réalisation d'un bouquet de travaux avec une performance minimale -3 étoiles : moins de 150KWh/m².an en énergie primaire pondéré. -4 étoiles : moins de 80 KWh/m².an en énergie primaire pondéré.</p>	<p>Qualite- Cerqual Patrimoine Ces nouvelles certifications concernent six thèmes : la performance énergétique, l'accessibilité et la qualité d'usage (personnes âgées et handicapées), la santé (qualité sanitaire) et la sécurité (incendie), le clos et couvert (choix des matériaux, façade, couverture et garde-corps), l'équipement et le confort des parties communes (l'ascenseur, locaux des déchets ménagers, éclairage), l'acoustique.</p>	<p>-Système de chauffage/refroidissement. -Production de l'eau chaude sanitaire. -Exprimé en énergie primaire.</p>
<p>THPE/THPE EnR ^j (France, arrêté mai 2007)</p>	<p>56-200</p>	<p>-THPE : -20% de la consommation énergétique. -THPE EnR :-30% de la consommation énergétique.</p>	<p>Qualitel- Cerqual Patrimoine. Critères : utilisation des énergies renouvelables comme la biomasse, le solaire thermique ou photovoltaïque (pompe à chaleur incluse).</p>	<p>-Production de l'éclairage pour Effinergie.</p>
<p>HPE ^k/HPE EnR ^l (France) (Arrêté 2007 pour le neuf). HPE rénovation (arrêté septembre 2009 pour la rénovation pour les bâtiments construits après 1948.</p>	<p>72-225</p>	<p>-HPE : -10% de la consommation énergétique. -HPE EnR : 50%de l'énergie employée pour le chauffage est issue d'une installation de biomasse ou d'une alimentation par un réseau de chaleur utilisant plus de 60% d'énergies renouvelables. -HPE rénovation : consommation maximale de (150 KWh/m².an), selon l'altitude et les zones climatiques.</p>	<p>Qualitel- Cerqual Patrimoine. ⁿ</p>	

Certification PH & PHE^m (France)	231	C'est réservé aux propriétaires des logements collectifs et peut couvrir la copropriété. Pour obtenir cette certification, il faut avoir une consommation énergétique < à 231KWh/m ² .an		
RT 2005 (France), (arrêté mai 2006 pour le neuf, mai 2007 pour la rénovation).	80-250	80 à 250 KWh/m ² .an, selon les zones climatiques.	Isolation thermique, introduction de la bioclimatique et les énergies renouvelables.	

a. Est le meilleur critère de performance au monde pour les économies d'énergies. Ces limites de consommation d'énergie de chauffage et de rafraîchissement sont 80% ; b. L'association Prioritaire délivre le label Minergie issu du label suisse éponyme ; c. Réglementation Thermique Française ; d. Réglementation Thermique et Énergétique Tunisienne des Bâtiments Neufs ; e. Bâtiment Basse Consommation, c'est un label environnemental française ; f. Certification qualité en maisons individuelles, filiale du CSTB et de l'association Qualitel, créée en 1999, est mandatée par Afnor Certification, propriétaire de marque NF Maisons individuelles et démarche HQE® pour l'existant. Certification de qualité dans les maisons individuelles ; g. Est une association dont le but est de promouvoir les usages de l'électricité dans le bâtiment résidentiel et petit tertiaire ; h. Est une association dont le but est de promouvoir de façon dynamique les constructions à basse consommation d'énergie neuf et en rénovation et de développer en France un référentiel de performance énergétique des bâtiments neufs ou existants. Le label BBC a été créé par l'association en 2007 ; i. Patrimoine Copropriété et Patrimoine Copropriété Environnement ; j. Très Haute Performance Énergétique ; k. Haute Performance Énergétique ; l. Énergie Renouvelable ; m. Patrimoine Habitat et Patrimoine Habitat & Environnement ; n. C'est une filiale de l'association Qualitel.

b- La stratégie Algérienne en faveur de développement durable et d'efficacité énergétique :

Sur le plan législatif, l'état Algérien a développé plusieurs dispositifs réglementaires quant à l'efficacité énergétique dans l'habitat, qui se réfèrent à la réduction de la consommation d'énergie sans toutefois provoquer une diminution du niveau de confort ou de qualité de service dans les bâtiments (voir le tableau 4).

Tableau 4. La stratégie Algérienne en faveur de développement durable et d'efficacité énergétique

(source : auteurs d'après DJEBBAR K (2018), Thèse de Doctorat en Architecture, chapitre 1)

Date	Cadre règlementaire	objectifs
1981	Conseil National de l'Énergie	-Réunir les données nécessaires à la définition de la politique nationale en matière d'énergie.
1982	Commissariat aux énergies nouvelles	-Mettre en œuvre la politique nationale dans le domaine des énergies nouvelles (nucléaire, éolienne, géothermique et biomasse).
1985	Décret présidentiel n°85-235 du 25 août 1985 portant sur la création d'une Agence pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Énergie (APRUE) ²⁶	-Mise en œuvre de la politique nationale de maîtrise de l'énergie, et ce à travers la promotion de l'efficacité énergétique.
1995	Centre National d'Études et de Recherches Intégrées du Bâtiment (CNERIB) ²⁷	-Travaux des recherches sur la consommation active et passive des logements neufs.
1997	Mise en place des Documents Techniques Règlementaires (DTR)	-Déterminer les méthodes de calcul des déperditions et des apports calorifiques concernant les bâtiments neufs à usage d'habitation et tertiaire, ainsi que les valeurs limitées pour le climat intérieur des locaux et les zonages climatiques.
1999	Loi n°99-09 du juillet 1999 relative à la maîtrise de l'énergie.	-Préserver les ressources du pays et optimiser leurs utilisations

²⁶ Est un établissement public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle du Ministère de l'Énergie et des Mines.

²⁷ Sous tutelle du Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme.

		<ul style="list-style-type: none"> • Création du Fonds National pour la Maîtrise de l'Énergie (FNME). • Création du Comité Intersectoriel de Maîtrise de l'Énergie (CIME). • Elaboration du Programme National de Maîtrise de l'Énergie (PNME).
2000	Décret exécutif n°2000-90 du 24 avril 2000 portant sur la réglementation thermique dans les bâtiments neufs.	-L'application de cette réglementation a pris l'effet dès 2005 -Devait permettre de réduire de 30% la consommation d'énergie des bâtiments neufs.

D'autres textes réglementaires ont été promulgués en faveur de l'économie de l'énergie et à la diversification de ses sources relatifs : à la maîtrise de l'énergie, au développement durable, au Fonds National de Maîtrise de l'Énergie, à l'APRUE ou encore les textes relatifs au Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme.²⁸

D'autre part, les bâtiments durables doivent reprendre à la norme HQE (Haute Qualité Environnementale) qui comprend 14 cibles (voir l'annexe).

Tableau 5. Les 14 cibles de la démarche HQE (source : auteurs d'après Gauzin -Müller, 2001)

Eco construction			
Cible 01 : relations harmonieuses du bâtiment avec son environnement immédiat	Cible 02 : choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction	Cible 03 : chantier à faibles nuisances	
-Intégration dans la parcelle. -Intégration dans le voisinage. -Intégration dans le site. -Conception des aménagements extérieurs. -Traitement des espaces verts. -Décontamination des sols. -Réduction des nuisances sonores.	-Economiser les ressources. -Maîtriser les impacts sur l'environnement. - Maîtriser les risques sur la santé. -Faire des choix intégrant des critères environnementaux.	-Protéger la santé des compagnons. -Limiter les nuisances vis-à-vis du voisinage. -Limiter les pollutions au niveau de la parcelle. - Maîtriser les déchets.	
Eco gestion			
Cible 04 : gestion de l'énergie	Cible 05 : gestion de l'eau	Cible 06 : gestion des déchets d'activités	Cible 07 : gestion de l'entretien et de la maintenance
-Réduire les besoins énergétiques. -Optimiser les consommations. -Recourir aux énergies renouvelables.	-Economiser l'eau potable. -Récupérer les eaux de pluies. -Gérer les eaux pluviales sur la parcelle. -Assainir les eaux usées.	-Prévoir des locaux adaptés. -Faciliter le tri sélectif et la valorisation.	-Raisonnement à long terme. -Former, informer, contrôler.
Confort			
Cible 08 : confort hygrothermique	Cible 09 : confort acoustique	Cible 10 : confort visuel	Cible 11 : confort olfactif
-Les mesures constructives. -Le choix des équipements.	-Protection contre les bruits extérieurs. -Protection contre les bruits de l'espace intérieur.	-Favoriser les apports en lumière naturelle. -Améliorer la qualité de la lumière.	-Réduction des sources d'odeurs désagréables. -Ventilation permettant l'évacuation des odeurs désagréables.

²⁸ Pour plus de détaille, consulter la thèse de doctorat en Architecture du DJEBBAR. K (2018), spécialité Énergétique du bâtiment, Université de Tlemcen. Parti 1, chapitre 1, tableau 3 : textes réglementaires pp 35-36-37.

Santé		
Cible 12 : conditions sanitaires.	Cible 13 : qualité sanitaire de l'air	Cible 14 : qualité sanitaire de l'eau
-Création de conditions d'hygiène satisfaisantes. -Dispositions facilitant le nettoyage et l'évacuation des déchets d'activités. -Dispositions facilitant les soins de santé. -Dispositions en faveur des personnes à capacités physiques réduites.	-Limiter les pollutions de l'air intérieur. -Ventiler les locaux.	-Préserver la qualité de l'eau potable. -Les réseaux d'eau non potable.

5-2-L'habitat durable :

5-2-1-Définition de l'habitat durable :

Le « bâtiment durable » renvoie aux dimensions sociale, environnementale et économique d'un bâtiment. En effet, le bâtiment durable peut se définir comme « une construction qui répond adéquatement aux besoins de ses occupants, qui génère un impact environnemental limité et dont les coûts de construction et d'exploitation sont raisonnables ». ²⁹

5-2-2-Quinze composantes pour concevoir un projet d'habitat durable : ³⁰

- **Diversité sociale** : évaluer les capacités actuelles d'accueil de la commune, connaître les besoins réels en accueil de population et évaluer les besoins en type de logements spécifiques.
- **Diversité fonctionnelle** : créer des liens entre le nouveau projet et le reste de la commune et mêler les fonctions dans un même projet.
- **Participation** : impliquer les habitants et les associations et utiliser des outils pour favoriser et accompagner le débat.
- **Partenariat** : savoir vers qui se tourner et s'appuyer sur les partenaires pour ouvrir le regard et faciliter le projet.
- **Paysage** : Connaître le territoire et ses spécificités et s'appuyer sur les paysages pour construire un projet.

²⁹ Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable - Le bâtiment durable, "Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire - MAMROT", pp.8.

³⁰ ARMOUCHE.D et BOUMAZA.W(2018) : « Habitat Durable Cas d'étude : logements collectifs intégrés à Tlemcen », mémoire de master, option Nouvelle Technologie, Université de Tlemcen, pp 67-68-69.

- **Mobilité** : Connaître les besoins de mobilités et les réponses existantes dans le territoire et passer le projet d'habitat durable au filtre de la mobilité.
- **Foncier** : Réutiliser du foncier déjà bâti ; trouver du foncier à bâtir et estimer le potentiel du terrain selon ses caractéristiques et les règles qui s'imposent.
- **Densité** : Envisager la densité avec un regard positif et mettre en œuvre la densité de façon opérationnelle.
- **Architecture** : Regarder le patrimoine bâti avec un œil neuf, construire des architectures d'aujourd'hui et anticiper des évolutions possibles dans le temps.
- **Energie** : Agir sur la consommation d'énergie dès la conception et utiliser des sources d'énergie locale. Prévoir des équipements adaptés.
- **Biodiversité** : Connaître la biodiversité locale et intégrer la biodiversité dans le projet. Trouver des appuis pour favoriser la biodiversité.
- **Cycle de l'eau** : Connaître l'eau, ressource et risque et utiliser l'eau comme élément de projet. Sensibiliser à une utilisation raisonnée de l'eau.
- **Matériaux** : Choisir des matériaux adaptés et mettre en œuvre les matériaux
- **Confort et santé** : Maîtriser la qualité de l'air intérieur et gérer les sons extérieurs et intérieurs et imaginer des espaces agréables.
- **Déchets** : Envisager les déchets comme une ressource et Faire évoluer les comportements en matière de tri.

5-3- Habitat écologique :³¹

5-3-1-Définition de l'habitat écologique :

C'est un habitat plus respectueux de l'environnement, plus sain et plus économe en énergie et en matières premières non renouvelables.

D'une façon générale, c'est une maison construite pour durer ! Donc, ce n'est pas seulement sa construction qu'il faut soigner mais aussi son coût à l'utilisation, en argent et en ressources, lors de ses longues années d'occupation : chauffage, éclairage, ventilation, eau...etc.

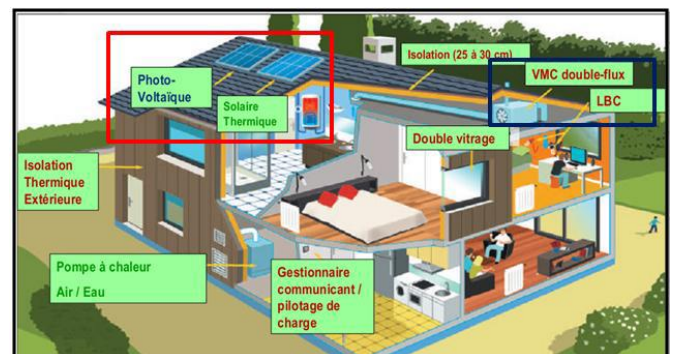


Figure 25. Schéma d'une maison écologique avec différentes installations techniques (source : www.maison-ecologique.com, consulté le 26/12/2018 à 19h12).

³¹ La maison écologique, Super Kimy, sk-fiche11.pdf

5-3-2- Les paramètres d'un habitat écologique :

a- Construction et isolation :

***Orientation :** Pour profiter, à chaque étape de la construction, des apports gratuits et inépuisables d'énergie solaire, il faut prendre en compte l'environnement, le microclimat et l'orientation des façades au moment de la conception.

Cependant, les maisons ont le plus souvent des murs épais, des fenêtres orientées au sud pour profiter de l'apport solaire et peu de fenêtres au nord pour éviter les déperditions (et inversement si on habite dans l'hémisphère Sud). Dans les régions très chaudes, on observe au contraire des ouvertures étroites, des murs blancs qui renvoient la chaleur.

En hiver, si la maison est orientée au sud, le soleil est bas et entre profondément pour la chauffer et l'éclairer. En été, il pénètre moins et l'habitat n'est pas surchauffé.

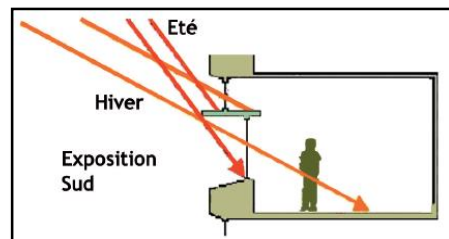


Figure 26. L'avantage de l'orientation sud de la maison (source : La maison écologique, Super Kimy, sk-fiche11.pdf, pp 02).

***Matériaux, pouvoir isolant et inertie thermique :** le pouvoir isolant d'un matériau dépend principalement de l'air qui est piégé à l'intérieur ; plus l'air est sec et immobile, plus le pouvoir isolant est grand. La manière dont un matériau conduit la chaleur est traduite par sa conductivité thermique (coefficient "lambda" λ) ; plus λ est faible, plus le matériau est isolant.

En pratique, la qualité isolante d'une paroi, pour une épaisseur donnée, s'exprime par le coefficient R ou résistance thermique, défini par : $R = \text{épaisseur}/\lambda$.

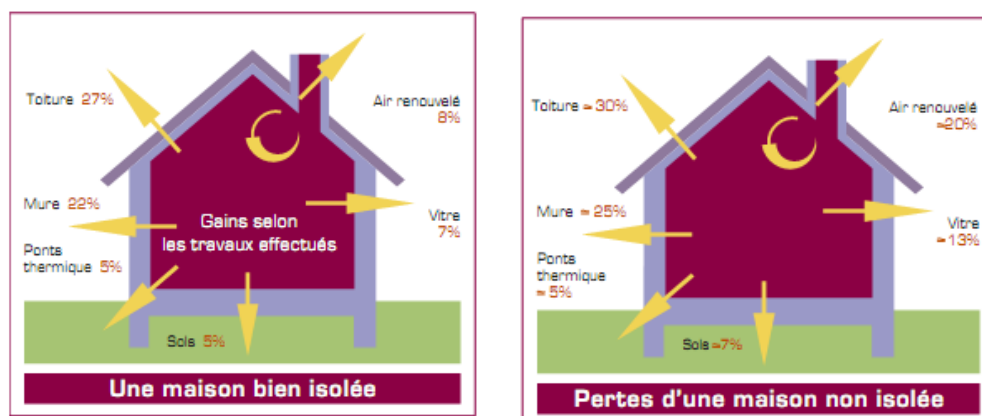


Figure 27. Comparaison des pertes d'une maison bien isolée et une maison non isolée (source : MISSOUM.M « 2011 », mémoire de magistère en génie mécanique, Université de Chlef, pp 101)

Il existe trois grands groupes des matériaux isolants :

-**À base minérale** : tels que laine de roche, laine de verre, amiante remplacé par la vermiculite, argile expansée, brique alvéolée, béton cellulaire.

-**À base de matière plastique alvéolaire comme** : le polystyrène expansé ou extrudé, le polyuréthane...

-**À base végétale ou animale** : fibre de bois, cellulose, liège, lin, chanvre, plumes ou duvets d'animal...

Les matériaux de construction internes lourds (comme le béton), en mesure d'accumuler naturellement l'énergie solaire, contribuent toutefois à l'inertie thermique nécessaire pour stabiliser les températures et surtout accumuler des calories solaires en hiver. Ces matériaux lourds permettent également de maintenir la fraîcheur en été. Ils limitent les échanges de chaleur entre dedans et dehors ; inertes, ils ralentissent au maximum ces échanges.



Figure 28. Matériaux d'isolation écologiques
(source : <http://www.matériaux-écologiques.com>, consulté le 19/01/2019 à 11h39)

***Étanchéité** : les fonctions d'une fenêtre sont contradictoires : soleil/surchauffe, éclairage/occultation, vue dehors/intimité, étanchéité/ventilation...Mais, si les fenêtres sont indispensables pour capter l'énergie solaire et la lumière, elles sont aussi souvent le maillon faible d'une habitation.

La transmission de la chaleur d'une vitre s'exprime en W/m^2K (watt par m^2 et par Kelvin) ; plus ce coefficient U est faible, plus la fenêtre est étanche.

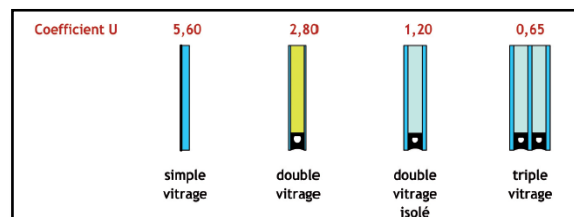


Figure 29. Différents types de vitrage
(source : La maison écologique, Super Kímy, sk-fiche11.pdf, pp 02).

b- Chauffage :

* **L'électricité** : le chauffage électrique, considéré comme non polluant, est encore largement préconisé dans les constructions neuves... Si elle est d'origine nucléaire ou hydraulique, la production d'électricité ne libère (presque) pas de CO₂. Mais l'électricité a toujours un prix de revient élevé, du aux infrastructures de production et d'acheminement.

*Les ressources locales et renouvelables :

- **Les éoliennes** (version moderne du moulin qui tourne grâce au vent). Leur avantage réside dans la disponibilité du vent jour et nuit, en toute saison.

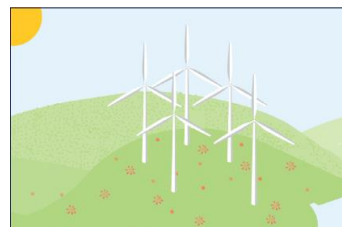


Figure 30. Energie éolienne
(source : La maison écologique, Super Kimy, sk-fiche11.pdf, pp 05).

- Les panneaux solaires thermiques ou photovoltaïques :

Les cellules des panneaux photovoltaïques installés sur le toit d'une habitation transforment le rayonnement solaire en courant électrique (voir fig. 31).

Les panneaux solaires thermiques permettent de chauffer de l'eau (ou un fluide approprié), par circulation dans des tubulures exposées au soleil, et de la distribuer ensuite dans l'habitation comme eau sanitaire (chauffe-eau solaire) ou pour chauffer un plancher chauffant à circulation d'eau (voir fig. 32).



Figure 31. Panneaux photovoltaïques
(source : <https://www.lecomparateurassurance.com/6-actualites-assurance/109350-qu-est-qu-maison-autonome>, consulté le 27/12/2018 à 10h46)

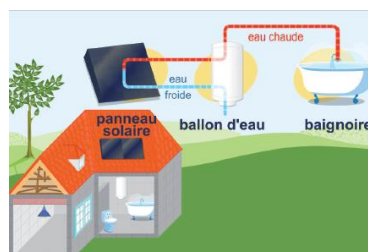


Figure 32. Panneau solaire thermique (source : <https://slideplayer.fr/slide/11584019/>, consulté le 27/12/2018 à 10h52)

***Le bois** : son utilisation rationnelle (s'il est issu de forêts bien gérés) est bénéfique pour l'environnement car le bois absorbe autant de CO₂ lors de sa croissance qu'il en dégage en brûlant. Sa contribution à l'effet de serre est donc globalement nulle. Mais seuls certains bois (feuillus, comme le chêne, le hêtre ou le charme) brûlés dans des poêles à bois à haut rendement, ont un réel potentiel énergétique.



Figure 33. Le bois (source : www.climamaison.com, consulté le 30/12/2018 à 19h22)

***La géothermie** : sous nos pieds, la terre est de plus en plus chaude à mesure que l'on s'enfonce dans ses entrailles. Cette chaleur provient de la désintégration d'éléments radioactifs présents dans la croûte et l'intérieur de la terre. La température augmente en moyenne de 3°C tous les 100 mètres.

En circulant profondément dans le sol, l'eau, l'air contenu dans les tuyaux se réchauffent. Ces fluides sont alors injectés dans l'habitation. Aucune pollution donc, mais là encore, un coût d'installation élevé et sans doute difficile à amortir.

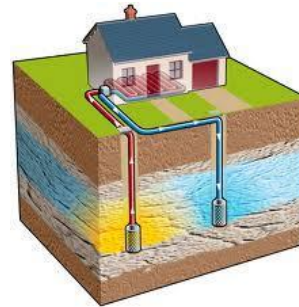


Figure 34. Principe de fonctionnement de la géométrie dans la maison (source : geothermie.is-great.org et jsegalavienne.wordpress.com)

***Le puits canadien** : appelé aussi puits provençal, est un système utilisant la géothermie de surface et l'inertie thermique du sol pour compenser les variations thermiques. Le principe consiste à faire passer une partie de l'air neuf entrant dans la maison, par des tuyaux enterrés dans le sol, à une profondeur de l'ordre de 1 à 2 mètres.

En hiver, le sol est plus chaud que l'air extérieur : l'air froid est donc préchauffé lors de son passage dans les tuyaux et non prélevé directement de l'extérieur (bouches d'aération, fenêtres), d'où une économie de chauffage. A l'inverse, en été le sol est plus froid que l'air ambiant : ce « puits » astucieux utilise la fraîcheur relative du sol pour rafraîchir l'air entrant dans le logement et évite de climatiser.

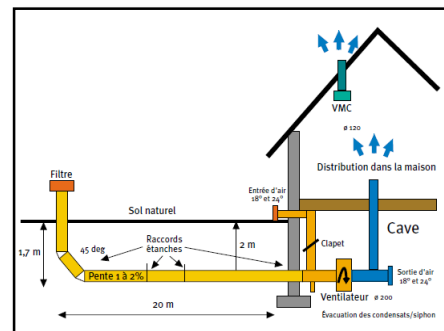


Figure 35. Puits canadien (source : guide de l'écoconstruction-PDF-Agence Régionale de l'environnement en Lorraine, pp 40)

* **Ventilation** : il est indispensable de renouveler l'air intérieur d'une habitation pour l'assainir et lui conserver un taux d'humidité raisonnable (autour de 50 %). Dans une maison rendue quasiment étanche par son isolation, il faut pouvoir aérer et ventiler sans ouvrir les fenêtres. On utilise pour ce faire la Ventilation Mécanique Contrôlée ou VMC, dispositif qui assure le renouvellement de l'air à l'intérieur d'un logement. Les avantages, outre la qualité de l'air ambiant, sont :

- Les économies d'énergie (récupération de calories).
- L'isolation phonique (supprime l'ouverture des fenêtres).
- Le confort par préchauffage (ou rafraîchissement) de l'air entrant.

Si, de plus, on couple ce dispositif à un puits canadien, on peut faire un gain appréciable de calories et donc réduire la facture de chauffage (ou de climatisation), (voir la fig. 35).

L'air extérieur « neuf » est aspiré vers les pièces sèches puis vers les pièces humides. Il est ensuite éliminé via des bouches d'extraction placées dans ces pièces (salle de bain, cuisine) et reliées à un groupe d'extraction motorisé. Les systèmes les plus performants comportent un échangeur de calories entre l'air vicié sortant et l'air neuf entrant.

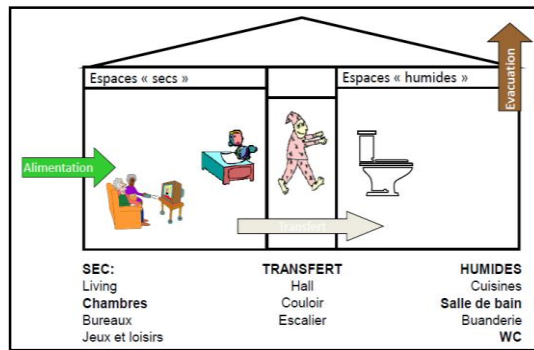


Figure 36. Ventilation : alimentation-transfert-évacuation (source : Conception, installation et entretien des systèmes de ventilation mécanique, Samuel Caillou Laboratoire Chauffage et Ventilation CSTC, 7 octobre 2014)

c- Economie d'énergie en dehors du chauffage :

Les appareils électroménagers, les médias audiovisuels (télécommunications, image et son, informatique) et l'éclairage des habitations sont source de consommations électriques abusives et souvent sous-évaluées.

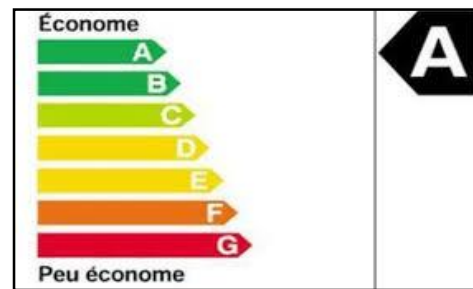


Figure 37. Les appareils électroménagers de classe "A" (source : <http://www.google.com/>, consulté le 06/02/2019 à 16h32).

d-Economie de l'eau : Dans une maison écologique, il faudrait :

- ✓ Eviter d'employer l'eau potable quand ce n'est pas utile (arrosage, lavage, WC) et de la gaspiller (douche prolongée, arrosages répétés, fuites).
- ✓ Utiliser des dispositifs "économiseurs", comme les chasses d'eau à double débit, les robinets limiteurs de débit, les arrosages goutte à goutte.
- ✓ Récupérer l'eau de pluie. Il est facile de capter les eaux de ruissellement du toit pour les stocker dans une citerne.

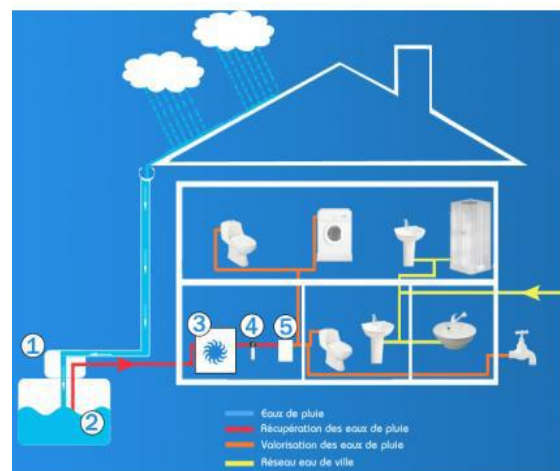


Figure 38. Schéma de principe de la récupération des eaux pluviales (source : www.bouge pour ta planete.fr, consulté le 06/02/2019 à 16h36).

e- Tri et recyclage :

***Les déchets alimentaires et végétaux, les papiers souillés :** si l'on a un jardin, on peut les rassembler dans un composteur. Ils se dégraderont naturellement sous l'effet des bactéries ou autres micro-organismes vivants et fourniront à terme un excellent engrais naturel, non polluant et gratuit.

***L'aluminium :** se recycle toujours (sauf le papier d'aluminium) et aussi tous les objets en métal (petits et gros appareils électroménagers, entre autres).

***Les ampoules :** basse consommation doivent, ainsi que les piles, être rapportées aux points de collecte spécifiques car elles contiennent des métaux lourds ou toxiques (et chers), comme le mercure ou le lithium, que l'on doit récupérer.

***Les plastiques :** sont tous des matériaux difficilement décomposés par les micro-organismes, ils ne sont pas biodégradables. Incassables, imputrescibles, ils ne craignent ni le gel ni l'assèchement et sont une source de pollution durable. Les plastiques recyclables sont le PP (polypropylène), le PET (polyéthylène téréphtalate), le PEHD (polyéthylène haute densité). Le plastique des bouteilles et des flacons (PET).

Les sacs plastiques du commerce (en PVC ou polychlorure de vinyle) ne se recyclent pas, il faut donc en réduire l'usage au maximum.

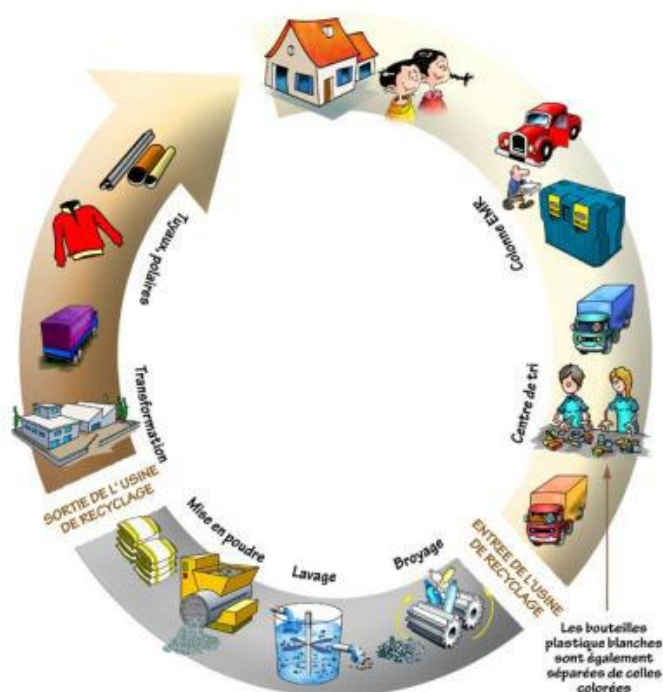


Figure 39. Schéma de principe de système de recyclage
(source : <http://www.ville-lepecq.fr>, consulté le 06/02/2019 à 21h47)

5-4-Habitat bioclimatique :

5-4-1-Définition de l'habitat bioclimatique :

L'appellation bioclimatique désigne un concept architectural qui tire le meilleur parti des conditions d'un site et de son environnement afin d'assurer un meilleur confort et de parvenir à une réduction significative de la consommation énergétique. Cela consiste souvent à revenir des principes simples, mais chargés de bon sens.³²



Figure 40. Les conditions de l'architecture bioclimatique (source : http://www.ordevanarchitecten.be/fr/form_stagiaires/descriptif.htm, consulté le 07/02/2019 à 11h37)

Une **maison bioclimatique** est une maison économe en énergies. Ses besoins de chauffage sont proches de zéro en optimisant les apports solaires, en se protégeant du froid l'hiver mais aussi de la chaleur du soleil en été. Elle va utiliser le climat et le lieu où elle se trouve pour minimiser au maximum ses besoins en énergies extérieures. Bien conçue au départ, une maison bioclimatique peut se passer de chauffage l'hiver et de climatisation l'été. On dit souvent que le coût d'une maison bioclimatique est plus important qu'une construction traditionnelle, nous tenterons avec notre maison de prouver le contraire.³³

L'habitat bioclimatique désigne un bâtiment dans lequel l'architecte profite au maximum des apports solaires, de l'orientation du bâtiment, des éléments architecturaux ou végétaux (ombrages, limitation des réflexions...), dans le but de réduire les besoins en chauffage et en climatisation.³⁴

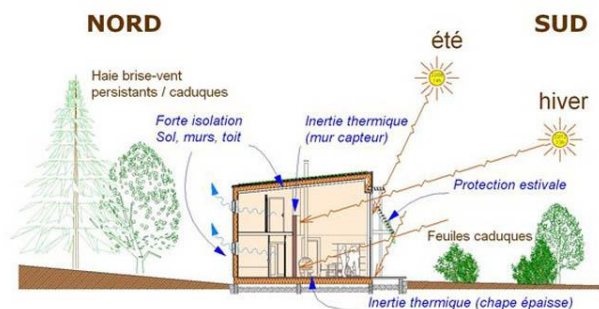


Figure 41. la conception bioclimatique (source : <https://www.e-rt2012.fr/explications/conception/explication-architecture-bioclimatique/>, consulté le 06/02/2019 à 23h40)

5-4-2- Les principes de base d'une conception bioclimatique :

On parle de conception bioclimatique lorsque l'architecture du projet est adaptée en fonction des caractéristiques et particularités du lieu d'implantation, afin d'en tirer le bénéfice des

³² <http://mamaisonbioclimatique.blogspot.fr/p/une-maison-bioclimatique-cest-quoi.html>, consulté le 02/01/2019 à 15h40

³³ <http://habitat-bulles.com/quest-ce-quune-maison-bioclimatique/>, consulté le 06/02/2019 à 23h36

³⁴ MISSOUM.M (2011), mémoire de magistère en génie mécanique, Université de Chlef, pp 101.

avantages et de se prémunir des désavantages et contraintes. L'objectif principal est d'obtenir le confort d'ambiance recherché de manière la plus naturelle possible en utilisant les moyens architecturaux, les énergies renouvelables disponibles et en utilisant le moins possible les moyens techniques mécanisés et les énergies extérieures au site. Ces stratégies et techniques architecturales cherchent à profiter au maximum du soleil en hiver et de s'en protéger durant l'été. C'est pour cela que l'on parle également d'architecture «solaire» ou «passive»³⁵ (voir fig.42).



Figure 42. Les stratégies et les techniques architecturales utilisées dans une conception bioclimatique (source : construire durable- document PDF- Conception réalisation impression : DDT du Loiret - Septembre 2010, pp 01).

Afin d'optimiser le confort des occupants tout en préservant le cadre naturel de la construction, de nombreux paramètres sont à prendre en compte :³⁶ (voir fig. 44).

- Une prise en compte de la végétation et du relief environnant afin de se protéger du vent, de permettre de créer de la fraîcheur et de l'ombre en été, tout en favorisant en maximum les apports solaires en hiver.
- Une conception compacte et une bonne orientation du bâtiment.
- Un dimensionnement des ouvertures et des protections solaires réfléchis afin de profiter pleinement des apports solaires passifs en hiver tout en s'en protégeant convenablement l'été.
- Une isolation et une inertie thermiques des bâtiments adéquates en fonction de l'usage de ces derniers.

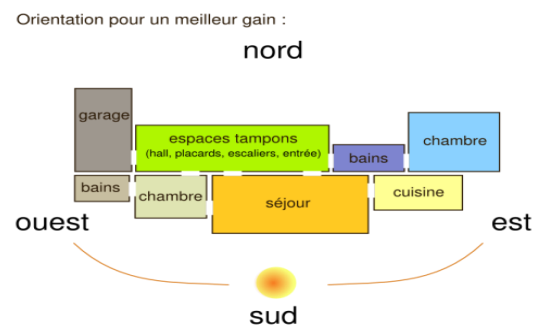


Figure 43. Disposition conseillée des pièces (source : <https://www.e-rt2012.fr/explications/conception/explication-architecture-bioclimatique/>, consulté le 06/02/2019 à 23h40)

³⁵ <https://www.e-rt2012.fr/explications/conception/explication-architecture-bioclimatique/>, consulté le 06/02/2019 à 23h40.

³⁶ DJEBBAR K (2018), Thèse de Doctorat en Architecture, Université de Tlemcen, spécialité énergétique du bâtiment, chapitre 03, pp 99.

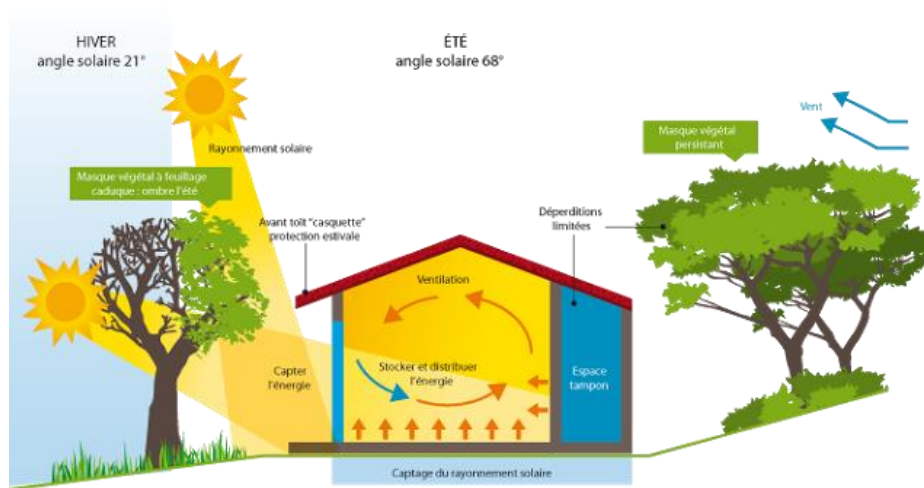


Figure 44. Les principes de base d'une conception bioclimatique (source : <https://www.e-rt2012.fr/explications/conception/explication-architecture-bioclimatique/>, consulté le 06/02/2019 à 23h40)

5-4-3- Quelle méthodologie de conception ?

La conception bioclimatique consiste à tirer le meilleur profit de l'énergie solaire, abondante et gratuite. En hiver, le bâtiment doit maximiser la captation de l'énergie solaire, la diffuser et la conserver. Inversement, en été, le bâtiment doit se protéger du rayonnement solaire et évacuer le surplus de chaleur du bâtiment. La conception bioclimatique s'articule autour des 3 axes suivants : (voir tableau 7)

a- Capter/ se protéger de la chaleur :

Dans l'hémisphère nord, **en hiver**, le soleil se lève au Sud Est et se couche au Sud-Ouest, restant très bas (22° au solstice d'hiver). Seule la façade Sud reçoit un rayonnement non négligeable durant la période d'hiver. Ainsi, en maximisant la surface vitrée au sud, la lumière du soleil est convertie en chaleur (effet de serre), ce qui chauffe le bâtiment de manière passive et gratuite.

Dans l'hémisphère nord, **en été**, le soleil se lève au Nord Est et se couche au Sud-Ouest, montant très haut (78° au solstice d'été). Cette fois ci, ce sont la toiture, les façades Est (le matin) et Ouest (le soir) qui sont le plus irradiées. Quant à la façade Sud, elle reste fortement irradiée mais l'angle d'incidence des rayons

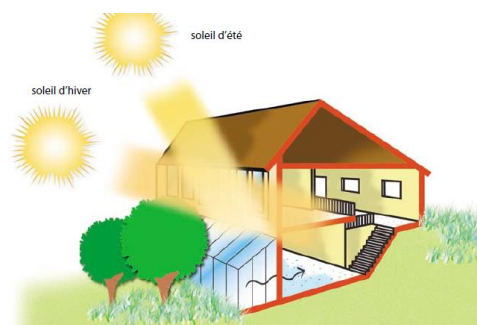


Figure 45. Positionnement du soleil d'été et d'hiver (source : guide de l'écoconstruction-PDF-Agence Régional de l'environnement en Lorraine, pp 03)

lumineux est élevé. Il convient donc de protéger les surfaces vitrées orientées Sud via des protections solaires horizontales dimensionnées pour bloquer le rayonnement solaire en été. Sur les façades Est et Ouest, les protections solaires horizontales sont d'une efficacité limitée car

les rayons solaires ont une incidence moins élevée. Il conviendra d'installer des protections solaires verticales, d'augmenter l'opacité des vitrages (volets, vitrage opaque) ou encore de mettre en place une végétation caduque.

En règle générale, dans l'hémisphère nord, on propose :

- Une maximisation des surfaces vitrées orientées au Sud, protégées du soleil estival par des casquettes horizontales.
- Une minimisation des surfaces vitrées orientées au Nord. En effet, les apports solaires sont très faibles et un vitrage sera forcément plus déperditif d'une paroi isolée.
- Des surfaces vitrées raisonnées et réfléchies pour les orientations Est et Ouest afin de se protéger des surchauffes estivales. Par exemple, les chambres orientées à l'ouest devront impérativement être protégées du soleil du soir.

b-Transformer, diffuser la chaleur :

Une fois le rayonnement solaire capté et transformé en chaleur, celle-ci doit être diffusée et/ou captée. Le bâtiment bioclimatique est conçu pour maintenir un équilibre thermique entre les pièces, diffuser ou évacuer la chaleur via le système de ventilation. La conversion de la lumière en chaleur se fait principalement au niveau du sol. Naturellement, la chaleur a souvent tendance à s'accumuler vers le haut des locaux par convection et stratification thermique, provoquant un déséquilibre thermique. Afin d'éviter le phénomène de stratification, il conviendra de favoriser les sols foncés, d'utiliser des teintes variables sur les murs selon la priorité entre la diffusion de lumière et la captation de l'énergie solaire (selon le besoin) et de mettre des teintes claires au plafond.

Il est également à noter que les matériaux mats de surface granuleuse sont plus aptes à capter la lumière et la convertir en chaleur que les surfaces lisses et brillantes (effet miroir). Une réflexion pourra également être faite sur les matériaux utilisés, pouvant donner une impression de chaud ou de froid selon leur effusivité (voir tableau 6).

Tableau 6. Coefficient d'absorption de la chaleur de différents matériaux et couleurs (source : auteurs d'après guide de l'écoconstruction)

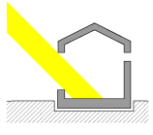
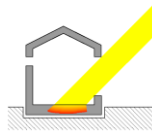

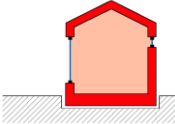
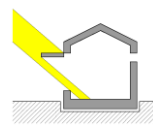


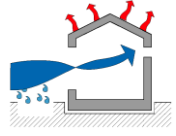
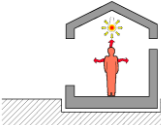
	Couleur	Coefficient d'absorption
Matériaux	- Béton brut	0.6
	- Plâtre	0.07
	- Brique rouge	0.55
	- Ardoise	0.89
Peintures à l'huile	- Noire	0.90
	- Blanc cassé	0.33
	- Gris clair	0.55
	- Rouge	0.74
	- Jaune paille	0.45
Peintures cellulosiques	- Bleu foncé	0.91
	- Marron	0.79
	- Vert	0.79
	- Orange	0.41
	- Rouge foncé	0.57
	- Blanche	0.12

c- Conserver la chaleur ou la fraîcheur :

En **hiver**, une fois captée et transformée, l'énergie solaire doit être conservée à l'intérieur de la construction et valorisée au moment opportun.

En **été**, c'est la fraîcheur nocturne, captée via une sur-ventilation par exemple, qui doit être stockée dans le bâti afin de limiter les surchauffes pendant le jour. De manière générale, cette énergie est stockée dans les matériaux lourds de la construction. Afin de maximiser cette inertie, on privilégiera l'isolation par l'extérieur.

Tableau 7. Stratégie du froid et du chaud (source : auteurs d'après stratégie du chaud/ stratégie du froid les grands principes L5C, ENSAG- Novembre 2011 - A. Misse-PDF-pp 19 à 28).

stratégie du chaud (hiver en climat tempéré)				
Capter	Stocker	Distribuer	conserver	
				
-Ouvertures, -orientations - inclinaisons, -masques gênants, etc.	Inertie par absorption.	Répartition possible dans les différentes pièces et niveaux.	Isolation, compacité, présence d'espaces tampons, etc.	
stratégie du froid (été en climat tempéré)				
Contrôler (protéger)	Eviter	Dissiper (ventiler)	Rafrâchir (refroidir)	Minimiser
				
Orientations, inclinaisons et protections des ouvertures (ouest et sud principalement), dispositifs d'ombrage...	Éviter les apports de chaleur : échauffement des murs et de la toiture, conductance, rapport surface / volume, espaces tampons, inertie...	Possibilité de ventilation «traversant» la nuit, évacuation verticale, inertie utile, dispositif de rafraîchissement particulier, etc.)	Evapo-transpiration (bassin, végétation), puits canadien, etc.	apports internes

5-4-4- Quelques techniques bioclimatiques :

a- Les surfaces vitrées :

La baie vitrée constitue la solution la plus simple et la mieux connue. Lorsque l'énergie lumineuse arrive sur un vitrage, une part est réfléchiée, une part absorbée et une part est transmise à travers celui-ci. La part réfléchiée dépend de

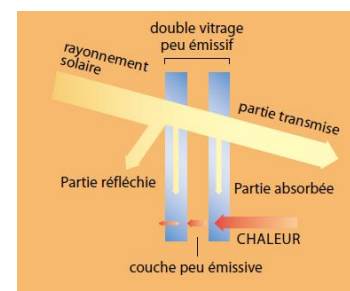


Figure 46. Fenêtre double vitrage (source : guide de l'écoconstruction, pp 06)

l'angle d'incidence de la vitre. La part qui est absorbée dépend du type de verre (double vitrage ou non).

b- La véranda :

Sa réalisation doit être prise en compte dès la conception de la maison. Elle doit être orientée au sud pour être efficace afin de ne pas engendrer de surchauffe en été. Elle forme un espace tampon qui a pour fonctions de capter la chaleur, de la piéger et de la distribuer en hiver. Elle participe activement au confort d'hiver et réduit les consommations d'énergie liées au chauffage (voir fig. 47).

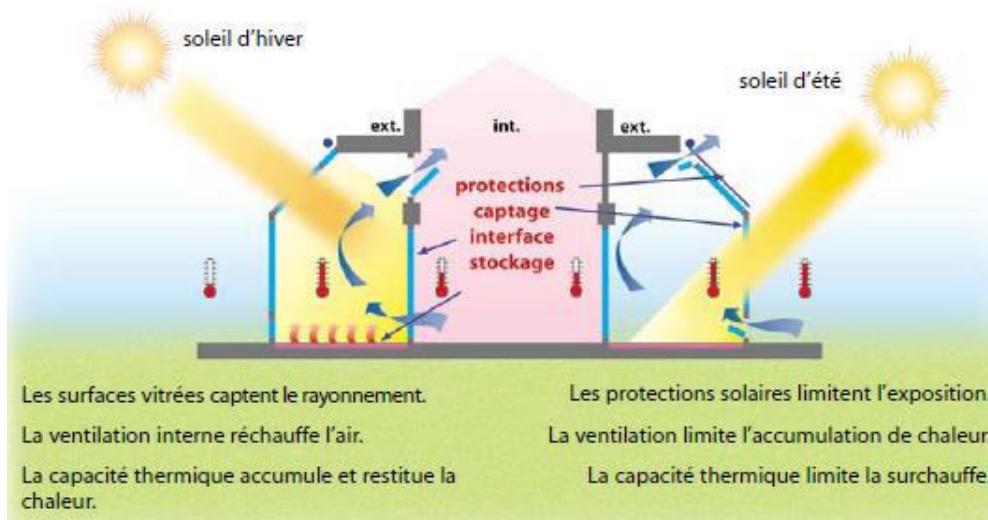


Figure 47. Principes de fonctionnement d'une véranda (source : guide de l'écoconstruction, pp 07)

c- La serre bioclimatique :

La serre utilise le climat et l'environnement du lieu de son implantation. Le chauffage et la climatisation y sont assurés grâce : au rayonnement solaire, à la capacité des matériaux à garder la chaleur et à la circulation de l'air. ³⁷

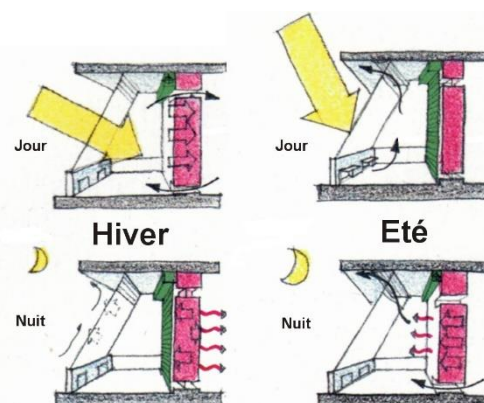


Figure 48. Principe de fonctionnement d'une serre (source : la conception bioclimatique- des maisons confortables et économes en neuf et en réhabilitation, pp 144).

³⁷ [Http : //veranda.ooreka.fr/infos/serre-bioclimatique](http://veranda.ooreka.fr/infos/serre-bioclimatique), consulté le 03/02/2019 à 21h36

d- L'atrium :

C'est un volume de lumière naturelle favorisant le confort des utilisateurs et la réduction des consommations d'éclairage artificiel. L'atrium est un volume d'air régulant de manière passive le confort thermique en assurant la ventilation naturelle en été³⁸ (voir fig. 49).



Figure 49. Représente l'atrium bioclimatique (source : [http : //www.im-in-architecture.com/IM_IN_ARCHITECTURE/LIMA.html](http://www.im-in-architecture.com/IM_IN_ARCHITECTURE/LIMA.html), consulté le 07/02/2019 à 14h22)

e-Le mur Trombe :

Est un mur capteur qui comporte, dans sa partie basse et dans sa partie haute, des orifices de communication entre l'espace de vie et la lame d'air comprise entre vitrage et surface réceptrice.³⁹

Est un mur plein de béton ou de pierre, de couleur sombre (mat), exposé au sud, devant lequel on dispose un vitrage. Ce vitrage piège la chaleur du soleil qui diffuse et s'accumule dans la maçonnerie.⁴⁰

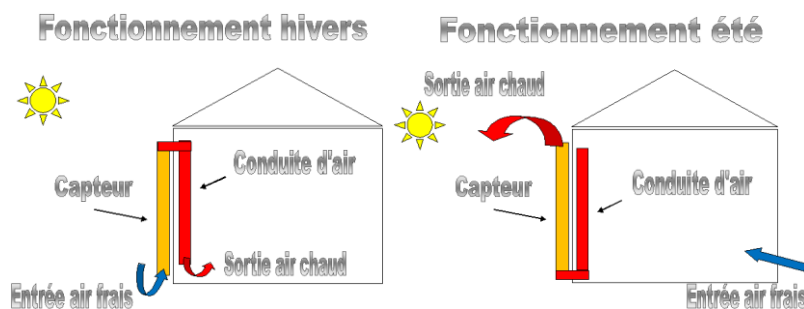


Figure 50. Le fonctionnement d'un mur trombe en hiver et en été (source : [https : //fr.wikipedia.org/wiki/Mur_Trombe](https://fr.wikipedia.org/wiki/Mur_Trombe), consulté le 07/02/2019 à 14h52)

f- La double peau :

Recouvrira les façades les plus exposées au rayonnement solaire pour accroître les performances énergétiques du bâtiment, elle participe à l'inertie thermique du bâtiment.

³⁸ [Http : //www.im-in-architecture.com/IM_IN_ARCHITECTURE/LIMA.html](http://www.im-in-architecture.com/IM_IN_ARCHITECTURE/LIMA.html), consulté le 03/02/2019 à 21h45.

³⁹ La conception bioclimatique- des maisons confortables et économes en neuf et en réhabilitation- Jean Pierre Oliva, pp 136.

⁴⁰ https://fr.wikipedia.org/wiki/Mur_Trombe, consulté le 07/02/2019 à 14h27.

Cette double peau réduira la pression des vents sur les façades par des facteurs de déperditions énergétiques.⁴¹

En saison froide, le fonctionnement de la paroi est au choix des habitants. Pendant les moments d'ensoleillement, la baie intérieure peut être ouverte pour un réchauffement accéléré de l'espace intérieur, ou fermée pour un stockage des calories dans la maçonnerie.⁴²

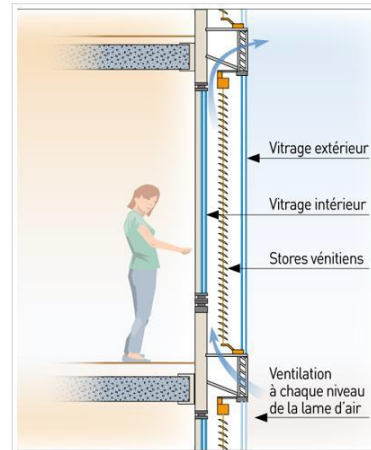


Figure 51. Représente la double peau (source : http://www.ffbatiment.fr/federation-francaise-du-batiment/laffb/mediatheque/batimetiers.html?ID_ARTICLE=1117, consulté le 10/02/2019 à 20h56).

5-5-Le Bâtiment Basse Consommation (BBC) :

5-5-1- Définition :

Une maison BBC est une maison à faible consommation d'énergie. La consommation conventionnelle (selon la RT 2005) d'énergie primaire d'une habitation pour le chauffage, le refroidissement, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage doit être inférieure à **50 kWh/m²/an.**⁴³

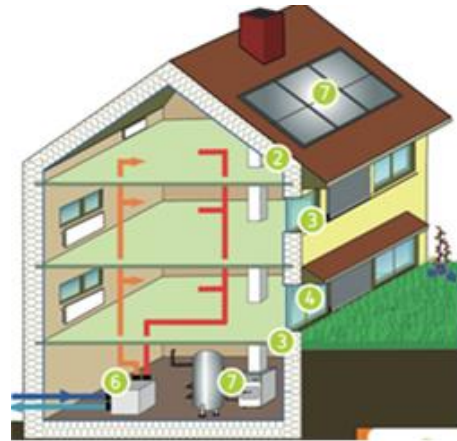


Figure 52. Maison à basse consommation (source : <http://www.energievie.info/page/comprendre-basse-consommation>, consulté le 06/02/2019 à 19h24).

5-5-2- Les techniques :

Les constructions « basse consommation » font appel à des techniques plus strictes que celles des constructions conventionnelles, mais moins que celles des maisons passives :⁴⁴

- ✓ Isolation importante, double ou triple vitrage.
- ✓ Etanchéité de l'enveloppe importante, mais sans obligation d'atteinte de performance Spécifique.
- ✓ Ponts thermiques évités autant que possible mais tolérés.
- ✓ Nécessité d'un système de chauffage conventionnel.
- ✓ Maintien de la possibilité de la ventilation naturelle sous certaines conditions.

⁴¹ [Http://slideplayer.fr/slide/10403954/](http://slideplayer.fr/slide/10403954/), consulté le 10/02/2019 à 18h15.

⁴² La conception bioclimatique- des maisons confortables et économes en neuf et en réhabilitation- Jean Pierre Oliva, pp 138.

⁴³ Bâtiments Basse Consommation Guide AITF/EDF, PDF, pp 04.

⁴⁴ MISSOUM.M « 2011 », mémoire de magistère en génie mécanique, Université de Chlef, pp 119.

5-6- Habitat passif (BEPAS) :

5-6-1- Définition :

C'est une maison à très faible consommation énergétique. Elle offre toute l'année – contrairement à une maison de construction conventionnelle – une température ambiante agréable sans l'application conventionnelle d'un chauffage. 3 conditions doivent être vérifiées :

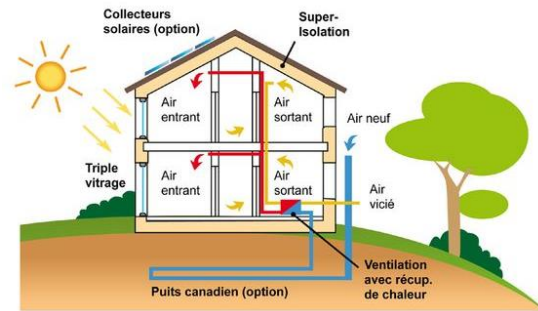


Figure 53. Schéma d'une maison passive (source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Habitat_passif, consulté le 30/11/2018 à 15h43).

- Besoin de chauffage < **15 kWh/m²/an**, énergie utile et un besoin de **moins de 50 kWh/m²/an** d'énergie finale (consommation totale pour le chauffage, le rafraîchissement, l'eau chaude sanitaire et les appareils électriques).
- Étanchéité de l'enveloppe : résistance thermique des différents éléments de l'ouvrage (murs, fenêtre, toit, etc.).
- Énergie primaire totale consommée < **120 kWh/m²/an** (toutes applications confondues à l'intérieur de l'enveloppe, y compris électro-ménager).⁴⁵

5-6-2- Les techniques :

- ✓ L'isolation thermique renforcée, fenêtres de grande qualité.
- ✓ La suppression des ponts thermiques.
- ✓ L'excellente étanchéité de l'air.
- ✓ La ventilation : double flux avec récupération de chaleur.
- ✓ La limitation des consommations d'énergie des appareils ménagers.
- ✓ La captation optimale, mais passive de l'énergie solaire et des calories du sol.⁴⁶

5-7- Maison à Consommation Énergétique Nette Zéro (CENZ) :

5-7-1- Définition :

La maison « zéro énergie » ou « zéro net » est une maison énergétiquement suffisante. Elle produit elle-même la totalité d'énergie dont elle a besoin. Ce bâtiment combine de faibles besoins d'énergie à des moyens de production d'énergie locaux. Sa production énergétique équilibre sa consommation si celle-ci est considérée sur une année. Son bilan énergétique net annuel est donc nul.⁴⁷

⁴⁵ L'habitat passif FIC-20090400-passiv-HAUSS.pdf, le Grenelle Environnement, SIDDTS-MIG, avril 2009, pp 01.

⁴⁶ L'habitat passif FIC-20090400-passiv-HAUSS.pdf, le Grenelle Environnement, SIDDTS-MIG, avril 2009, pp 02.

⁴⁷ MISSOUM.M « 2011 », mémoire de magistère en génie mécanique, Université de Chlef, pp 120.

5-7-2- Les techniques :

- ✓ Les panneaux photovoltaïques pour produire l'électricité.
- ✓ Les panneaux solaires thermiques, une pompe à chaleur alimentée en électricité pour le chauffage.



Figure 54. Eco quartier de BedZED "Zero Energy" (source : http://www.all-creatures.org/hope/gw/GD_Beddington-Zero-Energydevelopment-Sutton-London-UK.jpg, consulté le 26/01/2019 à 15h36).

5-8- Le bâtiment à énergie positive (BEPOS) :

5-8-1-Définition :

Est un bâtiment dont le bilan énergétique global est positif (il dépasse le niveau zéro énergie), c'est-à-dire qu'il produit plus d'énergie (thermique ou électrique) qu'il n'en consomme. Ce bâtiment est raccordé à un réseau de distribution d'électricité vers lequel il peut exporter le surplus de sa consommation électrique.

Pratiquement, il peut s'agir de maisons passives pourvues de suffisamment de sources d'énergies renouvelables, ou de maisons ne répondant pas spécialement aux critères passifs, tous comme les maisons à zéro énergie, mais présentant malgré tout un surplus de production énergétique global ⁴⁸ (voir fig. 55).

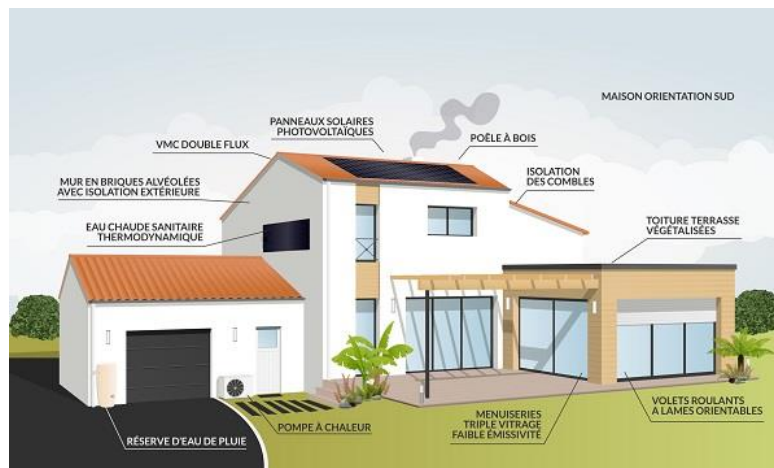


Figure 55. Maison à énergie positive (source : <https://www.bienchezmoi.fr/conseils/energies-renouvelables/panneaux-photovoltaïques/domotique-photovoltaïque-test>, consulté le 11/02/2019 à 09h54.)

5-8-2- Les techniques :

- ✓ Isolation thermique renforcée, fenêtres de grande qualité.
- ✓ Suppression des ponts thermiques et isolation par l'extérieur.

⁴⁸ MISSOUM.M « 2011 », mémoire de magistère en génie mécanique, Université de Chlef, pp 121-122.

- ✓ Excellente étanchéité à l'air et épuration naturelle par lagunage.
- ✓ Forte limitation des déperditions thermiques par renouvellement d'air via une ventilation double flux avec récupération de chaleur sur air vicié.
- ✓ Captation optimale de l'énergie solaire de manière passive.
- ✓ Protections solaires et dispositifs de rafraîchissement passifs.
- ✓ Limitation des consommations d'énergie des appareils ménagers.
- ✓ Équipement en moyens de captage ou production d'énergie (capteur photovoltaïque, capteur solaire thermique, aérogénérateur, pompe à chaleur sur nappe, freecooling par plancher rayonnant, sondes géothermiques verticales, etc.)
- ✓ Récupération et utilisation optimales des eaux pluviales. ⁴⁹

5-9-Habitat autonome :

5-9-1- Définition :

C'est une maison autosuffisante qui produit elle-même l'énergie qu'il lui faut pour fonctionner. Une maison autonome peut : produire son électricité et son eau potable et recycler ses eaux usées. ⁵⁰

Une maison autonome est une maison qui ne dépend d'aucune source énergétique. Elle produit la totalité des besoins énergétiques dont elle aura besoin.

Divers procédés sont mis en place pour assurer cette indépendance en fonction des besoins énergétiques. ⁵¹

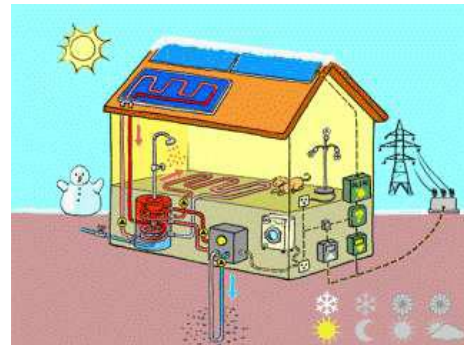


Figure 56. Le bâtiment autonome (source : [http : //www.batirama.com/](http://www.batirama.com/), consulté le 07/12/2018 à 15h57.)

5-9-2- Les techniques :

- ✓ Des panneaux solaires et photovoltaïques.
- ✓ Des éoliennes.
- ✓ Un plancher chauffant à énergie solaire.
- ✓ Le forage avec un système de filtration d'eau potable.
- ✓ L'utilisation d'une citerne de récupération d'eaux pluviales.
- ✓ Un procédé de lagunage pour la réutilisation des eaux usées. ⁵²

⁴⁹ https://fr.wikipedia.org/wiki/B%C3%A2timent_%C3%A0_%C3%A9nergie_positive, consulté le 30/11/2018 à 15h43.

⁵⁰ [http : //www.terracites.fr/maison-autonome-definition/](http://www.terracites.fr/maison-autonome-definition/), consulté le 07/12/2018 à 15h37.

⁵¹ ZAHZOUH.A+ YUCEF TANI.W (2017) : « centre de réadaptation et de prise en charge des malades d'Alzheimer, Tlemcen », mémoire de master en Architecture, Université de Tlemcen, pp25.

⁵² <https://www.lecomparateurassurance.com/6-actualites-assurance/109350-qu-est-qu-maison-autonome>, consulté le 07/12/2018 à 15h39.

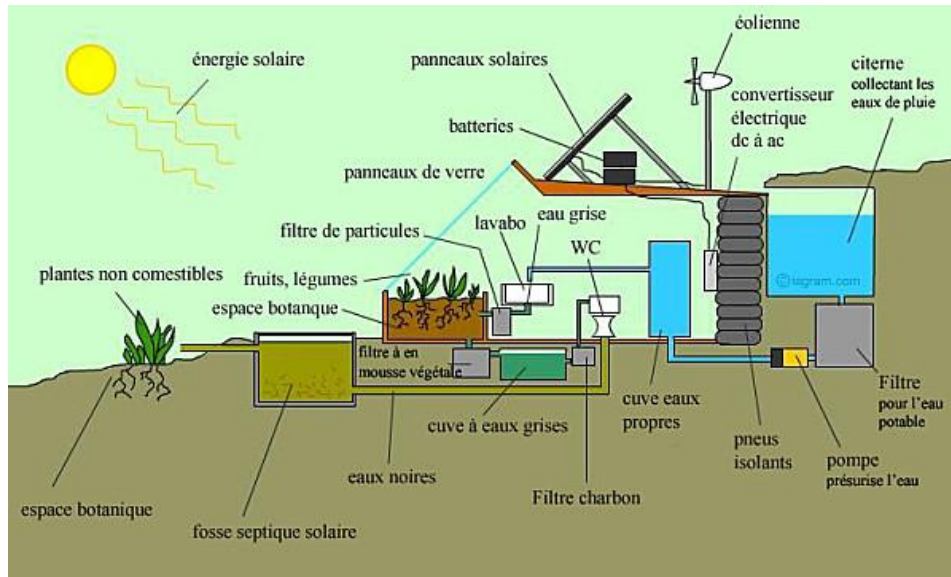


Figure 57. Les principes de la maison autonome (source : <http://info-immo.com/principe-de-maison-autonome/>, consulté le 23/10/2018 à 12h02).

6- Conclusion :

A travers ce chapitre, nous avons conclu que l'habitat se manifeste en plusieurs types et formes. Et à partir de maison primitive à la maison d'aujourd'hui, l'habitation rurale reflète à travers son évolution les différentes solutions trouvées par l'homme pour faire face aux aléas climatiques.

Ce chapitre nous a permis aussi de saisir la complexité de la notion de développement durable cachée derrière des définitions usuelles pourtant simples.

Chapitre 02 : Approche analytique



Ce chapitre comprendra trois sections : la première concernera l'analyse thématique des exemples, conclue par un pré programmation. Ensuite, une deuxième partie exposera l'analyse du contexte rural du Beni Snous. Á la fin, une analyse de terrain viendra pour compléter ce chapitre avec des besoins ressentis au niveau de site d'intervention. Ceci permettra l'élaboration d'une programmation architecturale dans le chapitre suivant.

Section 01. Analyse thématique des exemples :

1- Les exemples :

1-1- la première maison bioclimatique algérienne rurale :

1-1-1-Fiche technique :

- **Situation** : Souidania, Zéralda, Alger
- **Maitre d'ouvrage** : CNERIB + CDER
- **Date de construction** : 2013
- **Surface** : 80 m²



Figure 58. Projet pilote de Souidania (source : Revues de Presse, Ouverture à Alger de la réunion du Forum international de l'énergie, pp26)

1-1-2-Contexte et objectifs :

Le prototype, conçu et réalisé par le **CNERIB** (Centre National d'Études et de Recherches Intégrées du Bâtiment) en collaboration avec le **CDER** (Centre de Développement des Énergies Renouvelables) a été sélectionné dans le cadre d'un concours lancé par le programme MED-ENEC (Mediterranean Energy Efficiency in Construction Structure) en 2006. La construction de ce prototype en efficacité énergétique a été lancée en 2007 et achevée en juillet 2009. Ce projet va clairement dans le sens de la recherche et du partage de bonnes pratiques alliant **plan de logement, développement rural, efficacité énergétique et habitat écologique**. Le programme ayant pour objectif de :

- ✓ Relancer les mesures relatives à l'efficacité énergétique.
- ✓ Relancer les mesures relatives à l'utilisation de l'énergie solaire dans le secteur de la construction.
- ✓ Réduire tant les besoins d'approvisionnement en énergie que l'impact toujours plus grand des installations de climatisation sur l'environnement.

1-1-3-Situation :

La maison témoin est située dans le sud-Ouest de la capitale algérienne, sur le site du CNERIB à Souidania ; commune de la wilaya d'Alger dans la Daïra de Zéralda (Voir la fig.59), et qui se caractérise par un climat méditerranéen (zone climatique A).¹

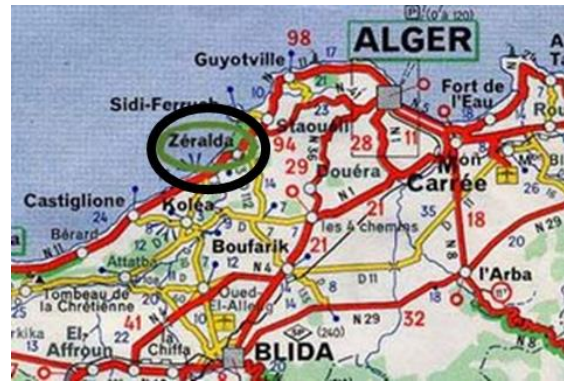


Figure 59. Plan de situation (source : [https : //www.google.com/](https://www.google.com/), consulté le 11/12/2018 à 23h20)

1-1-4-Programme :

Tableau 8. Programme surfacique des espaces du bâtiment (source : [https : //docplayer.fr/15152351-Performances-de-l-efficacite-energetique-et-l-energie-pv-dans-le-batiment-residentiel-cas-de-trois-zones-en-algerie.html](https://docplayer.fr/15152351-Performances-de-l-efficacite-energetique-et-l-energie-pv-dans-le-batiment-residentiel-cas-de-trois-zones-en-algerie.html), consulté le 12/12/2018 à 13h52)

Espace	Surface	Espace	Surface
Séjour	19.40 m ²	Salle d'eau	4.50 m ²
Chambre 01	15.25 m ²	WC	2.10 m ²
Chambre 02	9.70 m ²	Circulation	22.5 m ²
Cuisine	6.55 m ²	Surface totale	80 m ²

1-1-5-Analyse des plans :

Le bâtiment de référence est une **F3** de type rural d'environ 80 m² de surface habitable contient deux chambres, la première est orientée vers le sud-ouest et l'autre vers le nord-ouest. Le séjour est ouvert vers le sud par une grande fenêtre avec une porte-fenêtre du côté est pour augmenter l'éclairage naturel. La cuisine est disposée vers l'est. La salle de bain et les toilettes sont au nord.² (Voir la fig.60)

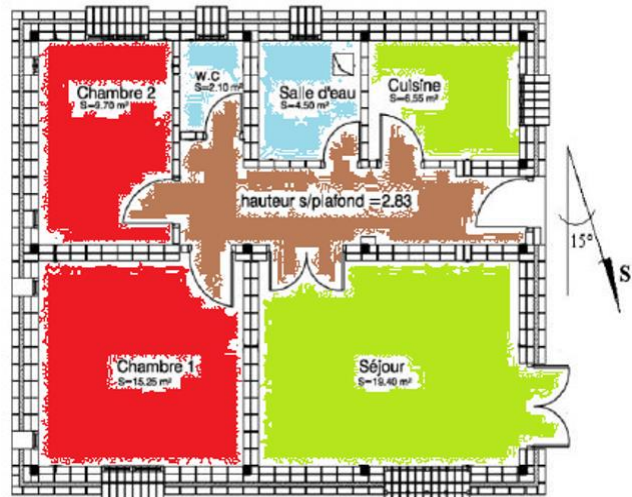


Figure 60. Plan de la maison prototype (source : auteurs, d'après [https : //docplayer.fr/15152351-Performances-de-l-efficacite-energetique-et-l-energie-pv-dans-le-batiment-residentiel-cas-de-trois-zones-en-algerie.html](https://docplayer.fr/15152351-Performances-de-l-efficacite-energetique-et-l-energie-pv-dans-le-batiment-residentiel-cas-de-trois-zones-en-algerie.html), consulté le 13/12/2018 à 14h54)

¹ [https : //www.cder.dz/spip.php ? article1908](https://www.cder.dz/spip.php?article1908), consulté le 12/11/2018 à 23h18.

² Derradji, L. et al 2012.

1-1-6-Aspect architectural :

a- Volumétrie :

L'habitat tel qu'il est illustré par la fig.4 se présente sous forme cubique et compacte, avec un volume total de **240 m³**, afin de minimiser les déperditions thermiques.



Figure 61. Habitation rurale à forte performance énergétique
(source : <https://www.google.com/>, consulté le 11/12/2018 à 23h23)

b- Les façades :

L'habitation possède 4 façades simples réalisées en brique de terre stabilisée (BTS), une surface vitrée importante orientée Sud pour en profiter du soleil d'hiver.



Figure 62. Les 4 façades de l'habitation (source : CNERIB 2014)

La toiture est inclinée à deux pentes réalisée avec de la tuile canal, pour garantir une bonne protection contre les intempéries. Les ouvertures sont de formes rectangulaires et carrés.

1-1-7-Les techniques :

Cette habitation solaire possède certaines caractéristiques d'une maison solaire passive, à savoir : une surface vitrée importante orientée Sud et une grande masse thermique, (voir fig.63). De plus, elle possède d'autres caractéristiques d'une maison solaire active, par l'incorporation de capteurs solaires pour assurer les besoins en chauffage et en eau chaude sanitaire, et par l'utilisation du plancher chauffant, (tel qu'il est indiqué par les fig.64 et 65).



Figure 63. Ouverture sud en double vitrage (source : Bourafa I (2012), p235)



Figure 64. Les capteurs solaires dans le prototype (source : <https://www.google.com>, consulté le 12/11/2018 à 23h40)

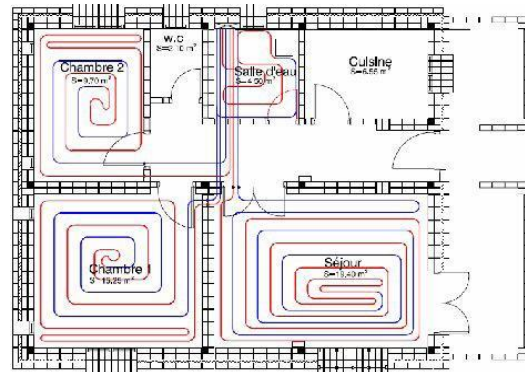


Figure 65. Le serpentin du plancher chauffant (source : FERRADJI KENZA (2017), Université de Biskra, pp108).

L'efficacité énergétique de cette maison est augmentée par une isolation thermique renforcée de l'enveloppe à l'aide de Polystyrène expansé (murs extérieurs, plancher bas, toiture et fenêtres en double vitrage) pour limiter les déperditions thermiques.³ (Voir fig.66)

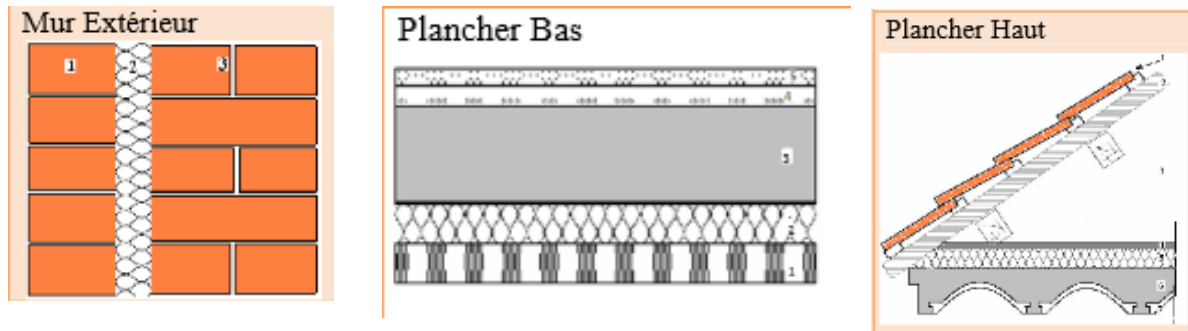


Figure 66. Isolation thermique en polystyrène expansé (source : FERRADJI.K (2017), Université de Biskra, pp106)

La consommation énergétique du bâtiment a été réduite de 56%, tout en mettant en valeur les techniques de constructions traditionnelles, souvent optimales en matière énergétique. Ainsi, l'utilisation de la lumière naturelle et le remplacement des lampes ordinaires par des lampes à basse consommation d'énergie, l'orientation optimale du bâtiment ou encore la ventilation naturelle en période estivale. La protection de la façade ouest contre les vents froids hivernaux et les surchauffes d'été par une végétation naturelle.⁴

L'expérimentation exercée sur le prototype montre une réduction de la consommation énergétique pour le chauffage d'hiver jusqu'à 78% par rapport à une maison classique. En

³https://www.researchgate.net/publication/281775177_Etude_experimentale_du_comportement_thermique_d'une_maison_prototype_en_période_d'été, consulté le 12/11/2018 à 23h18.

⁴ <https://docplayer.fr/78322861-Evaluation-des-performances-energetiques-et-du-confort-thermique-dans-l-habitat-cas-des-logements-hpe-de-l-opgi-de-blida.html>, consulté le 13/12/2018 à 12h24.

période d'été, cette économie en consommation peut atteindre 61 % en adoptant des mesures d'efficacité énergétique pour la climatisation.⁵

1-2- Lotissement écologique de la Prairie Madame :

1-2-1-Fiche technique :

- **Situation** : Langouët, France
- **Maitre d'ouvrage** : commune de Langouët
- **Date de construction** : 2007
- **Surface** : 4500 m²



Figure 67. Lotissement écologique de la Prairie Madame (source : <https://www.cauenord.com/fr/portail/41/observatoire/36051/lotissement-la-prairie-madame-a-langouet-35.html>, consulté le 19/04/2019 à 19h03)

1-2-2-Contexte et objectifs :

Le projet se développe sur deux terrains situés à proximité immédiate du centre-bourg s'ouvrant sur le paysage rural :

- Un terrain de 3 790m² : « la prairie Madame ».
- Un terrain de 747 m² sur la rue de Saint-Armel.



Figure 68. Les deux terrains de lotissement (source : Eco-Quartiers en Ile-et-Vilaine, TERRITOIRES en PROJETS 2013, pp 07)

11 Habitations sont envisagées sur les 4 500m² (dont deux sur le petit terrain), soit une densité de 24 logements à l'hectare. (Voir fig.68)

Le projet vise à créer un lieu de vie en accord avec la nature, le milieu rural environnant et le bourg, tout en mettant en avant un certain nombre de principes : ⁶

- Minimiser l'impact des constructions sur l'environnement.
- Valoriser les économies d'énergie en suscitant le recours aux énergies renouvelables (solaire, bois...).
- Optimiser la gestion de l'eau en récupérant les eaux pluviales.
- Promouvoir des matériaux de construction à faible incidence sur la santé des habitants.
- Créer des espaces de vie valorisant et privilégiant le lien social.

⁵ FERRADJI. (2017), « Évaluation des performances énergétiques et du confort thermique dans l'habitat », Université de Biskra, pp 108.

⁶ Eco-Quartiers en Ile-et-Vilaine, TERRITOIRES en PROJETS, 12 Avril 2013, pp 08.

1-2-3-Situation :

Le lotissement écologique de la Prairie Madame est situé au cœur de bourg dans la commune de Langouët, au nord-ouest de Rennes à l'Ouest du France, cette zone représente un climat tempéré chaud.⁷ (Voir fig.69)



Figure 69. Carte de situation de lotissement de la Prairie Madame (source : <https://www.cartes-2-france.com/itineraires/langouet-rennes-d-35146-35238.php>, consulté le 19/04/2019 à 19h06)

1-2-4-Plan de masse :

a- La « Prairie Madame » : ⁸

Le lotissement est structuré par deux voies de faible largeur. Les parcelles sont organisées de façon à y implanter des habitations parfaitement orientées, leur taille est volontairement réduite (284 m² pour la plus petite, 484 m² pour la plus grande). Les garages sont séparés des habitations et groupés par 2, 3 ou 6 ; ils sont néanmoins à proximité de chaque habitation (tel qu'il est représenté par la fig.70).

La parcelle est desservie par une voirie de sens unique de de 3,50m, leur revêtement est en stabilisé renforcé de teinte sable. Elles sont bordées d'une banquette empierrée herbée et d'un fossé drainant, par endroit de talus plantés d'arbres et d'arbustes d'essences locales.

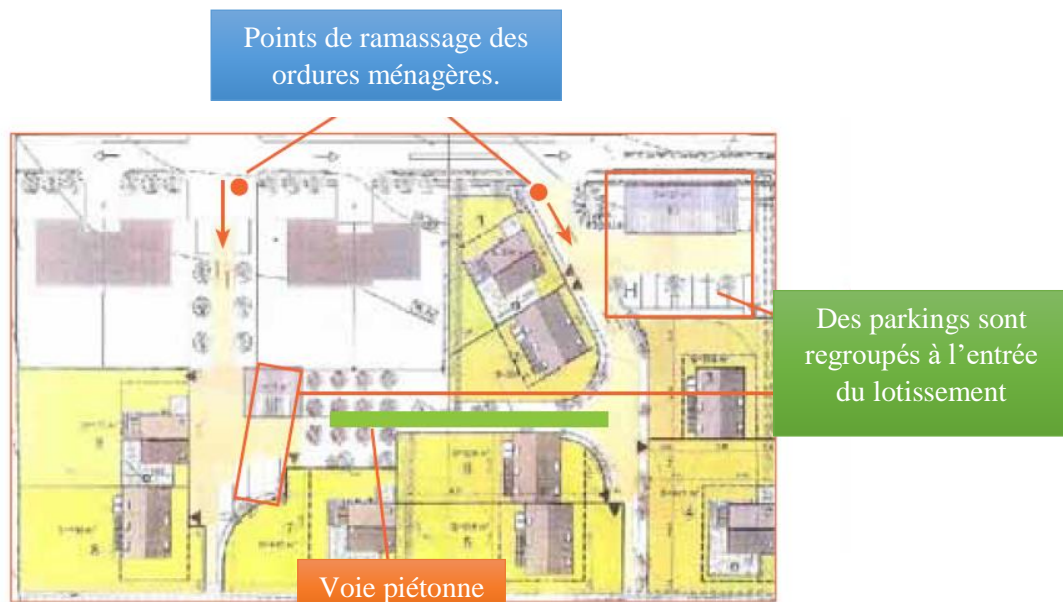


Figure 70. Terrains Prairie Madame (source : Guide d'aménagement et de développement durable (lotissements, ZAC), pp21).

⁷ Guide d'aménagement et de développement durable pour les projets d'extension et de renouvellement urbain à vocation d'habitat (lotissements, ZAC), pp 63.

⁸ [Htp://www.menguy-architectes.fr/urbanisme/nouveaux-quartiers-et-lotissements/langouet-eco-lotissement/](http://www.menguy-architectes.fr/urbanisme/nouveaux-quartiers-et-lotissements/langouet-eco-lotissement/), consulté le 19/04/2019 à 20h21.

Le végétal a une grande importance dans cet espace et est traité avec soin : création d'un verger, séparation des parcelles par haies bocagères, clôtures vivantes en saule tressé, talus plantés. (Voir fig.71)



Figure 71. La présence de végétation au sein de lotissement (source : <https://www.cauenord.com/fr/portail/41/observatoire/36051/lotissement-la-prairie-madame-a-langouet-35.html>, consulté le 20/04/2019 à 21h36)

b- Le terrain rue Saint-Armel :

La parcelle de la rue Saint Armel exposée Nord-Sud est découpée en deux parcelles l'une devant l'autre, toujours avec le souci d'y implanter un habitat bien orienté au Sud (Voir fig.72).

Une ruelle conduit à une petite placette, toutes deux traitées en stabilisé renforcé, permettant l'accès aux deux parcelles et aux garages groupés en un seul volume et réalisés de façon identique à ceux de la « prairie madame » (Voir fig.73).⁹

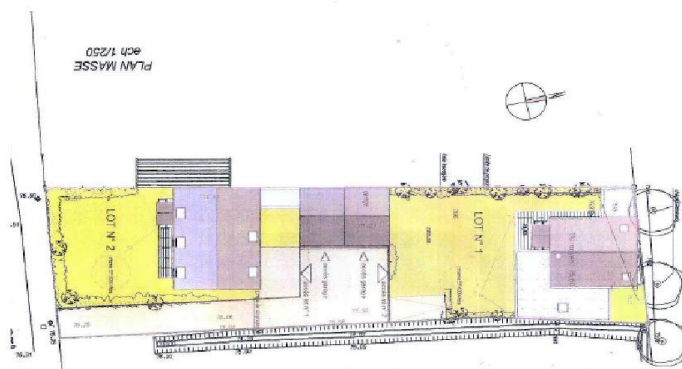


Figure 72. Terrains Rue Sainte Armel (source : Eco-Quartiers en Ile-et-Vilaine, TERRITOIRES en PROJETS 2013, pp 08).



Figure 73. Garages et stationnement groupés à proximité des constructions (source : La Prairie Madame, Langouët, CAUE 88, 2011, pp 01).

1-2-5- Analyse des plans :

Les architectes proposent une conception de maisons agrandissables avec des modules de base d'environ 65m² habitables correspondant à un logement de type T3 (jeune couple sans enfants, jeune couple avec enfants). Deux modèles de maisons bioclimatiques ont été conçus.¹⁰

- Le modèle 1 : maison offre en base une surface de 69 m² habitable pouvant atteindre après agrandissement 114 m² (Voir fig.74).

⁹ Eco-Quartiers en Ile-et-Vilaine, TERRITOIRES en PROJETS, 12 Avril 2013, pp 09

¹⁰ Eco-Quartiers en Ile-et-Vilaine, TERRITOIRES en PROJETS, 12 Avril 2013, pp 10

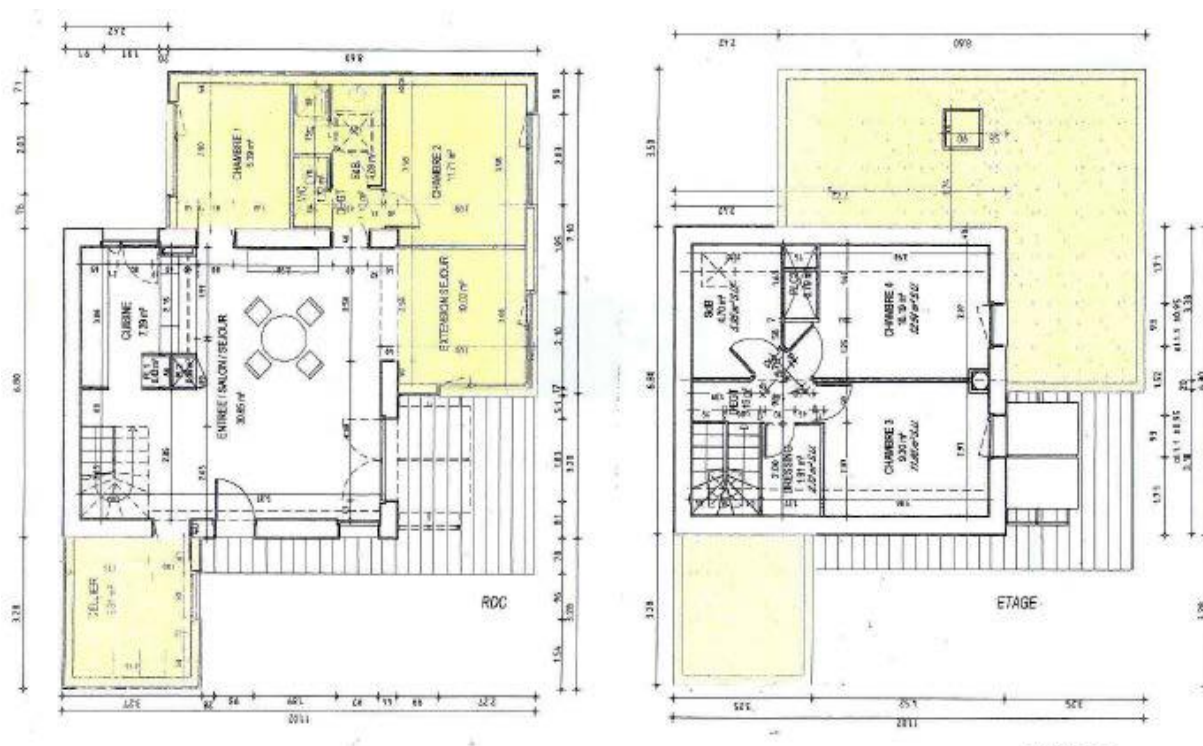


Figure 74. Plan de RDC et d'étage du modèle 01 (source : Eco-Quartiers en Ile-et-Vilaine, TERRITOIRES en PROJETS 2013, pp 10)

- Le modèle 2 : RDC aménagé d'une surface habitable de 66m², totalisant avec l'aménagement des combles une surface habitable de 119 m².

1-2-6- Aspect architectural :

a- Volumétrie :

Les logements sont de forme simple et compacte en R+1, avec des toitures en pentes en ardoise. Les volumes des garages seront proportionnés de telle sorte à offrir un grenier à chacun.



Figure 75. Les deux modèles d'habitations (source : Eco-Quartiers en Ile-et-Vilaine TERRITOIRES en PROJETS 2013, pp 11)

b- Les façades :

Les maisons de type 01 sont construit avec une base en monomurs de terre cuite et extension possible en murs à ossature bois (voir fig.76). Les autres types sont exclusivement en murs à ossature bois. Les garages sont à ossature bois et bardés de mélèze. Les couvertures des habitations sont en ardoise naturelle et celles des garages en bac acier prélaqué teinte anthracite (voir fig.77).



Figure 76. Un monomur construit en terre cuite (source : <https://www.bruded.fr/projet/lotissement-la-prairie-madame-a-langouet-35/>, consulté le 20/04/2019 à 13h56).



Figure 77. Couverture en ardoise et des garages en bac acier (source : Eco-Quartiers en Ille-et-Vilaine TERRITOIRES en PROJETS 2013, pp 09)

1-2-7- Les techniques :¹¹

- ✓ Les habitations sont orientées plein Sud pour une recherche d'ensoleillement maximum, avec minimisation des ouvertures au Nord et développement de grandes baies au Sud (tel que le montre la fig.78).



Figure 78. Maximum d'ouvertures au Sud (source : <https://www.bruded.fr/projet/lotissement-la-prairie-madame-a-langouet-35/>, consulté le 20/04/2019 à 13h58)

- ✓ L'eau chaude sanitaire est produite par un système de panneaux solaires intégrés à l'architecture avec appoint électrique (50 à 60% solaire). (Voir fig.79)
- ✓ Le chauffage est au bois, poêle de masse ou poêle à granulés. Certains acquéreurs pourront opter pour un chauffage par aérothermie.



Figure 79. Les panneaux solaires thermiques (source : Eco-Quartiers en Ille-et-Vilaine, pp 11)

- ✓ Les eaux pluviales sont recueillies pour chaque lot dans une citerne enterrée en béton d'une capacité de 5000 à 6000 litres, en vue d'une utilisation par les WC et lave-linge.
- ✓ Le système de ventilation par puits canadiens sera incité.
- ✓ Les menuiseries extérieures sont en bois équipées de vitrages peu émissifs.
- ✓ Les robinetteries sont équipées de limiteur de débit.

¹¹ Eco-Quartiers en Ille-et-Vilaine TERRITOIRES en PROJETS 2013, pp 11.

1-3- Éco Lotissement les Fages :

1-3-1-Fiche technique :

- **Situation** : quartier des Fages, ville de Tulle, France
- **Maitre d'ouvrage** : Territoires19
- **Surface** : 1.3 ha



Figure 80. Éco lotissement des Fages (source : <https://www.google.com>, consulté le 04/03/2019 à 13h27)

1-3-2- Contexte et objectifs :

La ville de Tulle souhaite réaliser une opération d'habitat exemplaire sur un terrain situé au lieu-dit Les Fages. L'opération est nommée "Eco-lotissement Les Fages" et doit répondre aux objectifs qui s'inscrivent dans la démarche d'un développement durable de la Ville et qui sont :¹²

- Favorise le lien social, avec la création d'espaces conviviaux comme les jardins partagés et les cheminements piétons.
- Valorise le cadre de vie, par l'embellissement paysager des parcelles et de l'espace public.
- Facilite les comportements éco-responsables, par la réduction de la vitesse des véhicules et l'incitation aux déplacements doux et au tri des ordures.

1-3-3- Situation :

Le projet se situe dans le quartier des Fages, dans la ville de Tulle au Sud-Ouest de la France (voir fig.81).



Figure 81. Carte de situation d'éco lotissement des Fages (source : <https://www.cartes-2-france.com/villes/tulle-19000.php>, consulté le 04/03/2019 à 07h50)

1-3-4- Plan de masse :

Le lotissement est découpé en 6 îlots et les îlots sont redécoupés en plusieurs lots (voir fig.82). Les plus petits lots pourront être affectés à un seul logement, les plus grands lots pourront être affectés à plusieurs logements dans un même immeuble (voir fig.83)

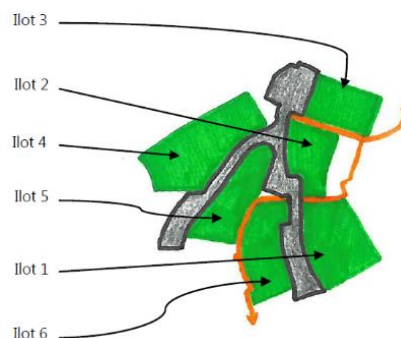


Figure 82. Les 6 îlots de lotissement (source : Éco-lotissement les Fages, territoires 19, 2012, pp06)

¹² ILLUSTRATIONS GRAPHIQUES DE L'ECO-LOTISSEMENT LES FAGES - TULLE, Territoires19, pp 02.

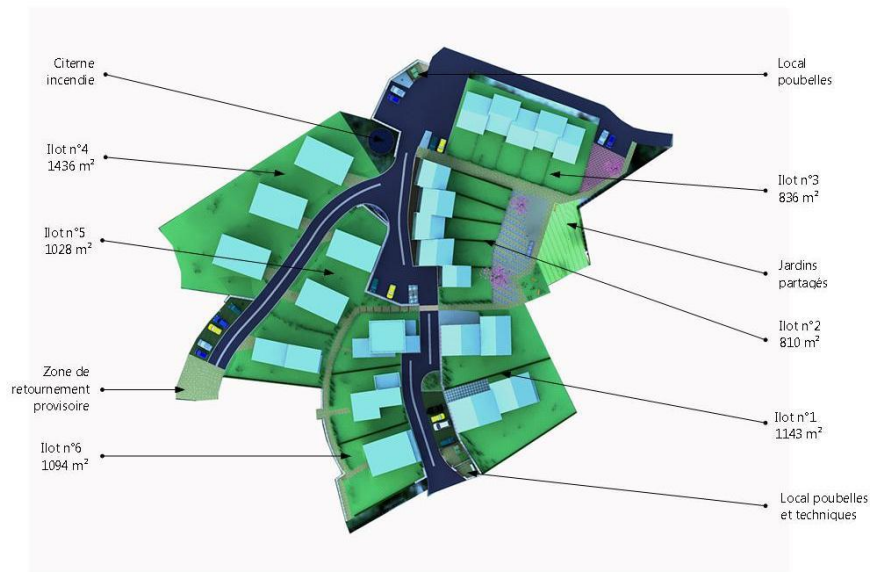


Figure 83. La décomposition des îlots suivant les différentes surfaces (source : illustrations graphiques de l'éco-lotissement les fages - tulle, territoires19, pp 02)

Les bâtiments seront bien orientés afin d'optimiser les apports solaires. Chaque construction sera accessible depuis les voies publiques. Les entrées principales d'immeuble seront obligatoirement situées sur les rues.

Il devra y avoir obligatoirement 2 places de stationnement par logement dont l'une sera un garage clos et couvert intégré au bâti, sauf pour les îlots 2 et 3. Les garages devront donner sur rue.

Pour les terrains situés au-dessus de la chaussée l'accès sera en rez-de-chaussée, pour ceux situés en dessous de la chaussée les garages et stationnement seront en R+1 ou R+2 suivant les cas. Des stationnements vélos seront prévus à raison de 2 à 4 places par logements. Ils seront réalisés sous forme d'abris ou de locaux intégrés au bâti.



Figure 84. Plan de masse de lotissement des Fages (source : Éco-lotissement les Fages, territoires 19, 2012, pp 07)

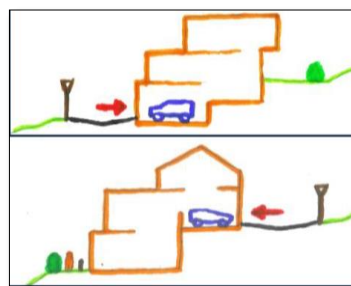


Figure 85. Les différentes possibilités de stationnement (source : Éco-lotissement les Fages, pp 08)

1-3-5- Programme :

L'opération comprend la construction de 16 pavillons, 10 de type T4 (de 85m² de surface habitable) et 6 de type T4 de 93m² de surface habitable (3 chambres) pouvant évoluer en T5 (4 chambres) de 102m² de surface. Chaque maison sera implantée dans un terrain clôturé et comprendra une terrasse, un garage, un cellier, place de parking.¹³

1-3-6- Aspect architectural :

a- Volumétrie :

Pour des raisons d'utilisation rationnelle des terrains, d'adaptation à la pente et d'efficacité énergétique les bâtiments sur un seul niveau en RDC sont interdits (de plein pied). Les logements accueillants des PMR devront être aménagés au même niveau que la voirie. Les îlots 2 et 3 auront des constructions R+1 obligatoirement, les combles pourront être aménagés ou non. Les immeubles de l'îlot 1 seront R+1 ou R+1+comble aménagé. Les immeubles des îlots 4 ; 5 et 6 situés dans la pente pourront être R+1 côté rue et avoir 1 ou 2 niveaux de plus en bas de pente (tel que le représente la fig.86).¹⁴

Les volumes bâtis auront des formes cubiques, et ils pourront être prolongés par des murs qui délimiteront des cours anglaises ou des terrasses.

b- Les façades :

Les façades seront réalisées en bois, les toitures seront couvertes en ardoises naturelles, sinon en matériau d'une teinte ardoisée non brillant.

Les colles, peintures et vernis utilisés devront justifier d'un label NF Environnement. Les parements en pierre seront faits avec de la pierre locale (schiste ou granit).

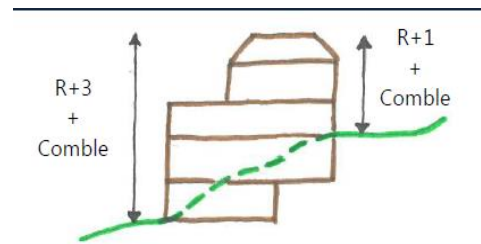


Figure 86. Intégration des bâtis au relief du terrain (source : Éco-lotissement les Fages, pp 10)

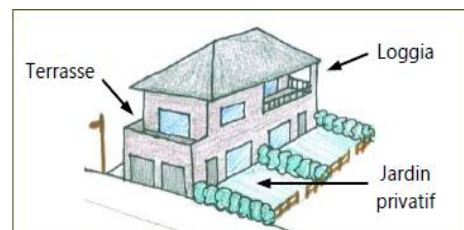


Figure 87. Le pavillon avec ses espaces extérieurs privés (source : Éco-lotissement les Fages, pp 15)



Figure 88. Façade en bois et toiture en ardoise (source : Éco-lotissement les Fages, pp 24)

¹³ [Htp : //www.polygone-sa.fr/tulle-les-fages-lotissement-pret-pour-recevoir-16-maisons-a-vendre/](http://www.polygone-sa.fr/tulle-les-fages-lotissement-pret-pour-recevoir-16-maisons-a-vendre/), consulté le 04/03/2019 à 07h49.

¹⁴ Éco-lotissement les Fages, territoires 19, 2012, pp 10.

1-3-7- Les techniques :

- ✓ Chaque bâtiment devra avoir des dispositifs techniques d'extérieur comme les transformateurs, les coffrets, les locaux poubelles, les cuves de rétentions, les composteurs et les puits canadiens (tel qu'elle montre la fig.89).



Figure 89. Les dispositifs techniques d'extérieur (source : Éco-lotissement les Fages, pp19 et 20)

- ✓ Opter pour une chaudière Bois à Granulé naturel et privilégier l'isolation par l'extérieur
- ✓ Optimiser les apports solaires en hiver et de les minimiser en été (brise soleil).
- ✓ L'implantation des arbres caduques et des plantes grimpantes pour diminuer les apports solaires en été et les favorisent en hivers.
- ✓ Gestion des eaux, des déchets végétaux et des ordures ménagères.

1-4- Éco quartier rural des Courtils :

1-4-1-Fiche technique :

- **Situation** : bourg de Bazouges-sous Hédé, Renne, France.
- **Maitre d'ouvrage** : Commune de Hédé Bazouges
- **Date de construction** : 2005
- **Surface** : 2.5 ha



Figure 90. Éco quartier rural des Courtils (source : <https://www.bruded.fr/projet/lotissement-des-courtils-a-hede-bazouges-35/>, consulté le 16/04/2019 à 20h27)

1-4-2- Contexte et objectifs :

La commune de Bazouges sous Hédé cherchait à développer le bourg. Mais l'ambition allait plus loin. Il fallait également conserver un aspect rural, et reprendre les spécificités « régionales dans l'élaboration du projet. L'éco quartier des Courtils a été parmi les premiers lotissements écologiques de France¹⁵. Des objectifs sont fixés :

- Développer la commune sans perdre son aspect rural, sa spécificité.
- Accueillir une nouvelle population en visant une mixité sociale, avec une offre de logement variée et développer un lieu à vivre, bien intégré dans l'ancien bourg.

¹⁵ <http://www.eco-quartiers.fr/#/fr/espace-infos/etudes-de-cas/les-courtils-33/>, consulté le 16/04/2019 à 20h27.

- Favoriser une approche environnementale en matière de construction et d'aménagement.
- Piloter un modèle différent d'urbanisme en milieu rural.
- Créer un lieu de vie en accord avec la nature.

1-4-3- Situation :

Le projet se situe dans la commune de Bazouges sous Hédé à plus de vingt kilomètres au Nord-Ouest de Rennes en France (voir fig.91). ¹⁶

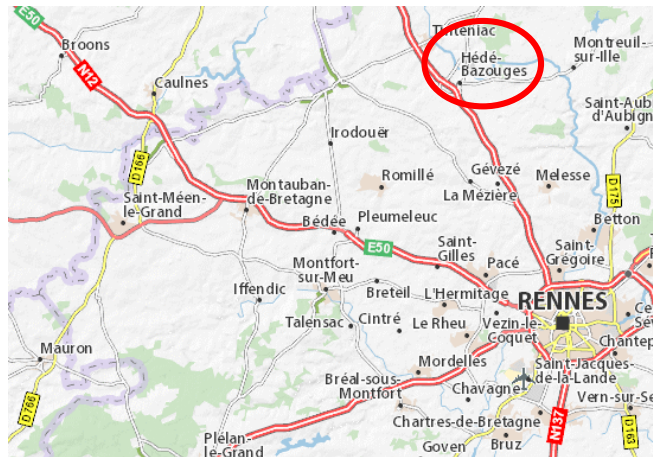


Figure 91. Carte de situation d'éco quartier rural des Courtils (source : https://www.viamichelin.fr/web/Cartes-plans/Carte_plan-Bede-35137-Ille_et_Vilaine, consulté le 16/04/2019 à 21h02)

1-4-4- Plan de masse :

Inspirée de l'identité locale, la forme allongée des parcelles, orientées nord/sud sur les voies principales, permet une optimisation du terrain et diminue l'impact sur la voirie. Cette orientation favorise une bonne exposition des constructions. D'une largeur de 11 mètres, ces parcelles contraignent de fait la forme et le positionnement des maisons. Les lots sont groupés par ensemble de quatre autour d'une cour. Elle est à la fois lieu de vie et de rencontre. Sur ces cours donnent les garages groupés. Les maisons sont regroupées et occupent toute la largeur du terrain, libérant de l'espace pour les jardins sur l'arrière de la parcelle (tel que le montre la figure.92) ¹⁷.

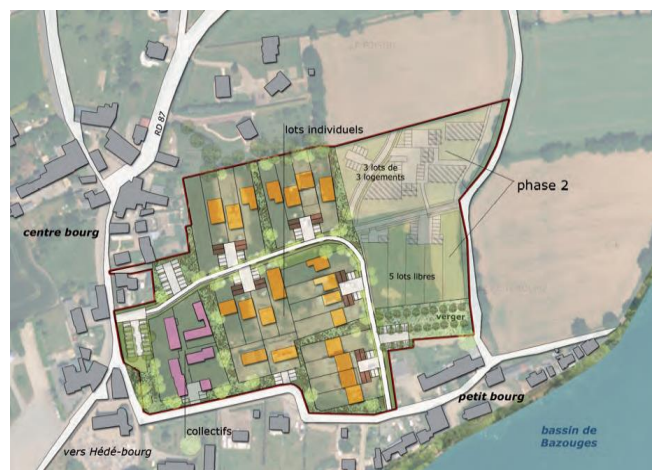


Figure 92. Le projet d'aménagement et la trame parcellaire du projet (source : Hédé-Bazouges, Ille-et-Vilaine, pp 20).

¹⁶ Guide d'aménagement et de développement durable pour les projets d'extension et de renouvellement urbain à vocation d'habitat (lotissements, ZAC), pp 52.

¹⁷ Hédé-Bazouges, Ille-et-Vilaine, pp 21.

Des voiries à sens unique, réduites (3,50 mètres de large), bordées de haies arbustives sur talus et de noues pour gérer les eaux de pluies, mènent à des placettes (voir fig.93).¹⁸

Des parkings pour les visiteurs, placés à l'entrée du lotissement des Courtils, permettent de limiter la circulation automobile. Les garages privatifs sont groupés et désolidarisés de la maison (voir fig.94).¹⁹



Figure 93. Réseau viaire étroite à sens unique (source : Hédé-Bazouges, Ille-et-Vilaine, pp 22).



Figure 94. Garages privatifs groupés (source : <http://www.menguyarchitectes.fr/urbanisme/nouveaux-quartiers-et-lotissements/bazouges-sous-hede-ecolotissement/>, consulté le 04/03/2019 à 07h32).

1-4-5- Programme :

Le lotissement des Courtils est composé de 32 lots dont : 22 maisons individuelles sur lot libre (de 400 m² à 800 m²) et 10 logements locatifs sociaux sont construits selon les mêmes critères environnementaux que les constructions en lot libre.²⁰

Quatre T3 sont regroupés dans une maisonnée avec un terrain commun. Ils disposent cependant chacun d'un jardinet privatif. Quatre pavillons de plein pied de type T3 et T4 et deux pavillons de type T2 avec jardins privatifs et garages groupés permettent d'accueillir divers locataires.²¹

1-4-6- Aspect architectural :

a- Volumétrie :

Une liberté de formes compactes. Les volumes sont relevés d'une réelle réflexion architecturale tant au niveau des choix formels qu'au niveau de la pertinence du positionnement et de l'intégration du bâtiment dans le site.²² (Voir fig.95)



Figure 95. Diversité de formes architecturales (source : Hédé-Bazouges, Ille-et-Vilaine, pp 20).

¹⁸ fiche hede-bazouge-ecolotissement, BRUDED 2015, pp 02.

¹⁹ Hédé-Bazouges, Ille-et-Vilaine, pp 21.

²⁰ Guide d'aménagement et de développement durable pour les projets d'extension et de renouvellement urbain à vocation d'habitat (lotissements, ZAC), pp 52.

²¹ <http://www.eco-quartiers.fr/#!/fr/espace-infos/etudes-de-cas/les-courtils-33/>, consulté le 16/04/2019 à 20h27.

²² Eco-Quartiers en Ille-et-Vilaine, TERRITOIRES en PROJETS, pp 05.

b- Les façades :

Les logements sont des maisons à ossature-bois ou en brique monomur, isolées soit en paille ou en ouate de cellulose ou bien en panneaux de fibre de bois, en béton de chanvre ou en terre-paille. Ainsi que l'utilisation des enduits à base de chaux, des bardages et menuiseries en bois (tel qu'elle présente la fig.96).²³



Figure 96. Maisons à ossature en bois et en brique monomur (source : <http://www.menguyarchitectes.fr/urbanisme/nouveaux-quartiers-et-lotissements/bazouges-sous-hede-eco-lotissement/>, consulté le 04/03/2019 à 07h32.

1-4-7- Les techniques :

- ✓ L'orientation bioclimatique des parcelles (SE et SO) dans le dessin du lotissement a permis de favoriser les apports solaires passifs. Chaque 4 maisons sont collées les unes aux autres, ce qui permet de limiter les déperditions par les murs extérieurs. Et Utilisation des matériaux « écologiques », reconnus pour leurs qualités thermiques (isolantes, régulateur d'humidité, déphasage, rayonnement).²⁴
- ✓ Les ressources locales et renouvelables sont favorisées à travers plusieurs dispositifs : les eaux pluviales sont récupérées pour l'arrosage et l'alimentation des WC. Chaque parcelle est équipée de cuves de 7 000 L (voir fig.97). Un composteur est demandé à chaque famille pour composter les déchets fermentescibles (déchets de cuisine...). La production d'eau chaude sanitaire est assurée en partie par des panneaux solaires intégrés au bâti (voir fig.98). Le système de chauffage utilisé est le poêle à bois. ²⁵



Figure 97. Cuve de stockage des eaux pluviales (source : Guide d'aménagement et de développement durable, pp 54).



Figure 98. Les panneaux solaires intégrés au bâti (source : Évaluation nationale de l'éco-quartier de Bazouges-sous-Hédé, pp 01).

²³ Évaluation nationale de l'éco-quartier de Bazouges-sous-Hédé : des résultats positifs, les chiffres confirment BRUDED, pp 03.

²⁴ Évaluation nationale de l'éco-quartier de Bazouges-sous-Hédé : des résultats positifs, les chiffres confirment BRUDED, pp 04.

²⁵ Hédé-Bazouges, Ille-et-Vilaine, pp 22.

- ✓ Les maisons consomment environ 60% d'énergie de moins que la moyenne régionale et les appartements locatifs consomment environ 40 % d'énergie en moins. Les habitants produisent presque 7 fois moins de déchets que la moyenne nationale.²⁶
- ✓ Les espaces publics sont pourvus d'un système d'éclairage économe en énergie, des surfaces perméables qui permet l'infiltration des eaux pluviales dans le sol et des Bacs d'Ordures Ménagères installés en entrée de lotissement. ²⁷



Figure 99. Bac d'Ordures Ménagères (source : Évaluation nationale de l'éco-quartier de Bazouges-sous-Hédé, pp 08).



Figure 100. Lanterne d'éclairage (source : Évaluation nationale de l'éco-quartier de Bazouges-sous-Hédé, pp 06).



Figure 101. Fossé et surfaces perméables (source : Évaluation nationale de l'éco-quartier de Bazouges-sous-Hédé, pp 01).

1-5- Regen villages :

1-5-1- Fiche technique :

- **Situation :** Almere, Amsterdam, Pays Bas.
- **Maitre d'ouvrage :** entreprise californienne « Effekt ».
- **Surface :** 1.5 ha



Figure 102. Regen village (source : [https : //www.oeffekt.dk/regenvillages](https://www.oeffekt.dk/regenvillages), consulté le 18/10/2018 à 16h32).

1-5-2- Contexte et objectifs :

ReGen Villages ; le premier quartier autosuffisant aux Pays-Bas sera entièrement autonome. Le village est conçu pour fonctionner comme un système en boucle fermée. Ses habitants pourraient y produire directement leur nourriture, leur énergie, recycler leurs déchets et filtrer leurs eaux usées. Le projet architectural repose sur cinq piliers : ²⁸

- La construction de maisons à énergie positive.
- La production à haut rendement de nourriture bio à côté des habitations.
- La consommation d'énergies renouvelables.
- Le recyclage des déchets et le filtrage de l'eau.
- La responsabilisation des communautés locales.

²⁶ Évaluation nationale de l'éco-quartier de Bazouges-sous-Hédé : des résultats positifs, les chiffres confirment BRUDED, pp 01.

²⁷ Eco-Quartiers en Ile-et-Vilaine, TERRITOIRES en PROJETS, pp 06.

²⁸ [https : //positivr.fr/regen-village-autonome-pays-bas-autosuffisant/](https://positivr.fr/regen-village-autonome-pays-bas-autosuffisant/), consulté le 18/10/2018 à 16h31.

1-5-3- Situation :

Le projet se situe à Almere, une ville située à moins de 20 min d'Amsterdam, la capitale des Pays-Bas (voir fig.103), caractérisée par un climat chaud, pluvieux et tempéré.²⁹



Figure 103. Carte de situation de Regen villages (source : https://fr.123rf.com/photo_32603099_pays-bas-carte-politique-avec-capitale-amsterdam, consulté le 18/10/2018 à 16h32)

1-5-4- Plan de masse :

De forme circulaire, le terrain dédié au projet mesure plus de 15 000 m². Il est composé de 25 habitations individuelles toutes autour des équipements. L'organisation en cercles concentriques a pour vocation de permettre aux habitants de créer du lien social. Chaque parcelle sous cloche devrait mesurer 639 m². À l'intérieur, on trouve une maison de 120 m² et un jardin-potager qui sera cultivé par les habitants (voir au-dessous).³⁰

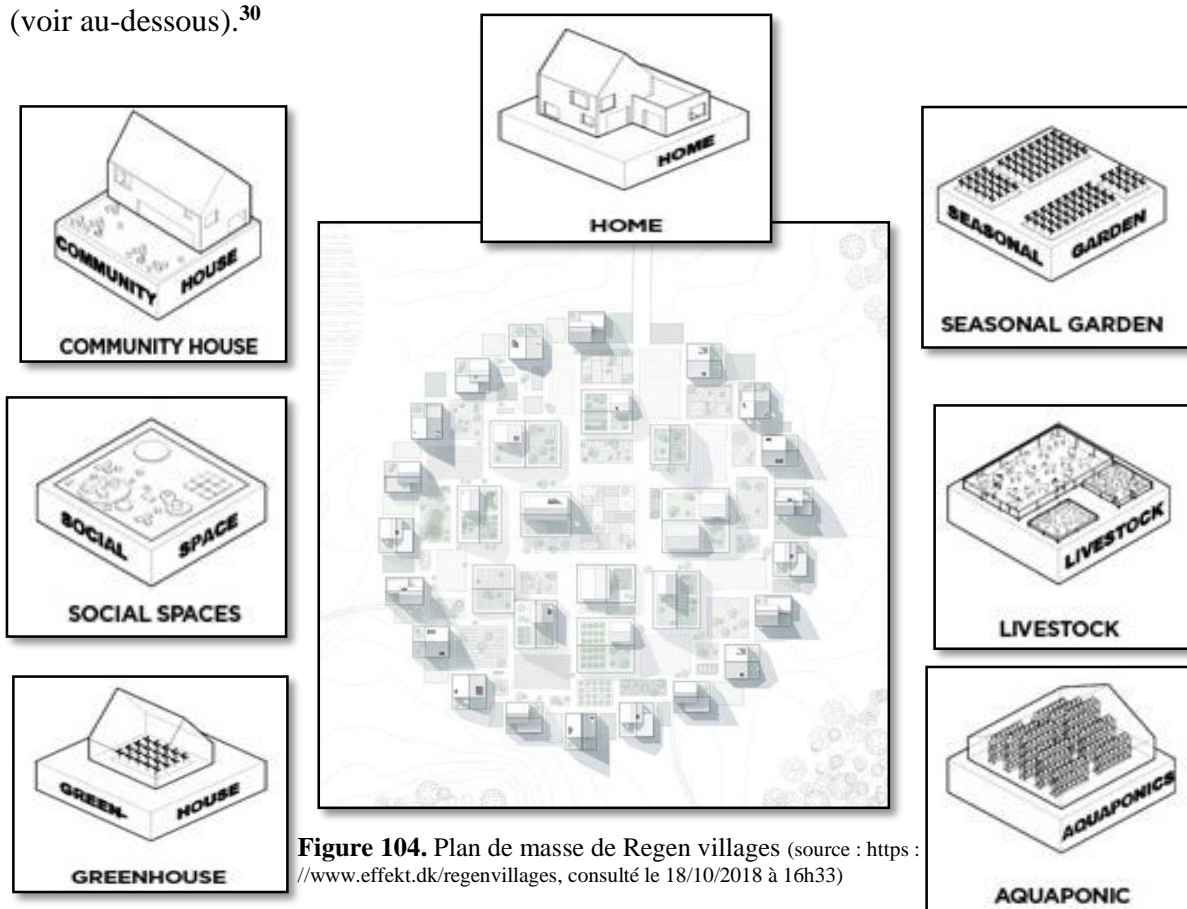


Figure 104. Plan de masse de Regen villages (source : <https://www.oeffekt.dk/regenvillages>, consulté le 18/10/2018 à 16h33)

²⁹ <https://positivr.fr/regen-village-autonome-pays-bas-autosuffisant/>, consulté le 18/10/2018 à 16h32.

³⁰ <https://www.startitup.sk/uplne-sebestacna-regen-village-ma-ambiciu-stat-sa-teslou-ekologickymi-dedinkami/?download-ical=278960>

1-5-5- Programme :

Tableau 9. Tableaux surfaciques des différents espaces du projet (source : autours d'après www.oeffekt.dk/regenvillages).

Espace	Surface	Surface totale	Type d'habitat	Sous-espace	Sous-surface	Surface totale
Maisons passives	3000m ²	15 450 m²	1A/ 1B	-Maison	80 m ²	100 m²
Maisons vertes	1000m ²			-Maison verte	20 m ²	
Maison communautaire	350m ²		2A	-Maison+terrasse	130 m ²	150 m²
Espaces sociales	3500m ²			-Maison verte	20 m ²	
Aquaponique	2500m ²		3A	-Maison+terrasse	180 m ²	185 m²
Bergerie	450m ²			-Maison verte	05 m ²	
Jardin saisonnier	1500m ²		2B	-Maison	125 m ²	150 m²
Cellules solaires	850m ²			-Maison verte	25 m ²	
Réservoir d'eau	500m ²		3B	-Maison+terrasse	190 m ²	200 m²
Parking électrique	300m ²			-Maison verte	10 m ²	
Circulation	1500m ²		2C	-Maison+terrasse	150 m ²	170 m²
				-Maison verte	20 m ²	
		2D	-Maison+terrasse	135 m ²	150 m²	
			-Maison verte	15 m ²		

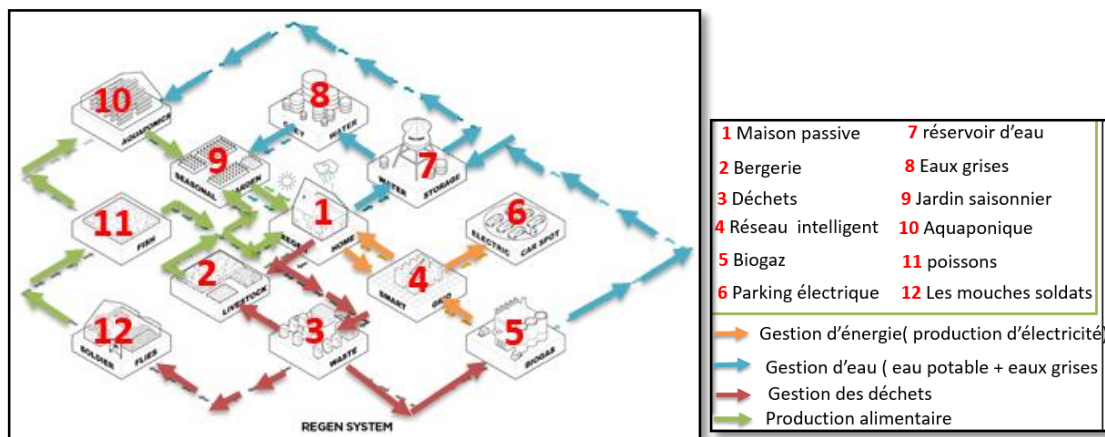


Figure 105. Organigramme spatial entre différents espaces (source : autours d'après www.oeffekt.dk/regenvillages)

1-5-6- Aspect architectural :

a- Volumétrie :

Les maisons présentent des volumes assez compacts afin de limiter les déperditions thermiques. Chacun de ces habitations possède une volumétrie différente de l'autre (tel qu'elle représente la fig.106).³¹

³¹ <https://www.oeffekt.dk/regenvillages>, consulté le 18/10/2018 à 16h36.

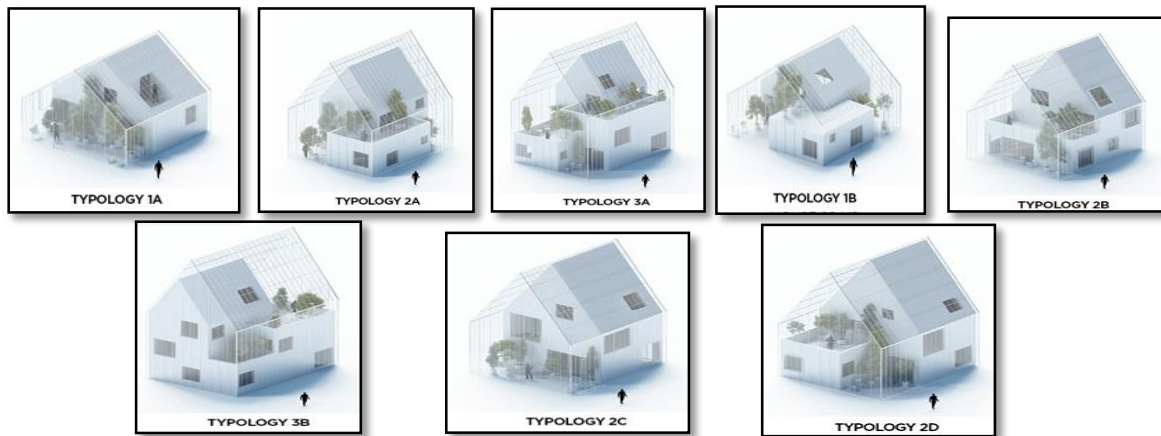


Figure 106. Les différentes typologies des maisons (source : <https://www.oeffekt.dk/regenvillages>, consulté le 18/10/2018 à 16h36).

b- Les façades :

Les unités d'habitations sont couvert par un enveloppe vitré (des serres types Euro plus) qui recèlent un système d'isolation inédit, et ils sont aussi idéales pour la culture (tel qu'elle marque la figure au-dessous).



Figure 107. L'enveloppe vitrée composé de la maison (source : <https://designtoimprovelife.dk/regenvillages/>, consulté le 19/03/2018 à 12h49).

1-5-7- Les techniques :




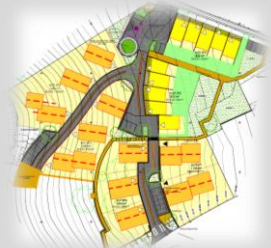
- La conception des maisons à énergie positive qui génèrent plus d'énergie qu'elles n'en consomment. Équipées de panneaux solaires photovoltaïques pour produire l'électricité, et d'autres thermiques à côté des pompes à chaleur utilisées pour le chauffage.³²
- L'ensemble des vitrages des serres empêchent la chaleur de s'échapper en hiver et créer des courants d'air en été. Ce qui donne la possibilité de garder une température de demi-été durant l'automne.

³² <https://www.slideshare.net/NicolLevers/marjolein-shiamatey-regen-villages-spinoo>, consulté le 20/11/2018 à 20h55.

- Plusieurs méthodes d'agriculture (aquaponie, aéroponie, permaculture, forêt-nourricière...) y seront combinées afin de répondre au mieux aux besoins de la population.³³
- Introduction d'un système de tri et de recyclage des déchets organiques des ménages, qui seront transformés en biogaz et en nourriture pour des animaux d'élevages. Ainsi que les eaux de pluie et les eaux usées sont filtrées et réutilisées.³⁴
- L'implantation d'un réseau intelligent qui permet de distribue l'énergie électrique produite vers un parking de voitures électriques.³⁵

2- Tableau comparatif des exemples :


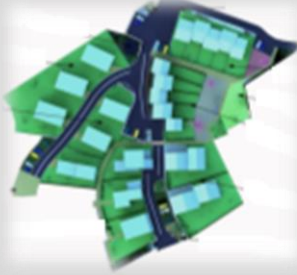


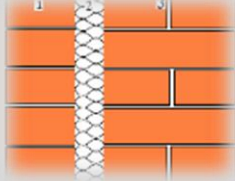


Tableau 10. Tableau comparatif des exemples (source : les auteurs).

Critère	Description
Situation	Tous les exemples se situés dans une zone rurale, c'est le même contexte que notre cas.
Objectifs	<p>Les 5 exemples partagent les mêmes fondements du développement durable.</p>  <p>Figure 108. Les 3 fondements du développement durable</p>
Plan de masse	<p>- Les surfaces se variés entre 4500 m² et 2.5 ha.</p> <p>- Différentes formes des ilots (régulière, irrégulière, circulaire), suivant les besoins et la morphologie de terrain (voir les figures ci-dessous).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>Figure 109. Lotissement écologique de la Prairie Madame.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figure 110. Regen villages.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figure 111. Éco lotissement les Fages.</p> </div> </div> <p>- L'importance est donnée à l'accessibilité piétonne plus que de mécanique.</p>

³³ <https://substance.etsmtl.ca/villages-regen-durabilite-urbanites-socio-responsables>, consulté le 19/11/2018 à 15h34.

³⁴ <https://www.slideshare.net/NicolLevers/marjolein-shiamatey-regen-villages-spinoo>, consulté le 20/11/2018 à 20h55

³⁵ <https://www.oeffekt.dk/regenvillages>, consulté le 18/10/2018 à 16h39.

<p>Programme</p>	<p>La richesse de programme en matière de l'habitat individuel, d'aménagements extérieurs et d'espaces verts.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Figure 112. Les aménagements extérieurs dans Regen village</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Figure 113. Habitations de lotissement écologique les Fages et ses espaces verts</p> </div> </div>
<p>Aspect architectural</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tous les projets présentent des habitations compactes afin de minimiser les déperditions thermiques (voir fig.114). - Utilisation des toitures en pente en tuile ou en ardoise (voir fig.115). - L'emploi des matériaux locaux, écologiques et économiques. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Figure 114. Habitations compactes de l'éco quartier des Courtils.</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Figure 115. Toiture en tuile du Prototype</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Figure 116. Brique de terre stabilisée utilisée dans le Prototype.</p> </div> </div>
<p>Les techniques</p>	<p>Utilisation de plusieurs sortes de techniques passives et actives pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La gestion d'énergie : par une orientation optimale, isolation thermique, plantation des arbres caducs, ventilation naturelle, panneaux solaires (voir fig.117), puits canadien et biomasse - La gestion de l'eau : par la récupération des eaux pluviales (voir fig.118). - La gestion de déchets : à travers le tri sélectif et le compostage. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Figure 117. Les panneaux solaires thermiques utilisés dans le lotissement écologique de la Prairie Madame</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Figure 118. Cuve de récupération des eaux pluviales dans l'éco quartier des Courtils.</p> </div> </div>

3- Les recommandations :

3-1- Dimension écologique :

- + Conception des habitations bioclimatiques compactes.
- + Avoir des espaces extérieurs privatifs tel que les terrasses et les jardins.
- + Gestion des eaux pluviales de manière naturelle par la création des fossés, noues et des bassins de rétention.
- + Réduire l'imperméabilité des sols.
- + Favoriser le tri sélectif des déchets et le compostage.
- + Introduire la végétalisation par la plantation des arbres fruitiers, prairies fleuries et des clôtures en haies.

3-2- Dimension économique :

- + Avoir des terrains petits prix à contenus, mais biens aménagés pour plus d'économie.
- + Aménagements et conceptions peu consommateurs d'énergie.

3-3- Dimension sociale :

- + Favorise les espaces collectifs, lieux de rencontre et les espaces de jeux pour les enfants.

4- Pré programme tiré des exemples :

Tableau 11. Pré programme tiré des exemples (source : les auteurs).

Fonction	Espace
Résidentielle	- Habitat individuel - Jardin potager
Communautaire	- Espaces communautaires - Espaces publics - Espaces verts - Aires de jeux
Technique	- Techniques passives et actives suivant les principes de la conception bioclimatique. - Bassin de rétention des eaux pluviales. - Locaux poubelles de tri sélectif de déchets
Élevage	- Bergerie
Stationnement	- Parking véhicules - Parkings vélos

Section 02. Analyse du contexte rural de Beni Snous :

1- Situation géographique :

La commune de Beni Snous se situe à 45km au Sud-Ouest de la wilaya de Tlemcen, à 34km de Sebdou, et distante de 35km de la ville de Maghnia (voir fig.119). Elle s'étend sur une superficie totale de 37 495 hectares³⁶. Beni Snous est à -1.56° de longitude Ouest, et à 34.64° de latitude Nord, et de 835m d'altitude³⁷.

Elle est desservie par le chemin de wilaya106 (voir fig.120).

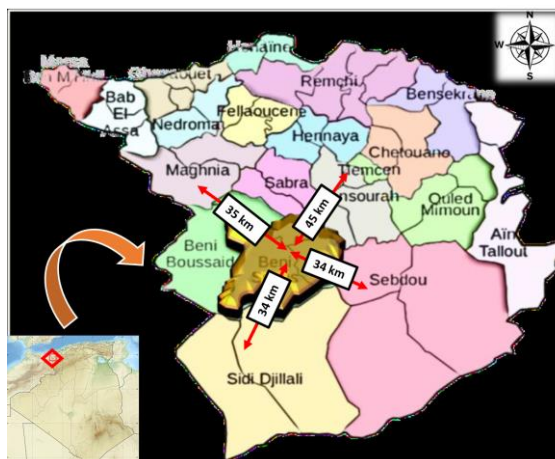


Figure 119. La situation de Beni Snous (source : auteurs d'après <http://elmouchir.caci.dz/monographies/listing.php?id=1397>, consulté le 04/11/2018 à 14h37).

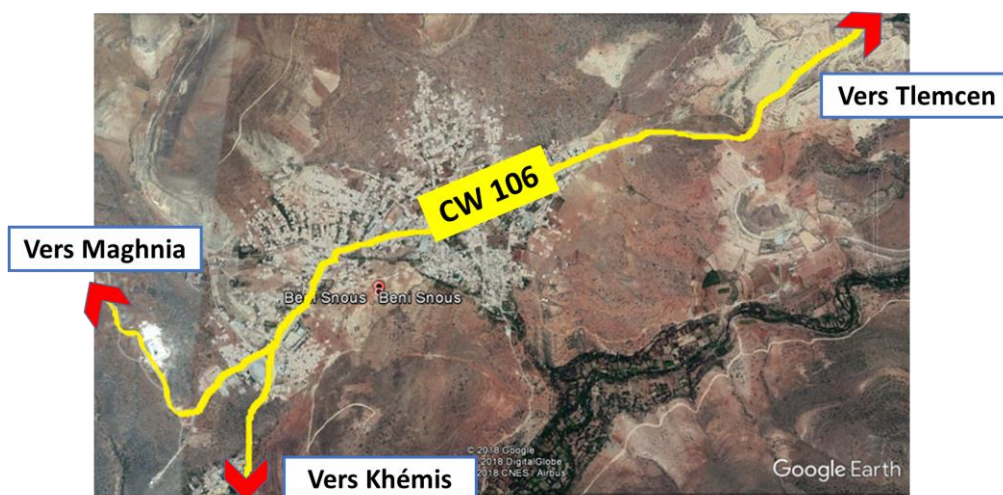


Figure 120. Accessibilité à Beni Snous (source : auteurs d'après Google Earth)

2- Le relief :

Le relief de Beni Snous est caractérisé par une diversité de formes et d'éléments du paysage (oued, vallée, plaines, monts, piémonts...). 80 % du territoire est composé de montagnes qui varient entre 500 et 1000 m d'altitude, les 20% qui restent représentent des vallées (tel qu'elle montre la fig.121).

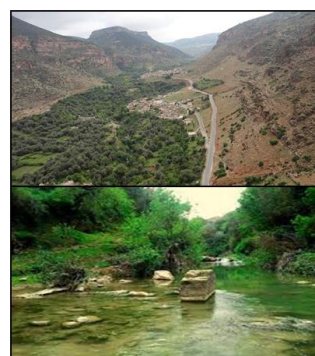


Figure 121. Les reliefs de Beni Snous

³⁶ Révision du P.D.A.U de la Commune de Beni Snous

³⁷ <https://fr.db-city.com/Alg%C3%A9rie--Tlemcen--Beni-Snous--Beni-Snous>

3- Climat à Beni Snous :

3-1- Climat :

Selon le zonage climatique algérien (CNERIB, 1998), Beni Snous est classée dans la zone C (climat de type continental des Hauts-Plateaux). Le climat se caractérise par deux saisons contrastées. La première, allant d'Octobre à Mai marquée par un hiver pluvieux et froid, où se concentre un gros volume de précipitation moyenne d'environ 550 mm/an. la deuxième, allant de Juin à Septembre est nettement sèche et bien ensoleillée. La température moyenne annuelle enregistrée au niveau de la commune est de 15.8°C. Les vents dominants sont du Nord-Est en hiver et Sud-Est en été.³⁸(Toutes les données climatiques sont montrées dans les figures 122, 123, 124 et 125).

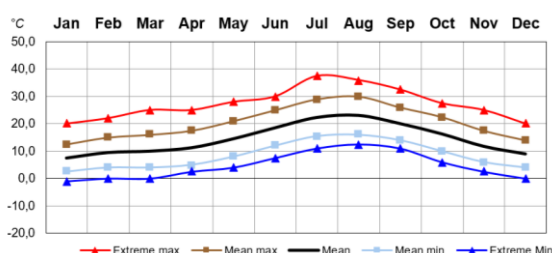


Figure 122. Moyenne maximale et minimale de température de Beni Snous (source : Office National de Météorologie, station de Tlemcen 2008).

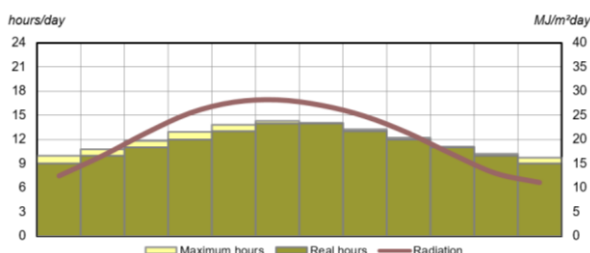


Figure 123. Lumière et Radiation Solaire sur une surface horizontale à Beni Snous (source : Atlas solaire de l'Algérie, M. Capdérrou, 1985).

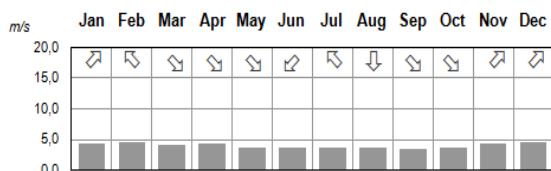


Figure 124. Les vents dominants à Beni Snous (source : Office National de Météorologie, station de Tlemcen 2008).

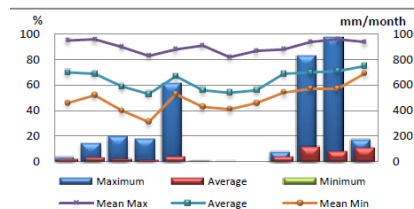


Figure 125. Moyenne de l'humidité relative et de précipitation maximale et les données moyennes par mois à Beni Snous (source : Office National de Météorologie, station de Tlemcen 2008).

3-2- Analyse des données climatiques du site de Beni Snous :

En référence du tableau 12 de Mahoney, on a trouvé que le confort de l'atmosphère est assuré pendant les jours de la saison d'été (Juin et Juillet) et de la saison d'automne (Septembre et Octobre). D'autre part, le climat peut être chaud seulement dans les jours du mois d'Août et peut être plutôt froid durant les autres saisons, tandis qu'au long de toute l'année le climat peut

³⁸ <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/tlemcen/beni-snous-484774/>, consulté le 06/12/2018 à 11h53.

être froid pendant toutes les nuits, ce qui veut dire qu’il y un besoin de chauffer pour enrichir le niveau de confort. Le mouvement d’air a été trouvé essentiel en été pour assurer le confort.

Tableau 12. Le tableau de Mahoney (source : généré par l’encadreur en utilisant un Modèle Excel en fonction des données météorologiques du site de Beni Snous, 2016)

Location	Beni Snous															
Longitude	34°															
Latitude	-1°															
Altitude	835m															
Air temperature °C													(annual mean AMT temp)			
Monthly mean max:	12,5	15	16	17,5	21	25	29	30	26	22,5	17,5	14	30	23		
Monthly mean min:	2,5	4	4	5	8	12	15,5	16	14	10	6	4	16	14		
Monthly mean range	10	11	12	12,5	13	13	13,5	14	12	12,5	11,5	10	Low	AMR (annual mean range)		
Relative humidity %																
Monthly mean max am:	80	84	83	83	96	94	80	95	90	95	95	90		1 <30%		
Monthly mean min pm:	40	50	42	49	57	54	40	55	50	55	55	50		2 30-50%		
Average:	60	67	62,5	66	76,5	74	60	75	70	75	75	70		3 50-70%		
Humidity group	3	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3		4 >70%		
Rain and wind																
Average rainfall mm:	32,1	34	33	32,5	27,5	5	2,5	5	20	30	41	32,5	295			
Wind, prevailing:														N, NE, E, SE,		
Wind, secondary:														S, SW, W, NW		
Mahoney Diagnosis °C																
Monthly mean max:	12,5	15	16	17,5	21	25	29	30	26	22,5	17,5	14	23			
Day comfort, upper:	29	29	29	27	27	29	27	29	27	29	27	27	29			
			3	23	23	22	22	23	22	23	22	22	23			
							O	O	H	O	O	C	C			
							12	15,5	16	14	10	6	4			
							21	23	21	23	21	21	23	H = Hot		
Night comfort, lower:	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	O = Comfort		
Thermal stress, night:	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C = Cold		
Comfort limits																
Humidity group	AMT >20°C				AMT 15-20°C				AMT <15°C				For AMT = 23			
	Day Lower	Day Upper	Night Lower	Night Upper	Day Lower	Day Upper	Night Lower	Night Upper	Day Lower	Day Upper	Night Lower	Night Upper		Day L	Day U	Night L
1	26	34	17	25	23	32	14	23	21	30	12	21	26	34	17	25
2	25	31	17	24	22	30	14	22	20	27	12	20	25	31	17	24
3	23	29	17	23	21	28	14	21	19	26	12	19	23	29	17	23
4	22	27	17	21	20	25	14	20	18	24	12	18	22	27	17	21
Indicators																
Indi- cator	Thermal stress		Rainfall	Humidity group		Monthly mean range										
	Day	Night		Day	Night	Day	Night									
Air movement essential H1	H				4											
Air movement desirable H2	H				2-3		<10°C									
Rain protection necessary H3	O				4											
Thermal capacity necessary A1			>200mm		1-3		>10°C									
Outdoor sleeping desirable A2	H				1-2		>10°C									
Protection from cold A3	H O				1-2		>10°C									
	C															
Indicators																
H1								1						1		
H2						1				1				2		
H3														0		
A1		1	1	1				1		1				5		
A2														0		
A3	1	1	1	1	1							1	1	7		

Selon les recommandations générales et détaillées de Mahoney dans le tableau 13, la bonne orientation qui est le Nord-Sud suivant l’axe Est-Ouest est vraiment conseillée dans ce cas de projet. L’organisation compacte des espaces est recommandée pour chauffer les volumes et réduire les déperditions thermiques en hiver. Des chambres alignées en une seule rangée, pour une provision permanente du mouvement d’air. Le tableau a aussi exhorté d’avoir une surface medium des ouvertures entre 25 et 40% dans les murs Nord et Sud dans le côté exposé aux vents ; des murs extérieurs et intérieurs épais (plus de 8h dans le côté exposé aux vents) ; et des plafonds légers et isolés.

Tableau 13. Les recommandations générales et détaillées de Mahoney (source : généré par l'encadreur en utilisant un Modèle Excel en fonction des données météorologiques du site de Beni Snous, 2016)

Indicator totals from data sheet					
H1	H2	H3	A1	A2	A3
1	2	0	5	0	7

Beni Snous
Latitude 1°S

General recommendations

Layout							
			0-10		X	Orientation north and south (long axis east-west)	
			11-12	5-12		Compact courtyard planning	
				0-4			
Spacing							
11-12						Open spacing for breeze penetration	
2-10						As above, but protection from hot and cold wind	
0-1					X	Compact layout of estates	
Air movement							
3-12					X	Rooms single banked, permanent provision for air movement	
1-2			0-5			Rooms double banked, temporary provision for air movement	
0	2-12		6-12			No air movement requirement	
	0-1						
Openings							
			0-1	0		Large openings, 40-80%	
			11-12	0-1		Very small openings, 10-20%	
Any other conditions						X	Medium openings, 20-40%
Walls							
			0-2			Light walls, short time-lag	
			3-12		X	Heavy external and internal walls	
Roofs							
			0-5		X	Light, insulated roofs	
			6-12			Heavy roofs, over 8h time-lag	
Outdoor sleeping							
				2-12		Space for outdoor sleeping required	
Rain protection							
		3-12				Protection from heavy rain necessary	

Detailed recommendations

Size of opening						
			0-1	0		Large openings, 40-80%
				1-12	X	Medium openings, 25-40%
			2-5			Small openings, 15-25%
			6-10			Very small openings, 10-20%
			11-12	0-3		Medium openings, 25-40%
				4-12		
Position of openings						
3-12					X	In north and south walls at body height on windward side
1-2			0-5			As above, openings also in internal walls
0	2-12		6-12			
Protection of openings						
				0-2		Exclude direct sunlight
		2-12				Provide protection from rain
Walls and floors						
			0-2			Light, low thermal capacity
			3-12		X	Heavy, over 8h time-lag
Roofs						
10-12			0-2			Light, reflective surface, cavity
			3-12		X	Light, well insulated
0-9			0-5			Heavy, over 8h time-lag
			6-12			
External features						
				1-12		Space for outdoor sleeping
		1-12				Adequate rainwater drainage

Dans le diagramme de Givoni comme l'indique la figure. 126, il a été trouvé qu'il y a une nécessité de chauffage avec des gains internes durant les mois d'hiver et de printemps sauf qu'au mois de Janvier, il est favorable d'installer un chauffage conventionnel.

On note que le bâtiment se trouve dans une zone de confort à condition de disposer des gains internes seuls en Juin, et les accompagnés par un système de chauffage durant les mois de Mai et d'Octobre et de ventilation durant les mois de Juillet et de Septembre.

Un besoin de ventilation et de déshumidification en mois d'Août est nécessaire.

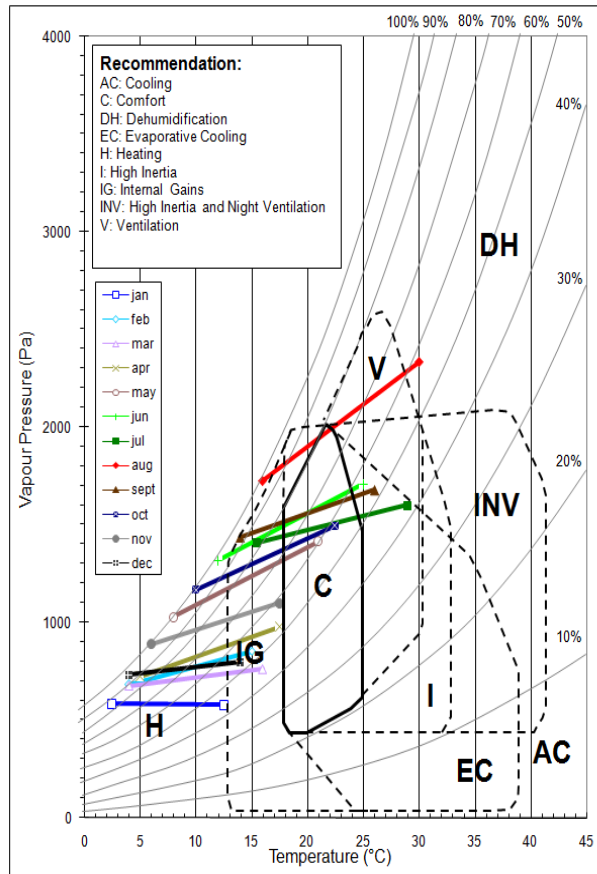


Figure 126. Le diagramme bioclimatique de Givoni pour le climat de Beni Snous (source : généré par l'encadreur en utilisant un Modèle Excel en fonction des données météorologiques du site de Beni Snous, 2016).

4- Aperçu historique :

La commune de Beni Snous a une brillante histoire, c'est une région très ancienne. Ses racines sont typiquement berbères. C'est une zone de transit très sécurisée, favorable à de multiples expéditions sur les plans militaire, commercial, social et culturel.

4-1-La préhistoire :

La vallée des Beni Snous fut occupée par les tribus berbères³⁹. Ces habitants ét à l'origine Numides⁴⁰ et Gétules⁴¹. Certains chercheurs ont fait la découverte de restes osseux humains remontant au paléolithique, ainsi que des fossiles et des dessins rupestres sur les roches et la peinture dans les plus profondes grottes des montagnes de Snoussa (population porto- berbère bovidienne dès le néolithique)⁴². Dans cette période la vallée était sous le règne du roi berbère

³⁹ Saridj Mohamed (2011), Artisanat et traditions berbérophones, Beni Snous, Errachad, pp 65

⁴⁰ Les Numides, peuple berbère, créèrent un état puissant à la civilisation particulière. La Numidie est un ancien royaume du Maghreb central (300 av. J.-C. – 46 av. J.-C.) qui couvre le nord de l'actuelle Algérie.

⁴¹ Les Gétules est le nom d'un ancien peuple d'Afrique du nord de la protohistoire.

⁴² Saridj Mohamed (2011), Artisanat et traditions berbérophones, Beni Snous, Errachad, pp74.

Shashnaq, ce roi été célèbre pour avoir vaincu et tué le pharaon Ramsès III qui essayé de conquérir les territoires berbères. Cette victoire correspond au 12 janvier, le début du nouvel an berbère⁴³.

4-2- L'antiquité :

L'apparition de la grande tribu de Beni Snous qui se divise en deux branches : la tribu des Khémis et ses dépendances, et la tribu des Azaïls⁴⁴.

Les Phéniciens sont installés dans la vallée des Ath-Snous ; qui est caractérisée par sa situation stratégique et ses richesses ; pour d'étendre leur réseau commercial dans cette zone-là, où concentra l'agriculture des arbres fruitiers ainsi que l'industrie de poterie, métallurgique, de textile et des bijoux qui peuvent être exportables⁴⁵.

4-3- Le moyen âge (l'époque islamique) :

La pénétration de l'islam a eu lieu en 658. La conquête de propagation de l'islam menée par les lieutenants d'Okba Ibnou-Nafià comme Abdellah Ibn-Jaàfer a bien commencé par le territoire de Sanoussa. Ce territoire était favorable par son relief et ses Amazighes audacieux dans les combats⁴⁶.

4-4- Beni sous colonial :

Le territoire de Snoussa a consacré 1071 chahids durant la guerre de libération nationale sur une population ne dépassant pas les 3000 habitants à l'époque. Parmi les maquisards responsables, on distingue Mrs : Messali Hadj, Mohammed Khémisti, Gadri Hocine, Kaou Mohamed, Metaïche⁴⁷.

4-5- Post colonial :

Les villages de Beni Snous ont éclaté à l'avènement du terrorisme. Les paysans de ses régions isolées se sont alors réfugiés dans les centres urbains, perdant ainsi leur âme et leur identité⁴⁸.

5-Les potentialités patrimoniales de Beni Snous :

Beni Snous est une région à forte potentialité touristique qui possède des sites naturels importants avec une mosaïque de paysage et de culture. Pour identifier et apprécier le potentiel patrimonial dont dispose la commune de Beni Snous, nous avons adopté la méthodologie de de Pierre Defert (1972) pour les classer. Il s'agit de :

⁴³ Saridj Mohamed (2011), Artisanat et traditions berbérophones, Beni Snous, Errachad, pp 150.

⁴⁴ M. Roger BELLISSANT, LES BÉNI SNOUS 1941.

⁴⁵ محمد حمداوي (2005) "البنائيات الاسرية ومتطلباتها الوظيفية في منطقة بني سنوس في النصف الاول من القرن العشرين", مخطوط اطروحة دكتوراه, جامعة وهران, ص 130.

⁴⁶ Pour plus de détaille consulté le mémoire de master en architecture de Mme Korso.F (2016), « Le Tourisme Rural Vecteur De Développement Local. Cas De La Région De Beni Snous », Université de Tlemcen, partie 3, pp 58-59.

⁴⁷ محمد حمداوي (2005) "البنائيات الاسرية ومتطلباتها الوظيفية في منطقة بني سنوس في النصف الاول من القرن العشرين", مخطوط اطروحة دكتوراه, جامعة وهران, ص 153.

⁴⁸ [http : //www.elwatan.com/hebdo/magazine/beni-snous-les-derniers-berberes-de-tlemcen-03-03-2016-315731_265.php](http://www.elwatan.com/hebdo/magazine/beni-snous-les-derniers-berberes-de-tlemcen-03-03-2016-315731_265.php), consulté le 08/12/2018 à 13h44.

5-1- L'Hydrome :

a- Les rivières :

La région est traversée par deux rivières importantes : la rivière de Tafna et la rivière de khemis (voir fig.127).



Figure 127. Rivière de Tafna (source : <https://plus.google.com>, consulté le 09/12/2018 à 14h45).

b- les cascades :

Beni Snous abrite plusieurs chutes d'eaux et de nombreux cours d'eau qui se jettent dans les deux rivières (voir fig.128).



Figure 128. Cascade à Beni Snous (source : <http://photos.linternaute.com/photo/beni-snous/>, consulté le 09/12/2018 à 14h48).

c- Le barrage de Beni Bahdel :

Un élément paysage et esthétique de premier ordre avec une surface de 1016km², un volume de 63 millions m³ (voir fig.129).



Figure 129. Le barrage de Beni Bahdel (source : <http://www.radioalgerie.dz/news/fr/article/20180529/142879.html>, consulté le 09/12/2018 à 14h54).

d- Les sources :

Beni Snous possède beaucoup de sources d'alimentation en eau potable dont leur mode d'exploitation reste traditionnel (voir fig.130).



Figure 130. Source d'Ain Ghbali à Beni Snous (source : les auteurs).

5-2- Le phytome :

a- La flore :

Grâce aux précipitations importantes et les conditions climatiques favorables, la région a bénéficié de l'arboriculture dominée par l'olivier, le figuier, le grenadier, le pommier, le coing, le raisin et l'abricotier. Ainsi que la céréaliculture et le maraîchage (voir fig.131).



Figure 131. L'arboriculture, la céréaliculture et le maraîchage à Beni Snous (source : les auteurs).

b- La faune :

La région est marquée par son élevage ovin et bovin et l'apiculture (voir fig. 132).



Figure 132. L'élevage ovin et bovin et l'apiculture au niveau de Beni Snous (source : les auteurs).

5-3- Le l'Ithome :

La commune est connue par son l'Ithome à travers les anciennes mosquées et l'habitat traditionnel vernaculaire et troglodyte ; qui sont construits avec les troncs d'arbres et de la terre au niveau de la toiture, en utilisant le moellon équarris ou bien ébauché pour la construction des murs (tel qu'elles illustrent les figure.133 et 134).



Figure 133. Ancienne mosquée, habitat vernaculaire, habitat troglodyte (source : les auteurs).

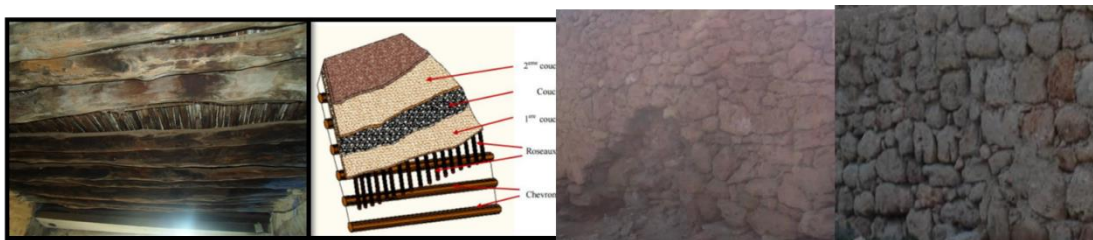


Figure 134. Les systèmes constructifs traditionnels utilisés à Beni Snous (source : les auteurs).

5-4- L'Anthropôme :

L'Anthropôme joue son rôle à travers les commerces et l'industrie traditionnelle comme la fabrication de natte et de la poterie, aussi à travers les coutumes, les traditions, le tamazight et le parler berbère et les écoles coraniques (voir fig.135).



Figure 135. La fabrication de natte et de poterie, le carnaval Ayered, école coranique (source : les auteurs).

Section 03. Étude du terrain d'intervention :

1- Le choix de terrain :

Pour concevoir le projet d'un éco lotissement à Beni Snous, le choix est porté sur une partie de la zone d'urbanisation future (S.U.F). La surface est de 1.8 ha (sachant que les surfaces des éco quartiers sont variées entre 1 et 2 ha ; dont le 1^{er} éco quartier de BedZED est de 1 ha de surface).

2- Les critères du choix :

Le terrain présente certains avantages qui nous permettent de le choisir et qui sont :

- ✚ Le terrain est un secteur à urbanisation future selon le PDAU, c'est-à-dire un budget adéquat.
- ✚ L'accessibilité facile à l'aide de la voie de contournement.
- ✚ Le terrain a une forte visibilité puisqu'il possède quatre façades vu l'absence des constructions.
- ✚ Une surface importante et bien dégagée.
- ✚ Le terrain se situe dans un secteur résidentiel calme, ce qui assure le bon déroulement de la fonction résidentielle.

3- La situation :

Le terrain se situe dans l'extrême Nord de l'agglomération d'El Fahs ; chef-lieu de la commune de Beni Snous, exactement au limite Est de la Zone d'Urbanisation Future en face de l'entrée de la commune.



Figure 136. Plan de situation (source : Google earth)



Figure 137. Zone d'intervention (source : P.D.A.U de Beni Snous).



Figure 138. Terrain d'intervention (source : P.D.A.U de Beni Snous).

4-L'environnement immédiat :

Le terrain se situe dans une zone où il y a un manque de des équipements de premiers nécessité. Ainsi que des espaces verts, de détente et de loisir.

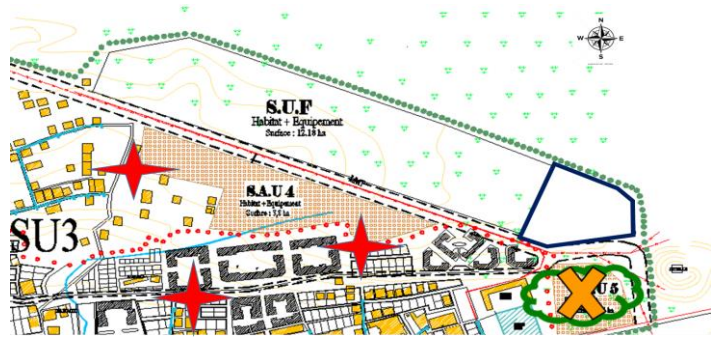
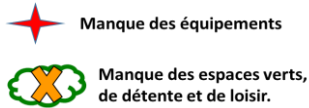


Figure 139. L'environnement immédiat du terrain (les auteurs).

5-Délimitation :

Le terrain est délimité :

- Au Nord par une courbe naturelle du terrain.
- Á l'Est par la zone de servitude de ligne de moyenne tension.
- Au Sud par la continuité de cette servitude et la voie de contournement.
- Á l'Ouest par le reste du S.U.F



Figure 140. délimitation du terrain d'intervention (source : les auteurs)

6- L'accessibilité :

Le terrain est accessible par la voie principale proposée de 24m située au Sud (voir fig.141).

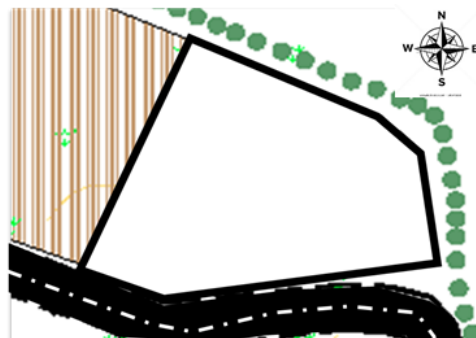


Figure 141. L'accessibilité au terrain d'intervention (les auteurs).

7- Topographie du terrain :

Le terrain choisi a une forme irrégulière, avec une pente de 6% dans les deux sens Nord-Sud et Est-Ouest (voir les figures au-dessous).

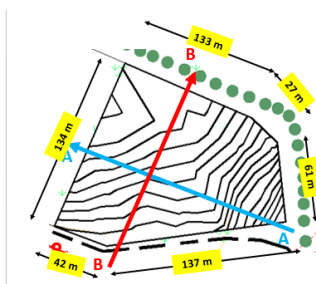


Figure 142. Les courbes de niveau du terrain (source : auteurs d'après P.D.A.U du Beni Snous).



Figure 143. La morphologie du terrain (source : les auteurs).

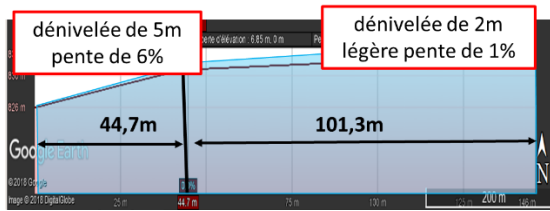


Figure 144. La coupe longitudinale AA (source : auteurs d'après Google earth)

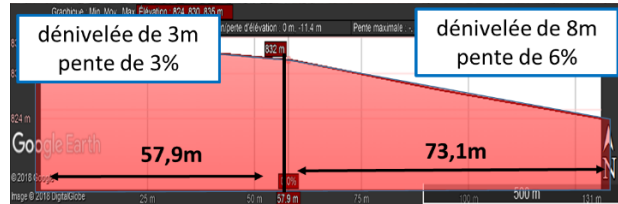


Figure 145. La coupe transversale BB (source : auteurs d'après Google earth)

8- Existences sur terrain :

Au niveau de terrain, on remarque la présence de certaines plantes sauvages non exploitées.

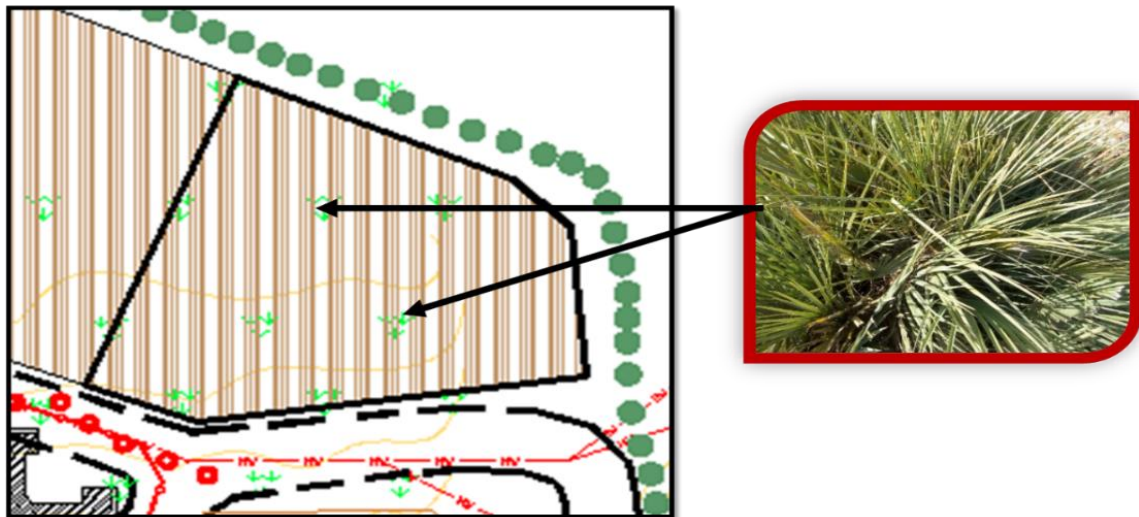


Figure 146. Existences sur terrain (source : auteurs d'après P.D.A.U du Beni Snous).

9- Conclusion :

À la lumière de l'analyse thématique des exemples, nous avons déterminé un pré programme constitué des grandes fonctions avec leurs différents espaces, et des recommandations qui peuvent nous aider dans la phase de conception.

Et d'après l'analyse de terrain, nous avons extrait les potentialités du site pour les investir dans notre projet. Et enfin, les différentes étapes de l'analyse du terrain nous ont apporté des informations et des contraintes et surtout les besoins ressentis au niveau de site d'intervention. Tout cela va nous aider dans l'opération de la programmation architecturale dans le chapitre suivant.

Chapitre 03 : Programmation architecturale

Ce chapitre constituera une phase de programmation architecturale qui permettra de guider la conception du projet. Nous aborderons dans un premier temps, les outils méthodologiques pour définir les activités et les objectifs du projet, les usagers et les utilisateurs et leurs besoins. Dans un deuxième temps, une étape de faisabilité viendra pour vérifier l'adéquation entre le programme tiré des exemples et les besoins ressentis dans le site d'intervention. Cette étape nous permettra d'établir un programme de base. Après, nous exprimerons les différentes relations fonctionnelles entre les fonctions diverses à travers un organigramme fonctionnel. Ensuite, nous représenterons le programme spécifique quantitatif et qualitatif, et enfin des organigrammes spatiaux.

1- Les objectifs de programmation :

Le programme est une étape obligatoire préparatoire du projet qui exige de pose les questions suivantes :

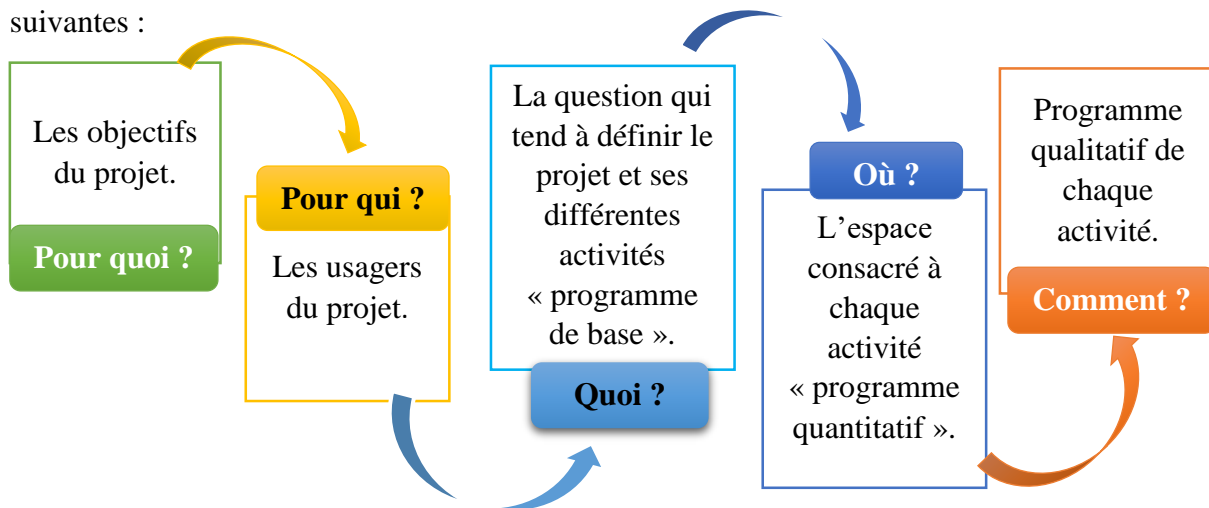


Figure 147. Les outils méthodologiques de la programmation architecturale (source : les auteurs)

1-1- Les fonctions du projet :

1-1-1- Les fonctions principales :

- ✚ Résidentielle.
- ✚ Communautaire.
- ✚ Agriculture, élevage et technique.

1-1-2- Les fonctions secondaires :

- ✚ Commerciale.
- ✚ Pédagogique.
- ✚ Sanitaire.
- ✚ Restauration
- ✚ stationnement

1-2- Les usagers du projet :

- Les habitants (enfants, jeunes, adultes hommes et femmes).
- Les employés (commerçants, agriculteurs, artisans, médecins, pédiatre, gérant...).
- Le public (passants).
- Les personnes à mobilité réduite (les handicapés)

1-3- Les objectifs du projet :

- Satisfaire les besoins de populations en termes de logement.
- Concevoir un habitat rural durable, sain et confortable.
- Pallier au manque d'équipement dans la zone d'intervention.

2- La faisabilité :

De plus des fonctions dont nous avons déjà ressorti à partir des exemples analysés (présentées dans chapitre 2, pp 24), nous avons ajouté d'autres fonctions manquantes dans le site (voir tableau.14).

Tableau 14. Les besoins de site (source : les auteurs).

Fonction	Espace
Restauration	- Café- lunch
Commerciale	- Supérette - Magasins - Boutiques d'artisanat
Pédagogique	- Crèche
Sanitaire	- Salle de soins

3- Programme de base :

Les conditions et les modalités de création des lotissements pour notre cas sont :¹

- La taille maximale de lotissement ne peut excéder 50 lots dans des agglomérations de moins de 5000 habitants.
- La surface des lots peut varier de 200 m² à 250 m² pour les wilayas des hauts plateaux.

¹ Instruction Interministérielle n°02 SPM/MHU du 26 JAN 2012, relative à la promotion de lotissements destinés à l'habitat rural, pp 02.

Tableau 15. Programme de base (source : les auteurs)

Fonction	Espace	Surface
Résidentielle	23 Habitats individuels de type F4 et F5.	5750 m ²
Communautaire	Accueil	2672 m ²
	Salle polyvalente	
	Espace culturel	
	Ateliers d'artisanat	
	Espaces de loisir et de détente	
Commerciale	Supérette	630 m ²
	Magasins	
	Boutiques d'artisanat	
Restauration	Café- lunch	450 m ²
Sanitaire	Salle de soins	380 m ²
Pédagogique	Crèche	331 m ²
Stationnement	Parkings véhicules	393 m ²
	Parkings vélos	
Élevage	4 Bergeries	367 m ²
Technique	Techniques passives et actives suivant les principes de la conception bioclimatique.	340 m ²
	Locaux de tri sélectif de déchets	
	2 Bassins de rétention	

4- Organigramme fonctionnel :

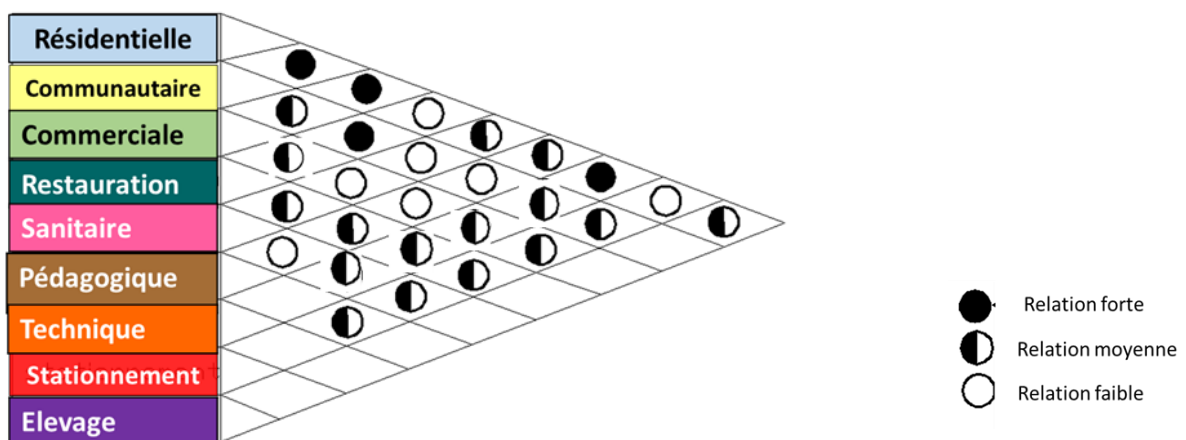


Figure 148. La matrice relationnelle (source : les auteurs)

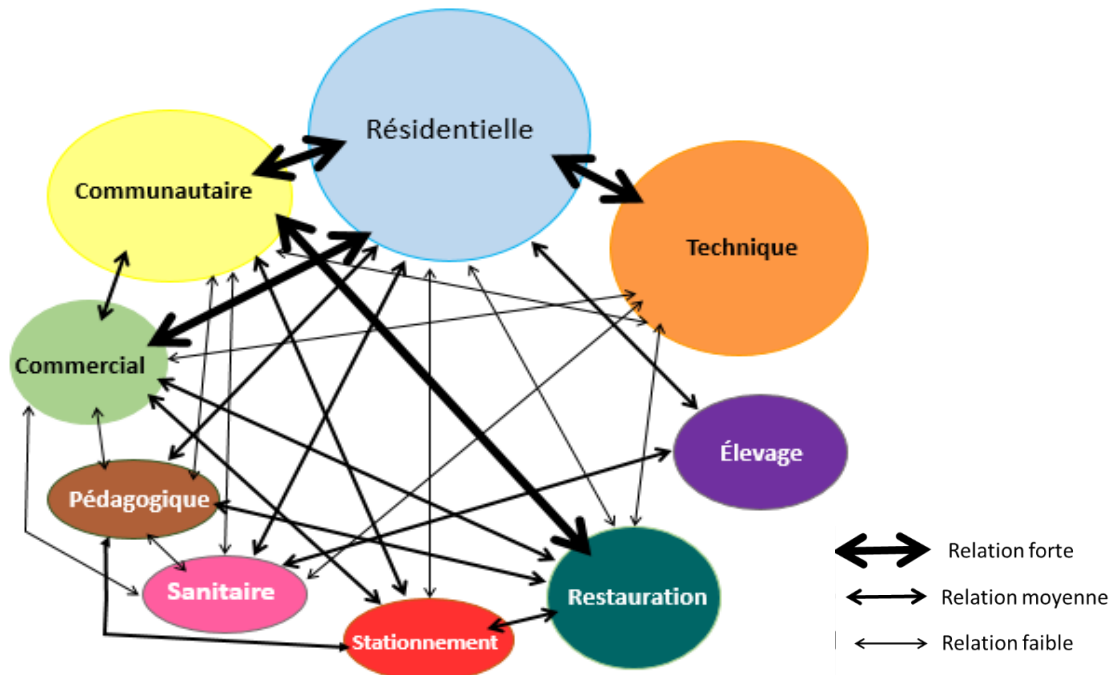


Figure 149. Organigramme fonctionnel (source : les auteurs)

5-Le programme spécifique quantitatif :

Surface totale : **18 000 m² = 1.8 ha**

5-1-Espace bâti :

- Emprise au sol habitat : **3762.11 m²**
- Emprise au sol équipement : **2473 m²**

Surface bâti totale : **6235.11 m²**

18 000 m ²	→	100 %		X= 35 %
6235.11m ²	→	X		


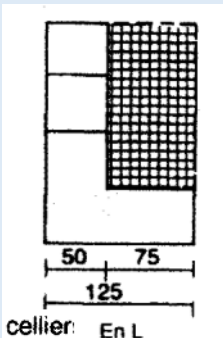
5-2-Espace non bâti :

- Parkings : **393 m²**
- Espaces de loisir et de détente : **1540 m²**
- Bergeries : **367 m²**
- Bassins de rétention : **337.43 m²**
- Jardins potagers + cours + jardins d'entrées : **3495.8 m²**
- Circulation : **5541.66 m²**

Surface non bâti totale : **11 674.8 m²**

18 000 m ²	→	100 %		X= 65 %
11 674.8 m ²	→	X		

Tableau 16. Programme spécifique quantitatif (source : les auteurs)

Fonction	Espace	Sous espace	Surface de sous espace	Surface totale	Surface de lot	Normes quantitatives
Résidentielle	10 maisons F5 S= 10*250 m ² = 2500 m ² CES= 0.50 COS= 0.90	-Hall	3 m ² ²	174 m ²	250 m ²	  <p>cellier: En L</p>
		-Cellier	2 m ² ³			
		-Espace polyvalent	15 m ²			
		-Cuisine	14 m ² ⁴			
		-Hall séjour	16 m ²			
		-Salon	25 m ²			
		-Chambre parentale	20 m ²			
		- 3 chambres	3* 16 m ² =48m ² 5			
		-2 SDB	3.28 m ² + 5 m ² = 8.28 m ²			
		-Circulation (15%)	22.69 m ²			
		-Jardin d'entrée	15 m ²			
		-Cour	30 m ²			
		-Jardin potager	96.58 m ²			
		Résidentielle	13 maisons F4 S= 13*250 m ² = 3250 m ² CES= 0.50 COS= 0.90	-Hall	3 m ²	155.6 m ²
-Cellier	2 m ²					
-Espace polyvalent	15 m ²					
-Cuisine	14 m ²					
-Hall séjour	16 m ²					
-Salon	25 m ²					
-Chambre parentale	20 m ² ⁶					
-2 chambres	2* 16 m ² =32m ²					
-2 SDB	3.28 m ² +5 m ² ⁷					
-Circulation (15%)	20.29 m ²					
-Jardin d'entrée	15 m ²			160 m ²		
-Cour	30 m ²					
-Jardin potager	115 m ²					

² Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 251.

³ Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 256.

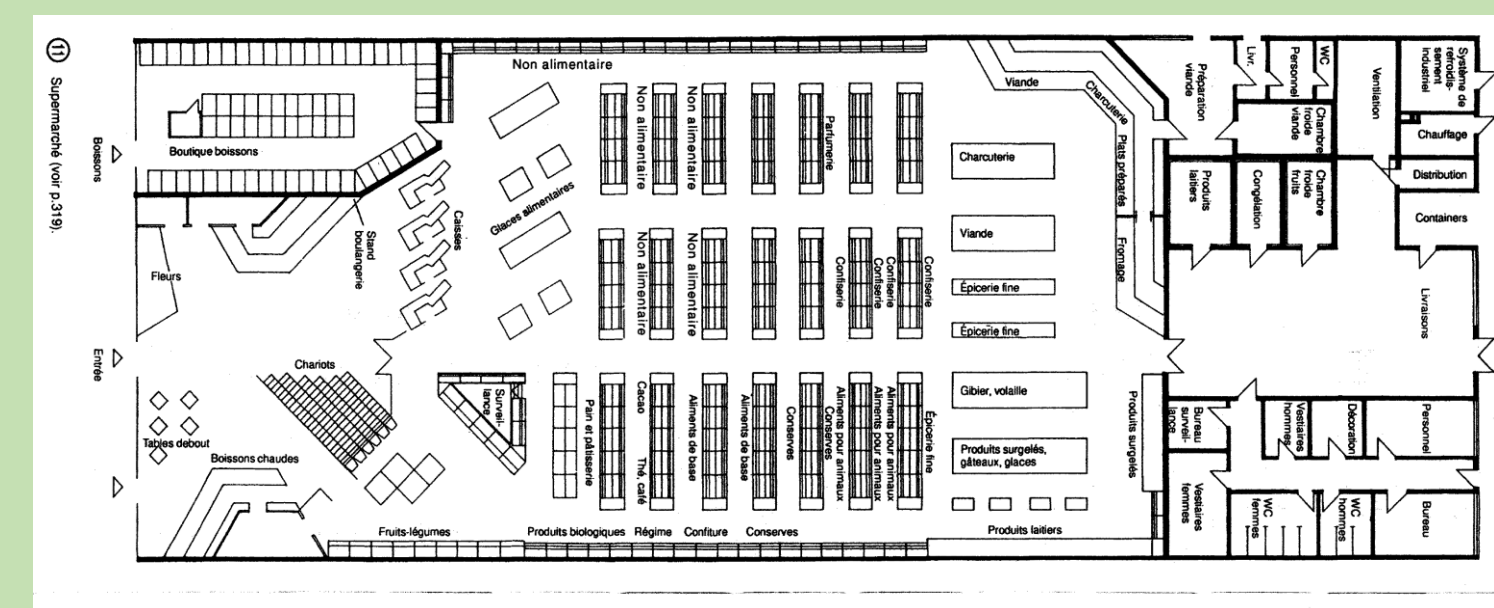
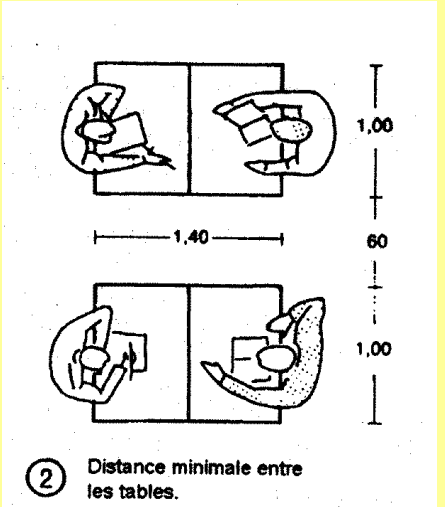
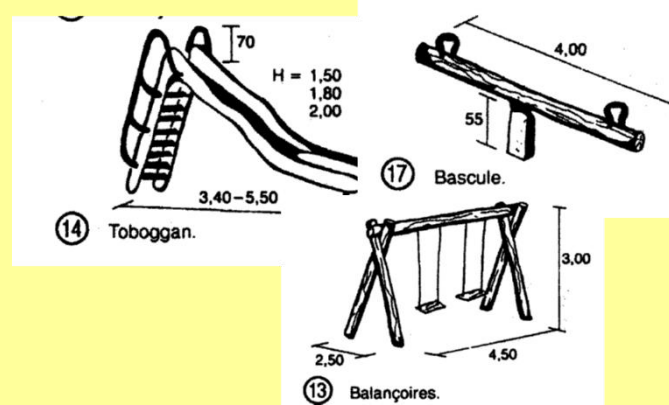
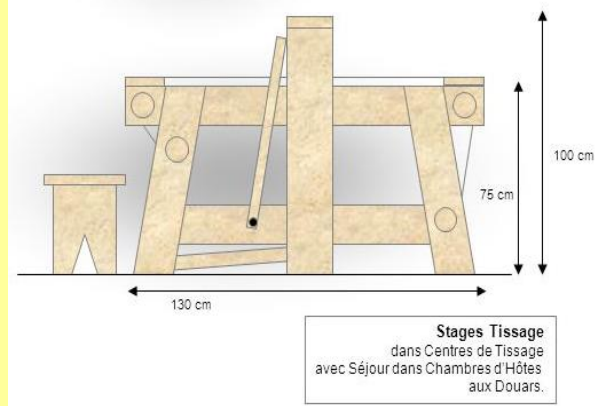
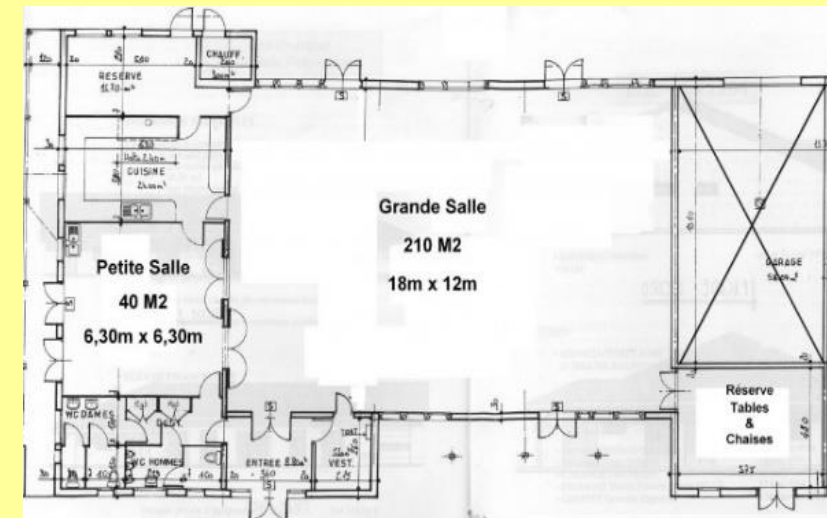
⁴ Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 260.

⁵ Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 263.

⁶ Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 263.

⁷ Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 269.

Communautaire	Accueil	-Accueil	45 m ²	258 m²	2672 m²	
		-Circulation (20%)	213 m ²			
	Salle polyvalente	-Sas	6 m ²	175 m²		
		- Grande salle	108 m ²			
		-Abattoir	28 m ²			
		-Cuisine	33 m			
	Ateliers d'artisanat	-Atelier de fabrication de natte	122 m ²	448 m²		
		-Atelier de tissage	149 m ²			
		-Atelier de broderie	108 m ²			
		-Galerie d'exposition	69 m ²			
Espace culturel	-Réception	30 m ²	442 m²			
	-Dépôt	34 m ²				
	-2 Salles d'alphabétismes	82 m ² + 51 m ² =				
	- Salle Coranique	133 m ²				
	- Bureau d'association	72 m ²				
	- Salle de lecture	73 m ²				
Espaces de loisir et de détente	-Placette	1359 m ²	1540m²			
	-Aires de jeux ⁸	181 m ²				
Commerciale	Supérette ⁹	-Caisse	6 m ²	331 m²	630 m²	
		-Espace des chariots	9 m ²			
		- Conserve	4 m ²			
		-Boissons	4 m ²			
		-Pâtisserie	4 m ²			
		-Fruits et légumes	9 m ²			
		-Aliments de base	10 m ²			
		-Non alimentaire	12 m ²			
		-Cosmétique	6 m ²			
		-Boulangerie	21 m ²			
		- Produits laitiers	9 m ²			
		- Poissons	8 m ²			
		- Viandes	9 m ²			
		- Chambre froide	12 m ²			
		- Bureau de surveillance	6 m ²			
		- Dépôt	15 m ²			
- Vestiaire homme	6 m ²					
- Vestiaire femme	7 m ²					
-Circulation (20%)	174 m ²					



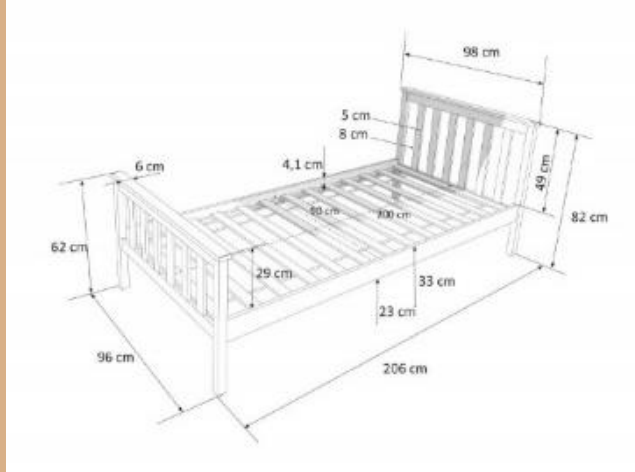
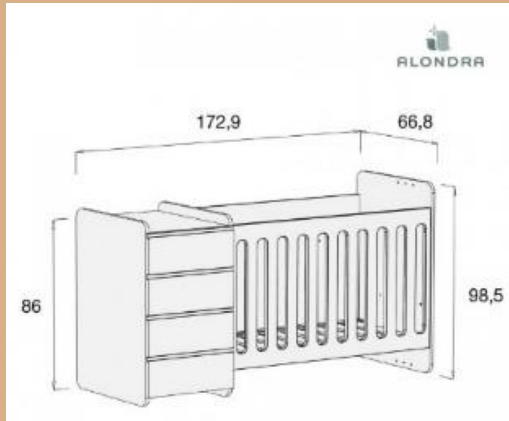

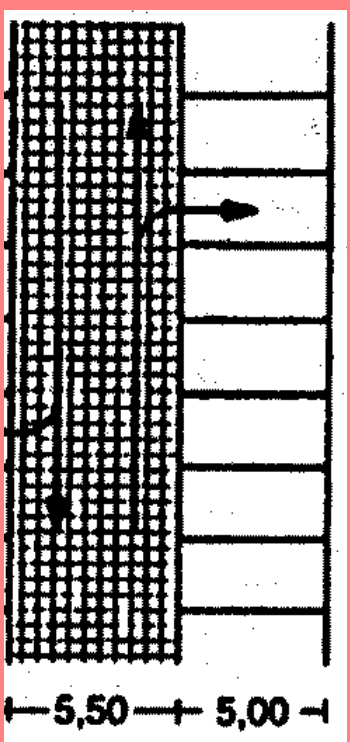
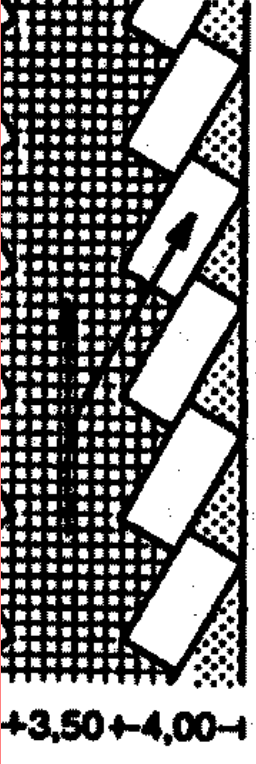
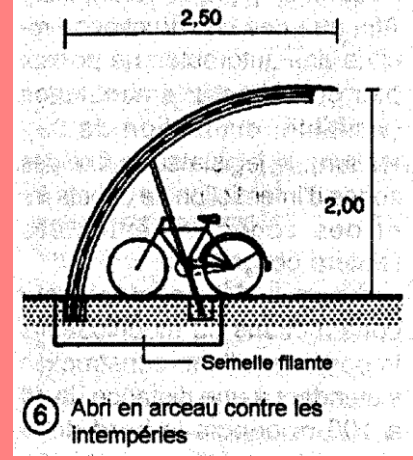
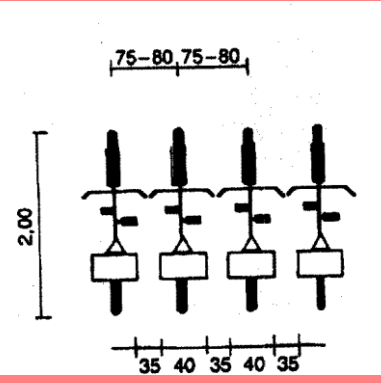
⁸ Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 340.

⁹ Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 382-383.

	<p>Magasins</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pharmacie 45 m² - Photographe 22 m² - Tailleur 33 m² - Salon de coiffeuse femme 14 m² - Salon de coiffeur homme 16 m² <p>Boutiques d'artisanat</p> <ul style="list-style-type: none"> - 8 Boutiques d'artisanat 24m²-12m²-15m²-16m²-25m²-24m²-3m²-21 m² 	<p>130 m²</p>	<p>169 m²</p>		<p>② Comptoir réfrigéré sans rayonnage.</p> <p>⑩ Rayonnages isolés (fig. 11).</p> <p>⑤ Caisse de magasin libre service.</p> <p>④ Chariot, capacité 200 kg.</p>
<p>Restauration</p>	<p>Café-lunch</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caisse 6 m² - Salle de consommation 1 80 m² - Salle de consommation 2 167 m² - Dépôt 12 m² - Local technique 3 m² - Vestiaire 4 m² - Plonge 2 m² - Stockage 8 m² - Chambre froide 12 m² - Préparation légumes 4 m² - Cuisine principale 8 m² - Circulation 86 m² 	<p>392 m²</p>	<p>225 m²</p>		<p>② Dans des niches.</p>
<p>Sanitaire</p>	<p>Salle de soins¹⁰</p> <ul style="list-style-type: none"> - Espace d'accueil 21 m² - 2 Salles d'attente 23m² + 15m²= 38m² - Salle pour infirmiers 18 m² - 2 Cabinets de consultation générale¹¹ 20m² + 16 m²= 36 m² - Soins généraux 18 m² - Cabinet de dentiste 14 m² - Pharmacie 9 m² - Salle éducative 12 m² - Salle pour fichiers (archive) 5 m² - Local technique 7 m² - Circulation (20%) 152 m² - Espace extérieur 50 m² 	<p>380 m²</p>	<p>380 m²</p>		<p>⑤ Surface minimale pour l'auscultation des malades couchés.</p> <p>① Fauteuil roulant vue de côté.</p> <p>④ Surface minimale pour consultation.</p>

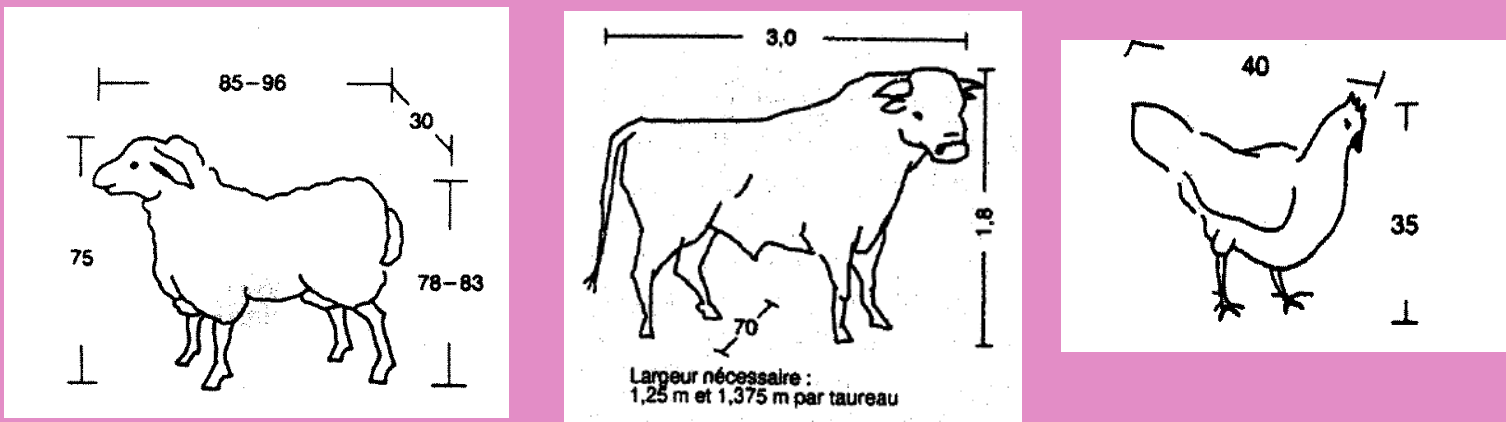

¹⁰ Circulaire n°22 du 15 JUL 2007 relative au fonctionnement et à l'extension des salles de soins, pp 03.

¹¹ Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 553.

Pédagogique	Crèche	-Accueil	9 m ²	135 m ²	331 m ²	  
		-Bureau de directeur	9 m ²			
		-Local / poussettes	4 m ²			
		-Vestiaire	4 m ²			
		-Local technique	5 m ²			
		Circulation	104 m ²			
	3mois à 1.5ans	-Biberonnerie	8 m ²	35 m ²		
		-Dortoir bébés	27 m ²			
	1.5ans à 4ans	- Dortoir	36 m ²	161 m ²		
		- Espace construction	25 m ²			
- Salle des jeux		60 m ²				
- Préparation / cuisine		15 m ²				
- Réfectoire		25 m ²				
Stationnement	Parkings véhicules	-18 Places	28*2.5m*5m ¹²	350 m ²	393m ²	   
	Parkings vélos	-42 Places	42*0.6m*1.7m ¹³	43 m ²		

¹² Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 447.

¹³ Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 224.

Élevage	4 Bergeries ¹⁴		- Poulailier « 42 poules »	42* 0.5m ²	21 m ²	367 m ²	
			- Parc de moutons « 67 moutons »	67* 2m ²	134 m ²		
			- Parc de moutons « 19 moutons »	19* 2m ²	38 m ²		
	Bureau de vétérinaire			29 m ²	29 m ²		
Technique	Techniques passives et actives suivant les principes de la conception bioclimatique (présentées dans le chapitre 04).					365.4m ²	
	Locaux de tri sélectif de déchets	- 7 locales poubelles.	7* 4m ²	28 m ²			
	2 Bassins de rétention		218 m ² + 122 m ²	340 m ²			

¹⁴ Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 416-418-425.

6-Le programme qualitatif :

6-1- Habitat :

L'habitat est dédié à tous les habitants ruraux (citoyen normal, administrateur, agriculteur, artisan...), de type F4 et F5.

- ✚ La hauteur minimale nette sous plafond est de 3.00m.
- ✚ L'éclairage moyen recommandé dans l'habitat est situé entre 200 et 300 lux.¹⁵
- ✚ Le hall d'entrée est conçu comme un espace d'accueil avec une largeur de 3m (voir fig.150).
- ✚ L'emplacement du cellier à côté de la cuisine ; il doit être frais, à l'abri du soleil et disposer d'une aération (voir fig.151)¹⁶.

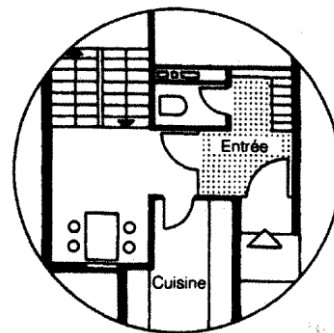


Figure 150. Hall d'accueil (source : Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 250).

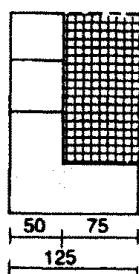


Figure 151. Cellier en L (source : Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 250).

- ✚ L'espace polyvalent est peut être utilisé comme un garage, espace de travail d'artisanat, bergerie, dépôt....etc.
- ✚ La cuisine sera dotée d'une paillasse de (2.50*0.60) m² et de 0.85m d'hauteur, le volume sous potager sera aménager en placard (voir fig.152). Un évier est incorporé à la table de travail avec un robinet mélangeur et une installation pour chauffe-bain (voir fig.153).

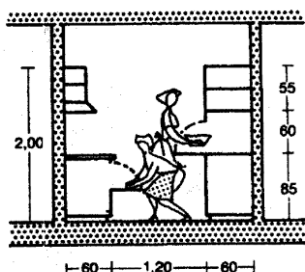


Figure 152. Personnes travaillant l'une à côté de l'autre (source : Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 257).



Figure 153. Un évier de cuisine (source : <http://www.bcm.fr/paillasse-cuisine>, consulté le 08/06/2019 à 20h29).

¹⁵ L'ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL (Guide RefCad nR27.a), Roger Cadiergues, pp 12.

¹⁶ Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 256.

- Une hotte est préférable au-dessus de la cuisinière pour ventiler et aérer la cuisine (voir fig.154).

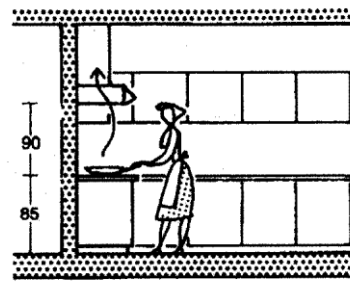


Figure 154. Une hotte au-dessus de la cuisinière (source : Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 257).

- Le séjour et le salon devront être aménagés avec un style traditionnel (lits avec banquettes), qui est célèbre dans la région de Beni Snous (voir fig.155 et 156).



Figure 155. Séjour et salon traditionnel (source : <http://www.manazil.ma/projets/manazil-maamora/maamora-plans/>, consulté le 09/05/2019 à 20h34).



Figure 156. Perspective vers un salon traditionnel (source : <http://www.manazil.ma/projets/manazil-maamora/maamora-plans/>, consulté le 09/05/2019 à 20h36).

- Les chambres à coucher sont plus spacieuses avec dressing, coiffeuse et placard (tel que l'indique la figure.157). Une chambre parentale sera bénéficiée en plus d'une salle de bain intégrée (voir fig.158).

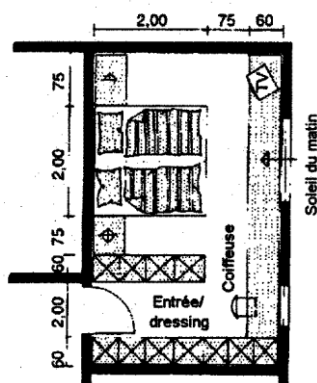


Figure 157. Grande chambre à coucher avec entrée aménagée en dressing (source : Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 263).

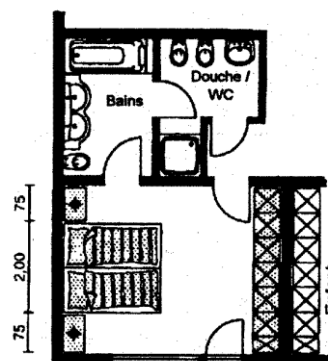


Figure 158. Chambre parentale avec douche et bain (source : Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 263).

- Les salles d'eau seront dotées d'une baignoire avec robinet mélangeur, une douchette et un lavabo (voir fig.159). . Ou bien ils seront servis seulement comme des douches (voir fig.160). Les toilettes seront soit des sièges avec des cuvettes à l'anglaise ou bien à la turque (voir fig.161).

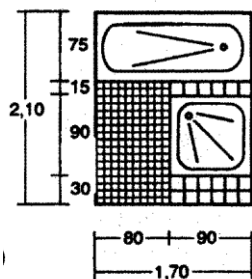


Figure 159. Salle d'eau équipée d'une baignoire et douche (source : Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 269).

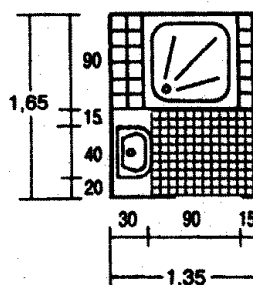


Figure 160. Les douches de nettoyage corporel (source : Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 269).

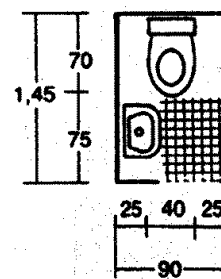


Figure 161. WC suspendu (source : Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 269).

- ✚ Le jardin d'entrée est bien aménagé avec des fleurs et des plantes (voir fig.162).
- ✚ La cour extérieure est utilisée comme un espace de vie sous une pergola, et aussi comme un séchoir (tel que le montre la figure.163).



Figure 162. Un jardin d'entrée aménagé (source : <https://deavita.fr/design-exterieur/amenagement-entree-maison-exterieur/>, consulté le 09/05/2019 à 23h54)



Figure 163. Cour recouverte d'une pergola (source : <https://archzine.fr/deco/amenagement-exterieur-dune-maison-tendance/>, consulté le 09/05/2019 à 23h58)

- ✚ Sud et Sud-Ouest : c'est l'orientation idéale pour un jardin potager bien ensoleillé toute l'année, à l'abri du vent qui dessèche et refroidit le potager. Il faut éloigner des grands arbres qui en plus d'apporter de l'ombre. On préfère de l'implanter près de la cuisine et près d'un point d'eau pour l'irrigation des sols et l'arrosage. Il doit être accessible depuis une allée stabilisée d'au moins 1,5 m de large pour faciliter le passage d'une brouette (voir fig.164).¹⁷



Figure 164. Jardin potager (source : <https://www.rustica.fr/articles-jardin/organiser-structurer-potager,8378.html>, consulté le 10/05/2019 à 18h56).

¹⁷ <https://www.lapausejardin.fr/cultures-a-z/mon-premier-potager>, consulté le 10/05/2019 à 18h45.

6-2- Espace communautaire :

6-2-1- Hall d'accueil :

- ✚ Il doit être ouvert sur l'ensemble des autres espaces destinés au public.
- ✚ Il doit avoir une hauteur importante permettant un renouvellement de l'air et une bonne compréhension de l'espace (lisibilité).
- ✚ Assurer la liaison verticale depuis le hall d'accueil par les escaliers.
- ✚ Assurer une intensité lumineuse (750lux à 1000lux) afin de faciliter la transition entre l'éclairage extérieur et intérieur, ainsi son éclairage doit être principalement naturel.
- ✚ La ventilation et la climatisation sont assurées grâce à un système d'air conditionné (chauffé/refroidi) équipé des filtres à air au niveau des grilles de ventilation.



Figure 165. Hall d'accueil (source : <https://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/citeparlementaire-parliamentaryprecinct/rehabilitation/visiteurs-visitors-fra.html>, consulté le 10/05/2019 à 21h37).

6-2-2- Salle polyvalente :

- ✚ Elle peut être équipée de vestiaires, de tables et de chaises et souvent d'une cuisine pour pouvoir organiser un repas. Elles peuvent également être sonorisées, mais ces bâtiments sont néanmoins soumis aux législations sur le bruit (voir fig.166).¹⁸



Figure 166. Salle polyvalente (source : <https://sites.google.com/site/mairiepourrain/location-de-salles/la-salle-des-fetes>, consulté le 10/05/2019 à 18h59).

¹⁸ https://fr.wikipedia.org/wiki/Salle_des_f%C3%AAtes, consulté le 10/05/2019 à 18h51.

- ✚ L'éclairage moyen à maintenir dans la salle polyvalente est celle de 200 lux¹⁹, il est assuré grâce à des grandes baies vitrées et l'éclairage artificiel (voir fig.167).

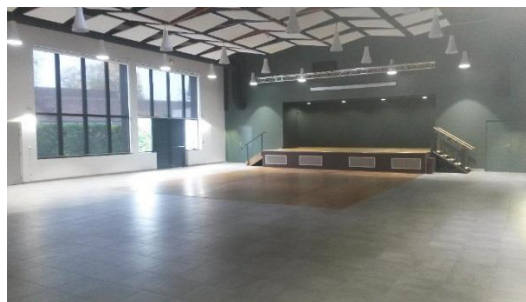


Figure 167. L'éclairage naturel et artificiel au niveau de la salle polyvalente (source : <https://www.arc-sur-tille.fr/location-de-la-salle-polyvalente-l-asset-consulte-le-10/05/2019-a-19h21>).

6-2-3- Ateliers d'artisanat :

- ✚ Ils doivent être en relation avec l'espace d'exposition et avoir un grand espace de travail (voir fig.168, 169 et 170).
- ✚ Avoir une température et un pourcentage d'humidité régulés, selon les fluctuations internes pour offrir un confort psychologique maximale aux usagers (appareil d'air Conditionné).
- ✚ L'éclairage moyen à maintenir est de 200 lux.²⁰
- ✚ Nécessitent une Protection contre incendie.



Figure 168. Fabrication de natte à Beni Snous (source : https://www.vitamedz.com/la-natte-de-beni-snous/Articles_14530_206482_13_1.html, consulté le 11/05/2019 à 11h44).



Figure 169. artisanat de tissage (source : https://www.vitamedz.com/tapis-et-artisanat-de-timimoun-foire/Photos_0_198183_0_1.html, consulté le 11/05/2019 à 11h46).



Figure 170. Atelier de broderie (source : <http://news.abidjan.net/p/320260.html>, consulté le 11/05/2019 à 12h00).

6-2-4- Galerie d'exposition :

- ✚ Elle doit être reliée à l'accueil et être proximité des ateliers d'artisanats.
- ✚ Le parcours du visiteur peut être circulaire, linéaire, ou labyrinthique.



Figure 171. Espace d'exposition des produits artisanaux (source : https://www.vitamedz.com/patrimoine-culturel-et-artisanat-de-tlemcen/Photos_332_203491_13_1.html, consulté le 11/05/2019 à 13h01).

¹⁹ Guide technique : Eclairage intérieur « Bâtiments des Collectivités Territoriales », AITF, pp14.

²⁰ Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 157.

- ✚ Avoir une double hauteur pour une meilleure visibilité.
- ✚ Minimiser l'éclairage naturel pour la protection des œuvres et Privilégier l'éclairage artificiel ponctuel grâce à des spots (valeur idéale de 500lux).²¹
- ✚ Utiliser la lumière naturelle de façon latérale ou de façon zénithale (voir fig.172).
- ✚ Les œuvres doivent être préservés de l'humidité, la chaleur, et la poussière (température et pourcentage d'humidité régulé et contrôlés).

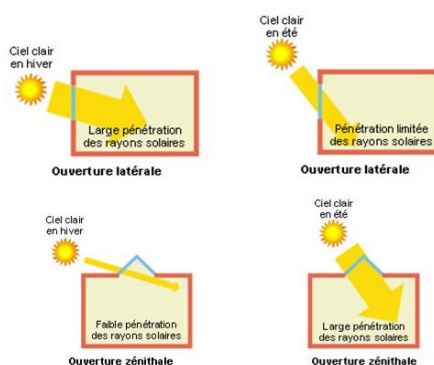


Figure 172. L'éclairage latéral et zénithale (source : <https://slideplayer.fr/slide/1592423/>, consulté le 11/05/2019 à 14h02).

6-2-5- Salle de lecture :

- ✚ Elle doit avoir une grande surface et une double hauteur avec une Facilité d'accès aux documents.
- ✚ Largeur de circulation doit être 1,30m, et l'espace entre table doit être de 1,35m et avoir une surface de 2.25 à 3m² par place de travail ou de lecture assise (voir fig.173).²²
- ✚ Le rayonnage à étagères doit être accessible à tous les lecteurs (voir fig. 174).
- ✚ Nécessite une bonne aération, la présence du calme (bien isolé), l'éclairage naturel est prioritaire et l'éclairage artificiel doit être d'une intensité de 425lux²³.

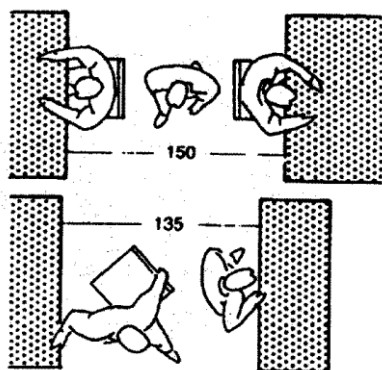


Figure 173. Espace libre minimal dans le secteur de la lecture (source : Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 345).

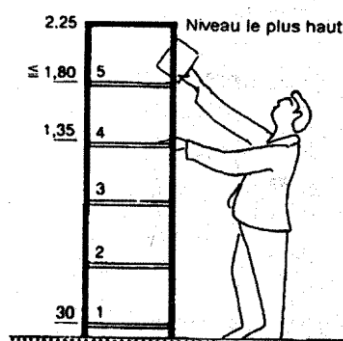


Figure 174. Hauteur d'un rayonnage à 5 étagères (source : Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 345).

²¹ Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 157.

²² Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 345.

²³ Eclairage moyen à maintenir, Normes d'éclairage, La Ferté-sous-Jouare, 2006, pp 03.

6-3- Espaces commerciaux :

6-3-1- Supérette :

- ✚ Attacher une attention particulière au cheminement de la clientèle, il faut commencer par le passage devant les chariots pour terminer par les caisses (voir fig.175).
- ✚ La hauteur des rayonnages muraux doit rester à portée de main ; le rayon supérieur à 1.80 m maximum, le rayon inférieur à 30 cm au-dessus du sol (voir fig.176).

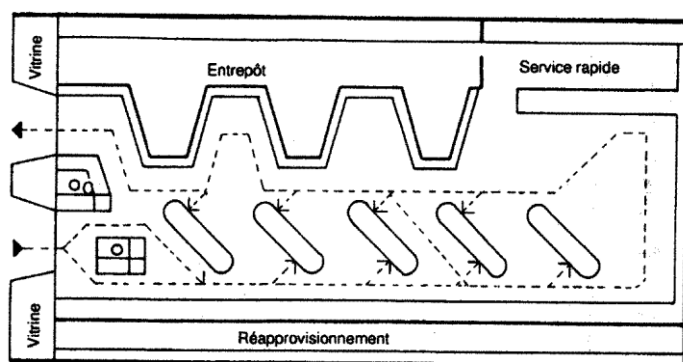
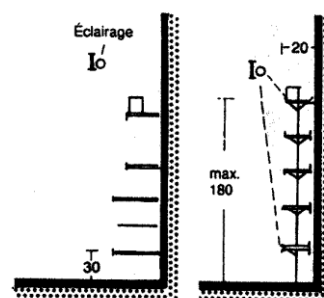


Figure 175. Supérette offrant une bonne visibilité aux clients et à la surveillance « caisse » (source : Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 380).



④ Rayonnages pour articles de commerce.

Figure 176. Rayonnages muraux (source : Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 380).

- ✚ Les poissons, les viandes, les produits laitiers, pâtisseries et conserves sont conservés au froid.
- ✚ L'éclairage recommandé pour les zones de vente est de 300lux, 500lux pour la zone de caisse et pour les Tables d'emballage.²⁴
- ✚ Selon le Neufert, la valeur de circulation est 40% pour un grand magasin (250m²-400m²).

6-3-2- Magasins et boutiques d'artisanat :

- ✚ Selon le Neufert : la valeur de circulation est 40% pour une boutique de 50 m² à 80 m².
- ✚ L'éclairage moyen à maintenir est de 200 lux.²⁵
- ✚ Une pharmacie, dont les murs sont de couleurs clairs, doit être associée à un lieu sain, un lieu d'hygiène et de propreté. Les normes imposent un niveau d'éclairage élevé qu'un indice de rendu de couleurs atteignant une valeur minimale de 80lux. Le système d'éclairage LED offre des solutions performantes et économiques (voir fig.177).²⁶
- ✚ Les salons de coiffure nécessitent un éclairage de qualité (spots au plafond), des éclairages décoratifs et d'appoint (liseuses, lampadaires déco, ainsi qu'un espace occupé

²⁴ Manuel pratique de l'éclairage « Votre ouvrage de référence compact », pp 36.

²⁵ Eclairage moyen à maintenir, Normes d'éclairage, La Ferté-sous-Jouare, 2006, pp 03.

²⁶ <http://www.eclairageprofessionnel.fr/eclairage-pharmacie/>, consulté le 12/05/2019 à 17h27.

de bancs de coiffage et au bac pour un meilleur déplacement (espace idéal pour un coiffeur : 10m²) (voir fig.178).²⁷



Figure 177. L'éclairage dans une pharmacie (source : [http : //www.eclairageprofessionnel.fr/eclairage-pharmacie/](http://www.eclairageprofessionnel.fr/eclairage-pharmacie/), consulté le 12/05/2019 à 17h27).

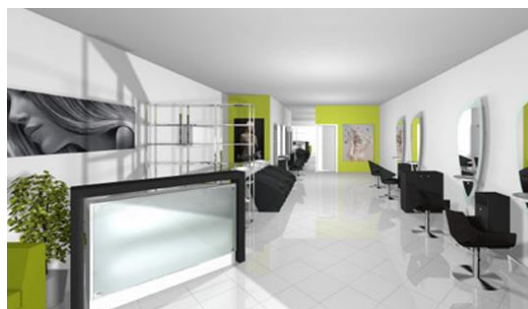


Figure 178. Salon de coiffure (source : [http : //www.coiffeurexpertbusiness.com/20-entreprise-coiffure-les-cles-de-la-reussite](http://www.coiffeurexpertbusiness.com/20-entreprise-coiffure-les-cles-de-la-reussite), consulté le 12/05/2019 à 18h01).

6-4- Salle de soins :

- ✚ Les matériaux utilisés dans la construction doivent être choisis de façon à ne permettre aucune accumulation de poussière.
- ✚ Tout local abritant une activité médicale doit être doté d'un système d'aération.
- ✚ La collecte des déchets doit obéir aux règlements applicables pour toutes les activités de soins.
- ✚ Le niveau d'éclairement recommandé dans les salles de soins médicaux et d'infirmiers est celle du 500lux.²⁸
- ✚ Les cabinets de consultation doivent comporter au moins un lavabo un rangement pharmaceutique.
- ✚ un cabinet médical doit offrir une surface minimale de 17m² (voir fig.179).²⁹
- ✚ Il est recommandé d'équiper la salle d'attente avec des sièges individuels solidarisés (voir fig.180).³⁰

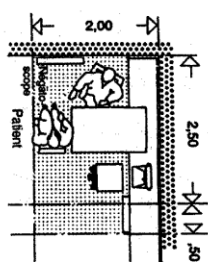


Figure 179. Surface minimale pour consultation (source : Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 553).



Figure 180. Salle d'attente (source : [https : //granville.lamaisondetravaux-pro.com/presentation/info-conseils/comment-amenager-son-cabinet-medical](https://granville.lamaisondetravaux-pro.com/presentation/info-conseils/comment-amenager-son-cabinet-medical), consulté le 12/05/2019 à 19h24).

²⁷ [http : //www.coiffeurexpertbusiness.com/20-entreprise-coiffure-les-cles-de-la-reussite](http://www.coiffeurexpertbusiness.com/20-entreprise-coiffure-les-cles-de-la-reussite), consulté le 12/05/2019 à 18h01.

²⁸ Manuel pratique de l'éclairage « Votre ouvrage de référence compact », pp 31.

²⁹ [https : //www.captaincontrat.com/articles-creation-entreprise/creer-cabinet-medical](https://www.captaincontrat.com/articles-creation-entreprise/creer-cabinet-medical), consulté le 12/05/2019 à 19h04.

³⁰ [https : //docplayer.fr/5688488-Organisation-architecturale-et-amenagement-du-cabinet-dentaire-etude-ergonomique.html](https://docplayer.fr/5688488-Organisation-architecturale-et-amenagement-du-cabinet-dentaire-etude-ergonomique.html), consulté le 12/05/2019 à 19h20.

6-5- Café- lunch :

- ✚ C'est un espace qui nécessite une grande flexibilité, une bonne aération et un maximum de confort lumineux (300lux)³¹ et l'éclairage naturel est prioritaire.
- ✚ Il comporte deux parties essentielles : la salle de consommation ; son aménagement doit permettre une disposition non rigide des tables afin d'improviser des dispositions particulières et son éclairage et la couleur du mobilier doivent procurer une certaine harmonie, ambiance et confort. La cuisine quant à elle définit la zone de travail (voir fig.181).

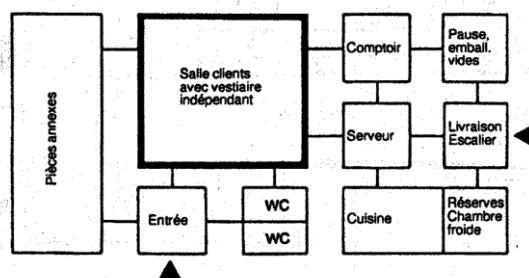


Figure 181. Schéma de fonctionnement d'un petit restaurant (source : Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 469).

- ✚ Pour pouvoir manger confortablement, une personne a besoin d'une surface de table d'environ 60cm de largeur et 40cm de profondeur, une largeur de 80-85cm est idéale pour la table et l'espace suggéré entre 2 tables est d'environ 45cm au minimum (voir fig.182).³²

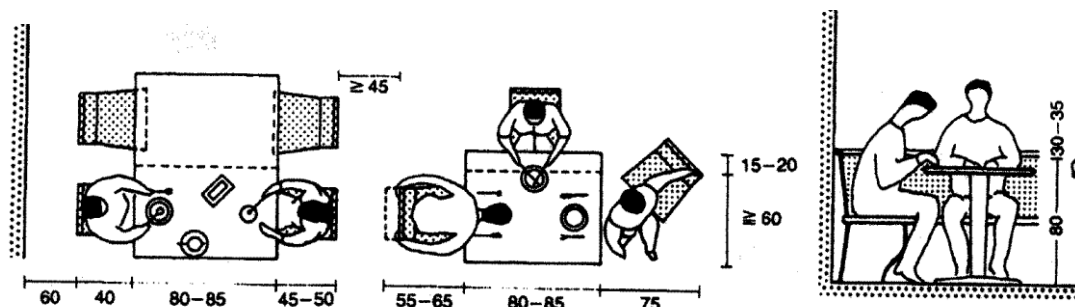


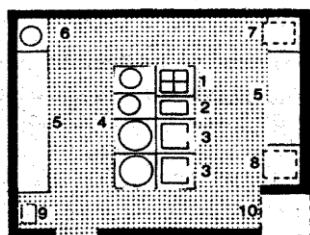
Figure 182. Normes de conception d'un restaurant (source : Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 468).

- ✚ La cuisine comprend ses différents espaces de cuisson, de stockage, de nettoyage et personnels bien placés pour avoir une meilleure organisation de travail (voir fig.183).
- ✚ Pour transporter les plats verticalement, un monte-plat d'une charge utile ≥ 300 kg et d'une surface de cabine ≤ 0.8 m² sera installé (voir fig.184 et fig.185).³³

³¹ Guide technique : Eclairage intérieur « Bâtiments des Collectivités Territoriales », AITF, pp 12.

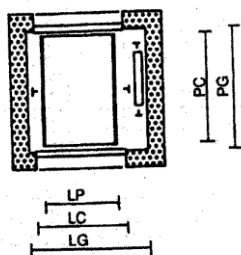
³² Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 468.

³³ Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 216.



1 Fourneau
2 Friteuse
3 Rôtissoire pivotante
4 Marmite
5 Table travail / dépôt
6 Cuiseur faitout
7 Four à étages
8 Four à convection
9 Lavabo
10 Zone de dépôt

Figure 183. Organisation de base de la cuisine d'un restaurant (source : Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 473).



⑧ Monte-charge avec 2 ouvertures transversantes.

Figure 184. Monte-charge avec 2 ouvertures transversantes (source : Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 216).



Figure 185. Un monte-plat dans un restaurant (source : <https://www.technicontact.com/produits/2341-15817895-monte-plats-pour-restaurants.html>, consulté le 13/05/2019 à 08h14).

6-6- Crèche :

- ✚ Avoir un espace calme, intimiste, convivial, fonctionnel, peu décoré, frais (température autour de 19 °C) et protéger du soleil (store).³⁴
- ✚ Nécessité de lumière, de ventilation et d'aération naturelle des pièces.
- ✚ L'éclairage moyen à maintenir est de 300 lux.³⁵
- ✚ L'installation du dortoir, son aménagement, son entretien, la lutte contre le bruit concourent au bien-être de l'enfant, et il doit répondre à trois impératifs d'HSC : l'hygiène, le confort et la sécurité.³⁶
- ✚ Il faut éviter les doubles rideaux et les tapis qui retiennent la poussière, et prévoir des stores pare-soleil, ou des volets pour faire la semi-pénombre lors de la sieste.
- ✚ Disposition des lits à barreaux avec des matelas de mousse compacte ou à ressorts pour les bébés et des lits couchettes au sol pour les plus grands (voir fig.186 et fig.187).



Figure 186. Lit à barreaux (source : L'aménagement des locaux : collectivité et habitat privé, chapitre 20, pp 260).



Figure 187. Lits couchettes au sol (source : <http://puericulture.forumactif.com/t31590-lit-wesco>, consulté le 13/05/2019 à 17h21).

³⁴ L'aménagement des locaux : collectivité et habitat privé, chapitre 20, pp 261.

³⁵ Manuel pratique de l'éclairage « Votre ouvrage de référence compact », pp 36.

³⁶ L'aménagement des locaux : collectivité et habitat privé, chapitre 20, pp 258.

- ✚ Les mobiliers au niveau de salle de jeux doivent être adaptés à l'âge des enfants³⁷ : tout objet situé en dessous de 1,10m doit être considéré comme étant à l'usage libre des enfants et les parois vitrées destinées à l'usage des enfants sont comprises entre 40 et 100cm au-dessus du sol³⁸ (voir fig.188).



Figure 188. Les mobiliers des enfants au niveau de la crèche (source : <https://www.mobiliercolaire-honico.be/mobilier-creche-belgique.php>, consulté le 13/05/2019 à 18h00).

- ✚ La biberonnerie : salle où sont préparés les biberons. On y trouve un réfrigérateur, un placard, un évier et point d'eau à commande non manuelle, un tableau de transmission, des étagères, un plan de travail et prises électriques pour chauffe biberon, plaque de cuisson et pas de microonde (voir fig.189).³⁹



Figure 189. Les mobiliers de biberonnerie (source : <http://www.ergokids.fr/mobilier/biberonneries/>, consulté le 13/05/2019 à 18h05).

- ✚ Les matériaux ne doivent présenter aucun danger, on utilise le bois rabote et peint avec des laques de polyuréthane ou du métal recouvert de résine époxy.⁴⁰

6-7- Bergeries :

- ✚ Les bâtiments seront constitués d'un seul niveau, et les toitures seront de type plaques ondulés (voir fig.190).
- ✚ Utilisation de la lumière et l'éclairage naturel et avoir une bonne aération des locaux tout en limitant les zones de courant d'air.



Figure 190. Plaque ondulée bitumée (source : <https://toiture.ooreka.fr/astuce/voir/636947/plaque-ondulée-bitumée>, consulté le 15/05/2019 à 19h24).

³⁷ Pour plus de détails, consulté le Guide pour la construction d'une structure d'accueil du jeune enfant 2012, pp 19-20.

³⁸ Guide pour la construction d'une structure d'accueil du jeune enfant, département Hérault, juin 2012, pp 06.

³⁹ Guide pour la construction d'une structure d'accueil du jeune enfant, département Hérault, juin 2012, pp 16.

⁴⁰ L'aménagement des locaux : collectivité et habitat privé, chapitre 20, pp 267.

Les locaux d'hébergement des animaux seront ventilés naturellement par des entrées d'air en façades et des sorties en faîtage (voir fig.191).

La température de confort est située entre 5 °C et 15 °C.

Pour le confort des animaux, il est important de maintenir un taux d'humidité entre 50% et 80%.

L'éclairage moyen à maintenir est de 125 lux pour les étables et de 40lux pour les poulaillers.⁴¹

Les sols où sont logés les animaux seront en terre traitée, les autres sols restent en béton brut (voir fig.192).

Avoir des granges : espaces de stockage et conservation des fourragères naturelles.

Prévoir certains matériels et équipements d'élevage tel que : mangeoires, faux, seaux, brouettes, pelles, fourches, râtaux...etc. (voir fig. 193).

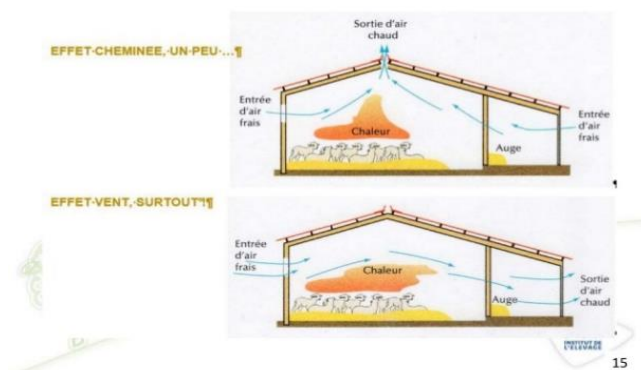


Figure 191. La ventilation naturelle de la bergerie (source : https://fr.slideshare.net/idele_institut_de_l_elevage/btiment-et-sant-des-ovins-des-points-de-vigilance-en-bergerie, consulté le 15/05/2019 à 19h54).



Figure 192. Sol de la bergerie en terre traitée (source : <https://docplayer.fr/43895538-Une-bergerie-amenagee-dans-une-ancienne-stabulation-pour-vaches-laitieres.html>, consulté le 15/05/2019 à 20h02).

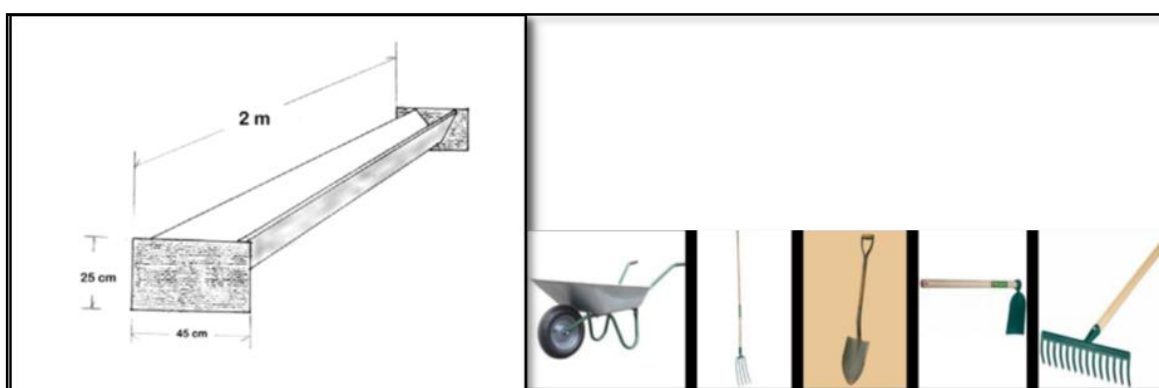


Figure 193. Les matériels et les équipements d'élevage (source : Guide d'élevage sur l'emboche ovine pour la Tabaski, Atelier des ovins, Module 2, pp 16).

⁴¹ Eclairage moyen à maintenir, Normes d'éclairage, La Ferté-sous-Jouare, 2006, pp 04.

6-8- Placette :

- ✚ Elle sera bien aménagée avec l'intégration de tous ce qui est : des espaces verts, pergolas, éléments d'eau et mobiliers urbains (voir fig.194).



Figure 194. Représente une place publique (source : <https://ange32730.skyrock.com/2897164025-la-placette-de-beni-haoua.html>, consulté le 16/05/2019 à 06h51).

6-9- Aire de jeux :

- ✚ Les toboggans : de toutes formes et de différentes couleurs conçus spécialement pour attirer l'attention des enfants.
- ✚ Les balançoires et d'autres équipements pour enfants, fait de différents matériaux (bois, acier ou béton), leurs assurent une sécurité maximum sans pour autant les empêchés de jouer.



Figure 195. Toboggan, balançoires, maison à grimper et glisser, barres en gradins et bascule (source : Neufert 8^e édition, « les éléments des projets de construction », pp 340).

- ✚ La glissoire a une zone de dégagement libre et sans obstacle d'une hauteur de 1,5 m et d'une largeur de 52,5 cm chaque côté de son couloir de glisse (voir fig. 196).

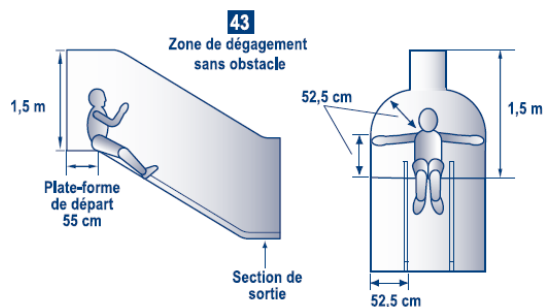


Figure 196. Zone de dégagement des glissoires (source : Guide des aires et des appareils de JEU, Institut National de Santé Publique du Québec, pp 48).

- ✚ La distance minimum entre le bas du siège de la balançoire (au repos) et le sol est de 350mm (sauf pour les sièges "pneu").⁴²

⁴² MANUEL SECURITE DES AIRES DE JEUX 2ème édition, pp 92.

7- Les organigrammes spatiaux :

7-1- Habitat « F4 type 01 » :

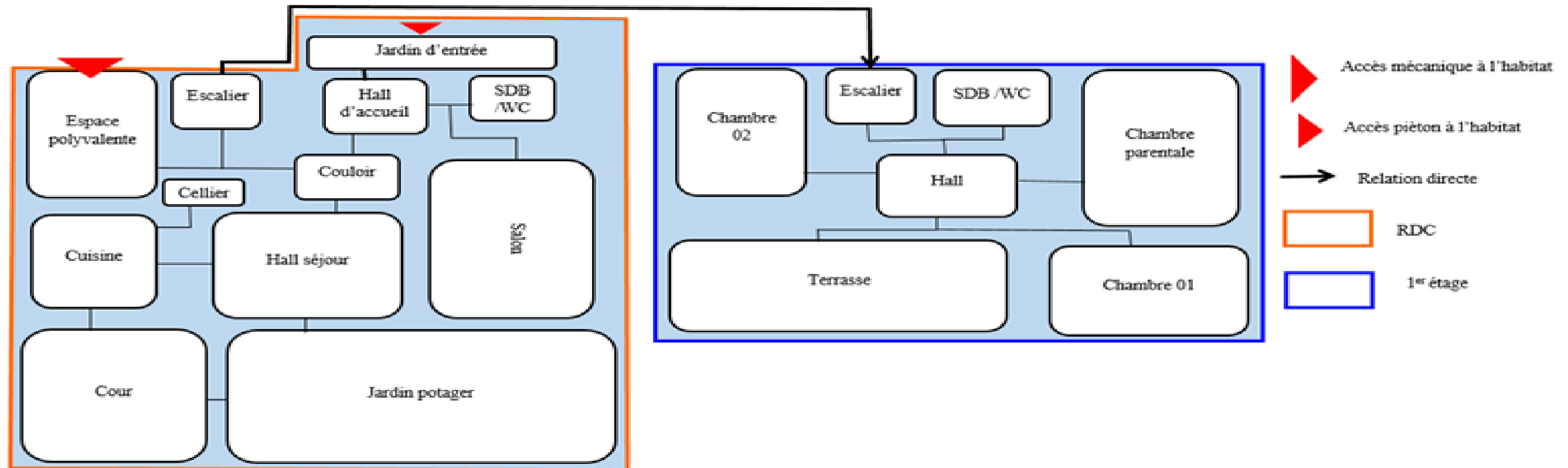


Figure 197. Organigramme spatial de l'habitat individuel F4, type 01 (source : les auteurs).

7-2- Habitat « F4 type 02 » :

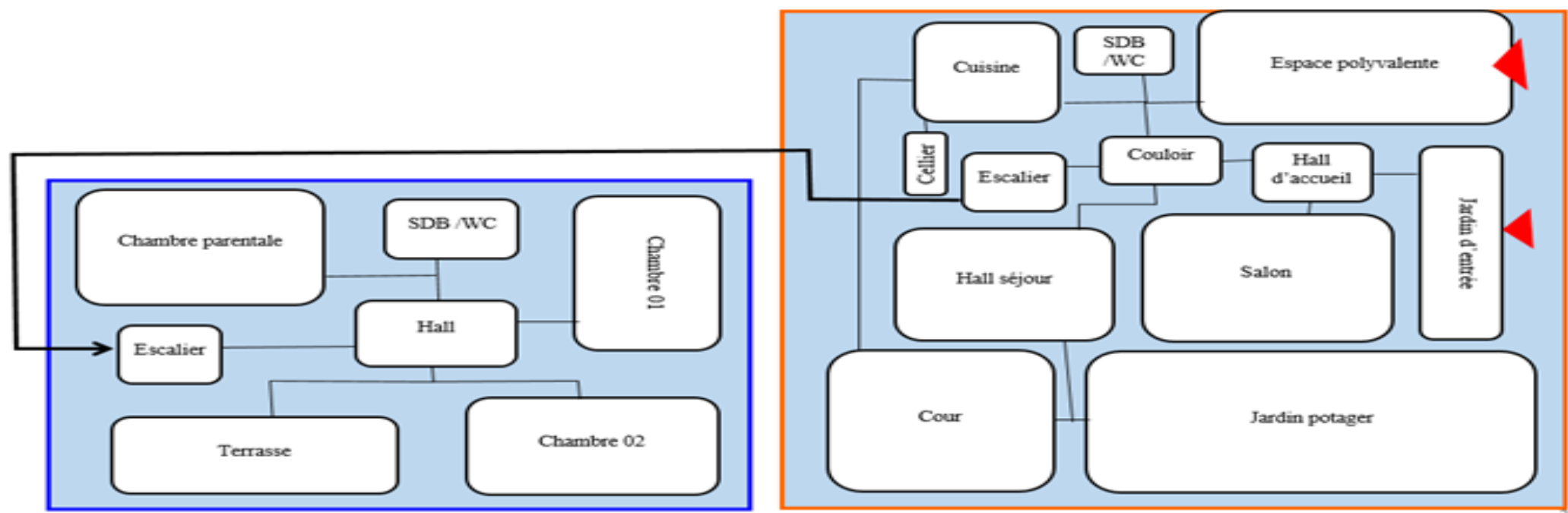


Figure 198. Organigramme spatial de l'habitat individuel F4, type 02 (source : les auteurs).

7-3- Habitat « F5 » :

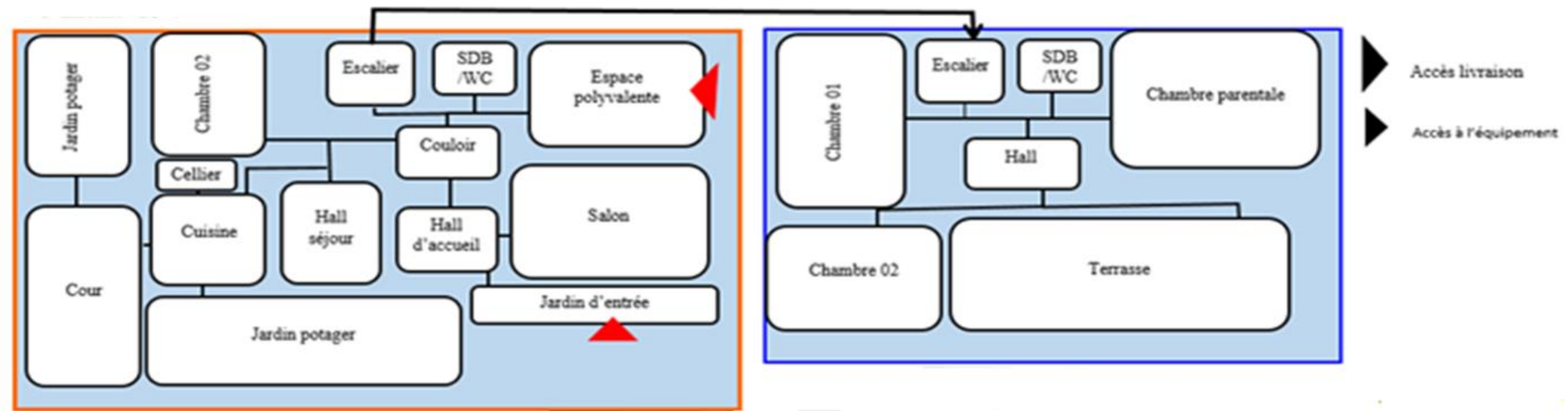


Figure 199. Organigramme spatial de l'habitat individuel F5 (source : les auteurs).

7-4- Espaces communautaires :

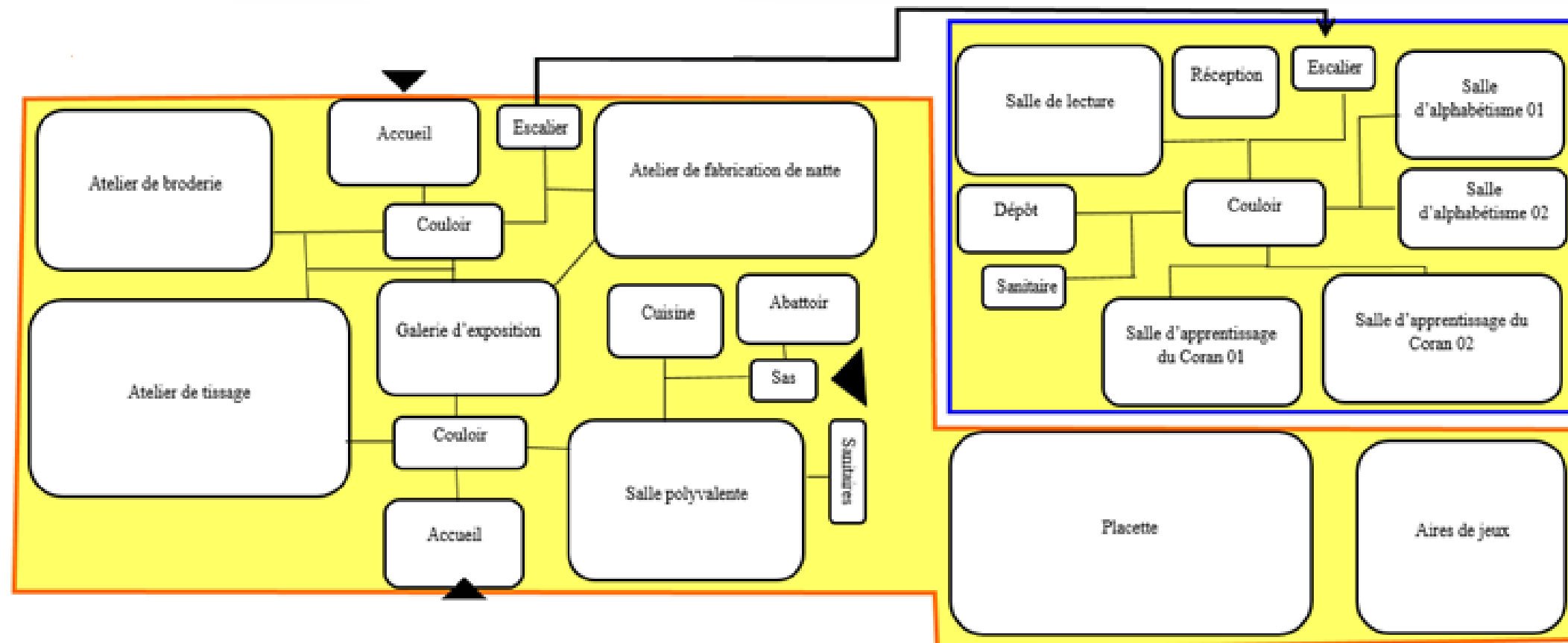


Figure 200. Organigramme spatial des espaces communautaires (source : les auteurs).

7-5- Café- lunch :

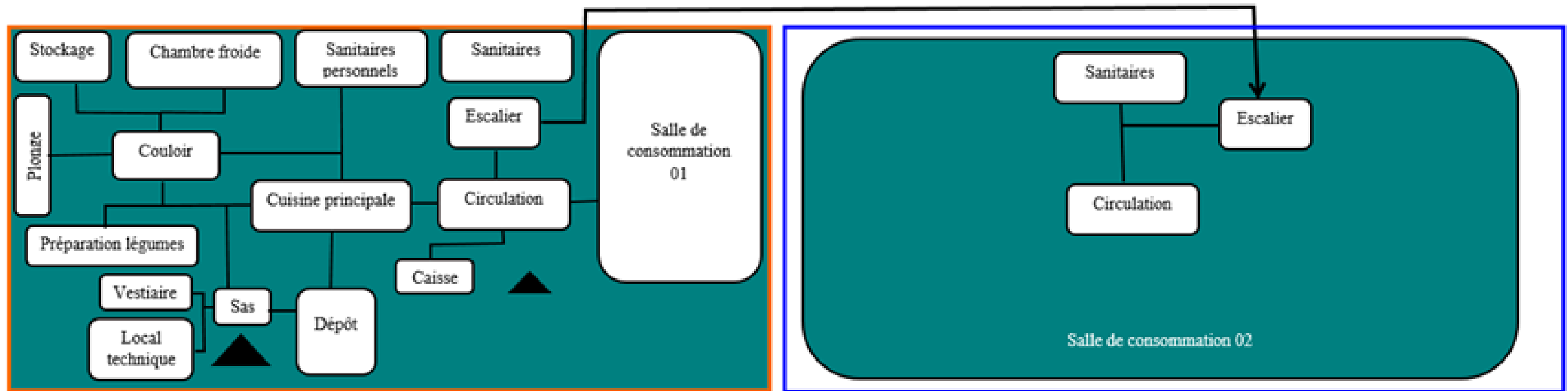


Figure 201. Organigramme spatial du café-lunch (source : les auteurs).

7-6- Supérette, magasins et boutiques d'artisanat :

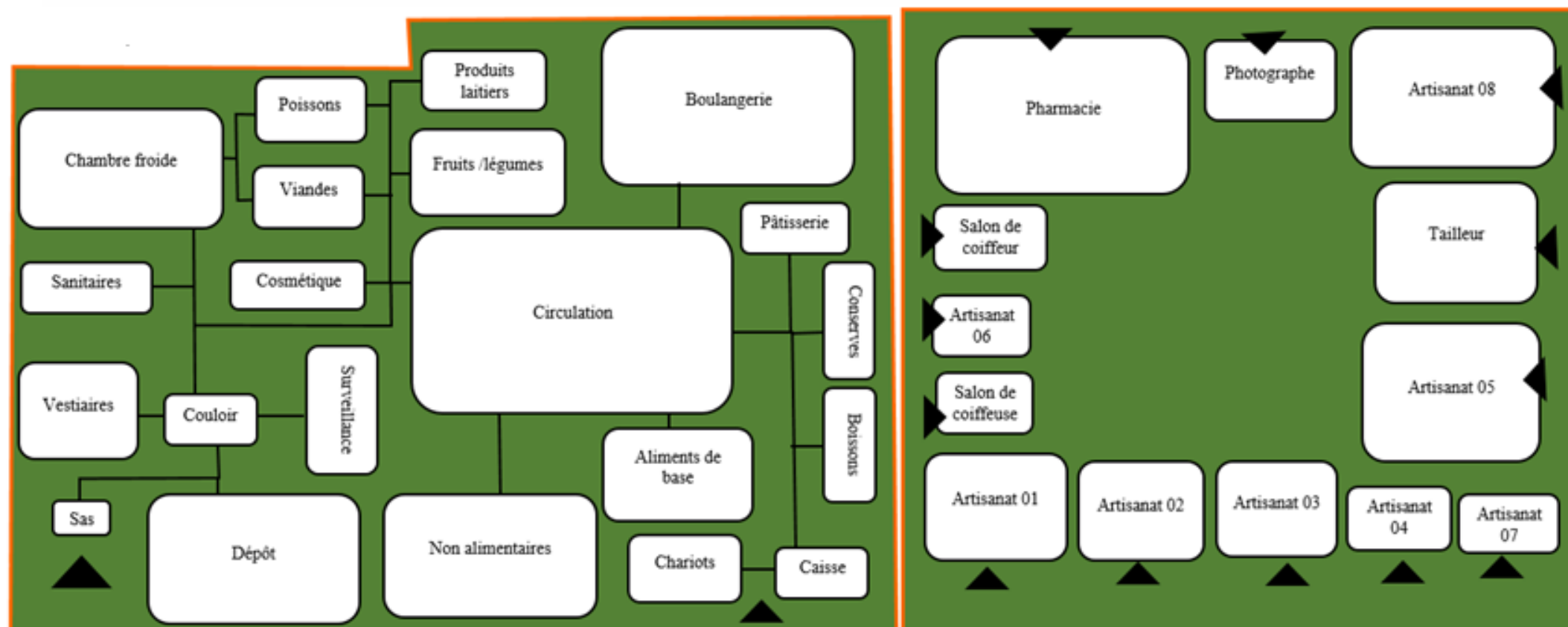


Figure 202. Organigramme spatial de supérette, magasins et boutiques d'artisanat (source : les auteurs).

7-7- Salle de soins/ crèche :

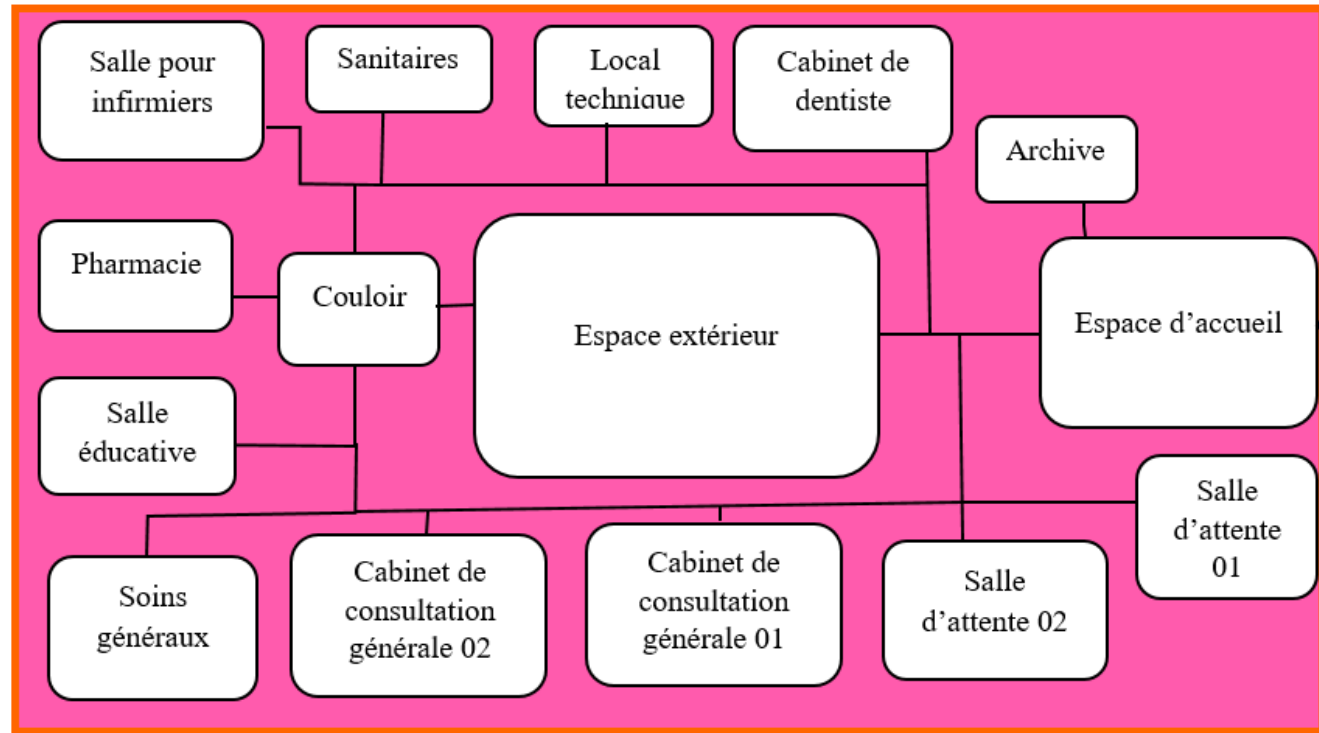


Figure 203. Organigramme spatiale de la salle soin (source : les auteurs).

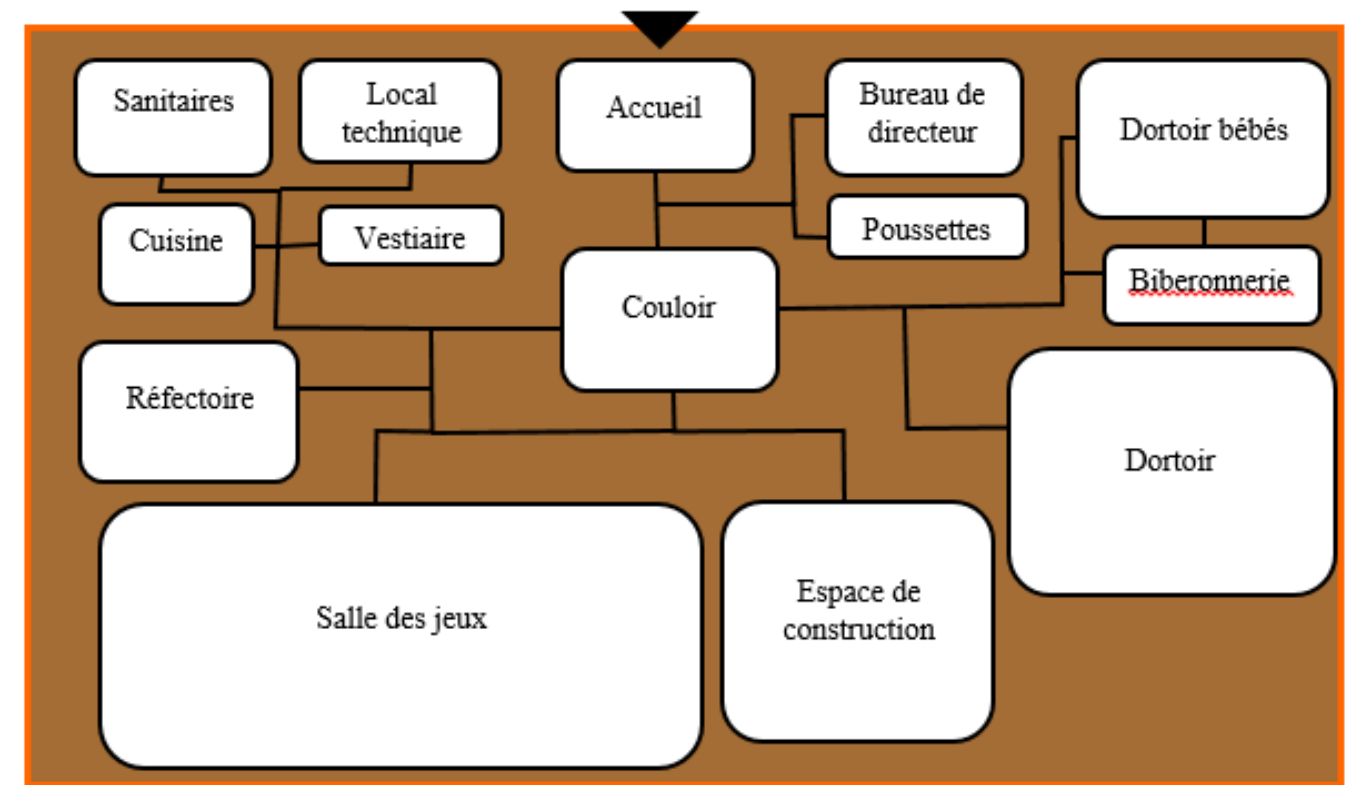


Figure 204. Organigramme spatial de la crèche (source : les auteurs).

7-8- Parkings/ bergeries/ bassins de rétention des eaux pluviales/ bacs de tri sélectif de déchets :

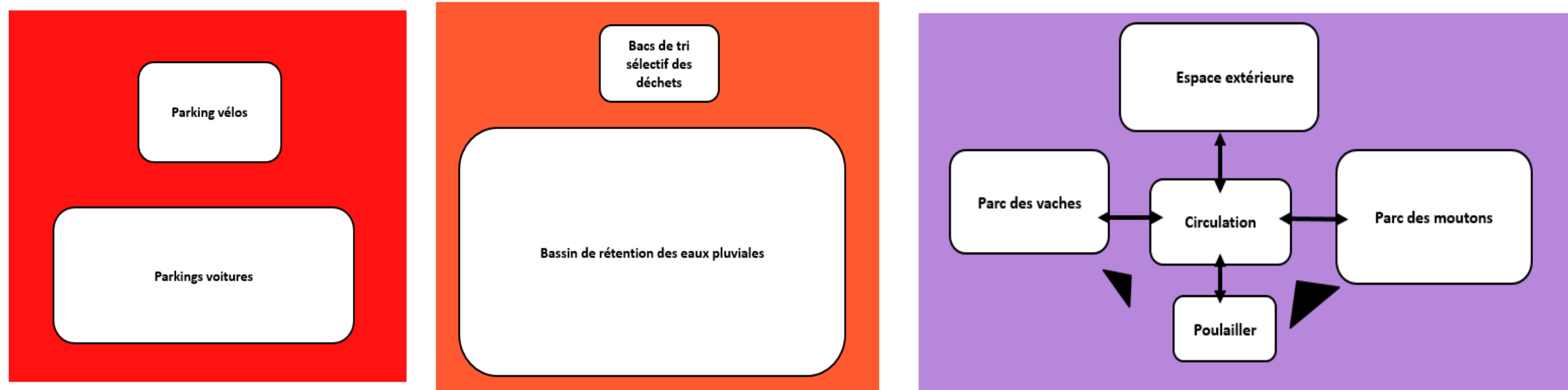


Figure 205. Organigrammes spatiaux des parkings, bassins, bacs de déchets et des bergeries (source : les auteurs)

Conclusion :

Après avoir effectué l'analyse programmatique selon deux phases : la phase de programmation quantitatif et qualitatif, nous sommes arrivés à établir les organigrammes spatiaux ; qui nous auront aidé dans la phase de la conception et de la projection du projet architectural dans le chapitre suivant.

Chapitre 04 : Approche conceptuelle

Suite aux résultats obtenus à travers les chapitres précédents, nous tenterons dans ce chapitre conceptuel de récapituler toutes les informations liées aux références thématiques, au site d'intervention et à la programmation architecturale dans la concrétisation et la conception de projet. Ce chapitre comportera deux sections : la première représentera les différentes décisions auront pris suivant la démarche HQE associées à la genèse de projet. La deuxième section contiendra les représentations graphiques ; les différents plans, façades, coupes et volumes.

Section 01. Les décisions suivant la démarche HQE et genèse de projet :

L'idée de projet est de créer une zone rurale mixte (habitat, service et artisanat), en réalisant un lotissement écologique dont toutes les décisions prises existent sur le marché algérien.

1- Cible 01. Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat :

1-1-Délimitation :

Le terrain est loin de plus de 16m de la ligne électrique de moyenne tension située au Sud et à l'Est, donc nous n'avons pas besoin de faire un recul puisqu'il se trouve dans une zone de sécurité (voir fig.206).

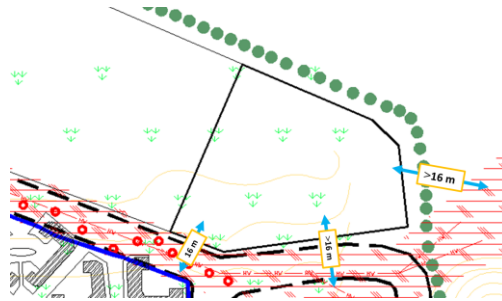


Figure 206. Situation de terrain par rapport au zone de servitude (source : auteurs d'après P.D.A.U de Beni Snous).

1-2-Morphologie :

La création de différentes plates-formes dans les deux sens Est-Ouest et Nord-Sud pour rentabiliser l'exploitation du terrain (tel que le montre la fig.207).

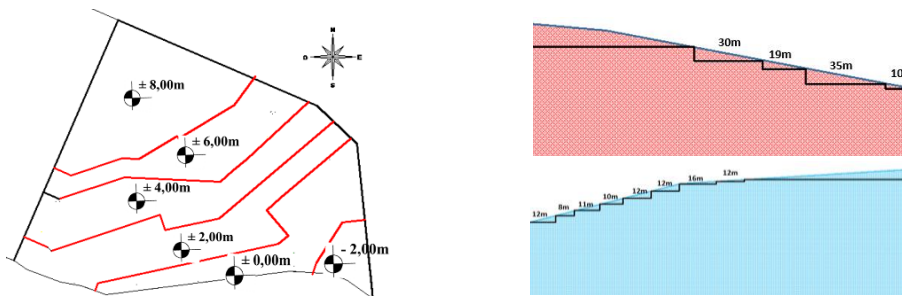


Figure 207. Les plates-formes de terrain (source : les auteurs).

1-3-Accessibilité :

La création de deux voies mécaniques principales à partir de la voie mécanique située au Sud, cela permet de faciliter l'accessibilité au notre projet de lotissement (voir fig.208).

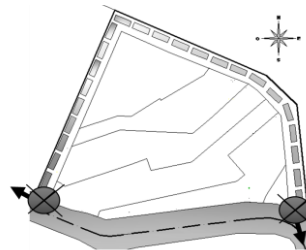


Figure 208. Les deux voies mécaniques principales créées (source : les auteurs).

Par la suite, nous avons reliés entre ces deux derniers par des voies à sens unique qui permettent d'éviter le stationnement sur la rue- et d'autres voies de circulations (voir fig.209).

Pour faciliter l'accessibilité au transport commun, nous avons implanté un arrêt de bus juste à la limite de lotissement (voir fig.210).

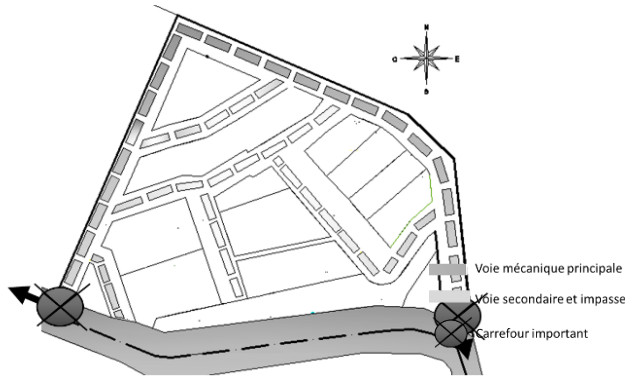


Figure 209. Les voies de circulation (source : les auteurs).

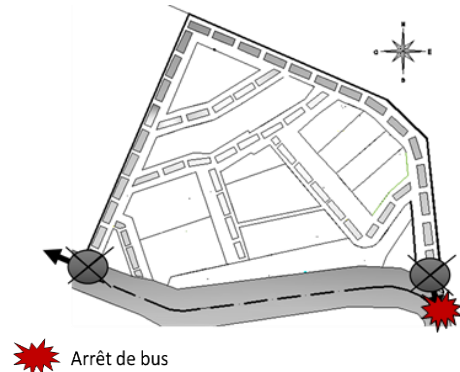


Figure 210. L'arrêt de bus (source : les auteurs).

Le traçage des pistes cyclables des vélos avec ses stationnements pour baisser les niveaux de pollution (voir fig.211).

Le traçage des cheminements piétonniers avec pavé en pierre naturelle, des escaliers et des rampes pour accéder aux différents niveaux (voir fig. 212).

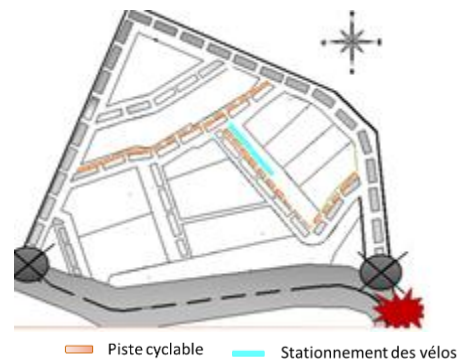


Figure 211. Les pistes cyclables et les stationnements des vélos (source : les auteurs).

Nous avons optés pour chaque ilot obtenu une fonction spécifique (telle que le montre la figure.213).

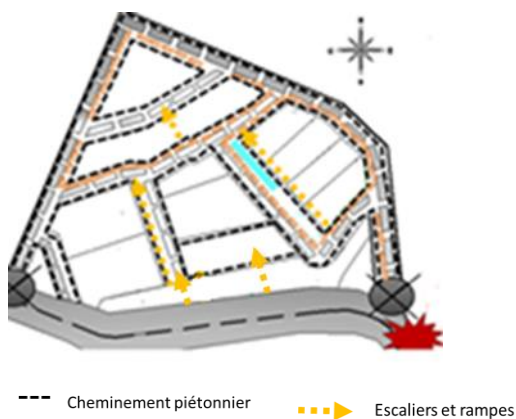


Figure 212. Les cheminements piétonniers, escaliers et rampes (source : les auteurs).

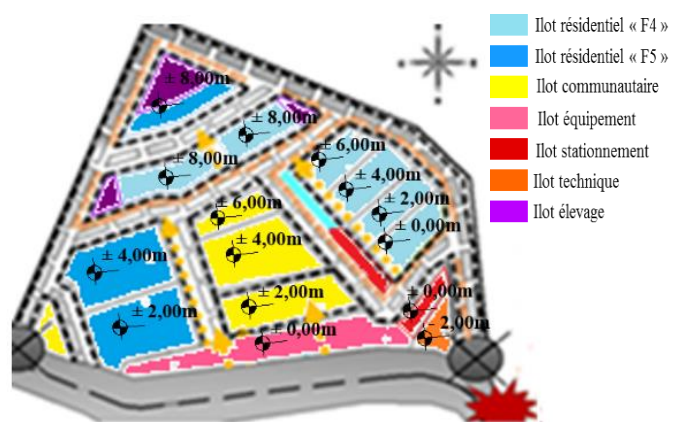


Figure 213. Les ilots de lotissement (source : les auteurs).

Nous avons divisés les ilots résidentiels en 23 lots (13 lots sont dédiés au F4, et 10 lots sont réservés au F5), et l’îlot d’équipement en 4 lots (lot sanitaire, lot commercial, lot restauration et lot pédagogique) tel que le montre la figure 214.

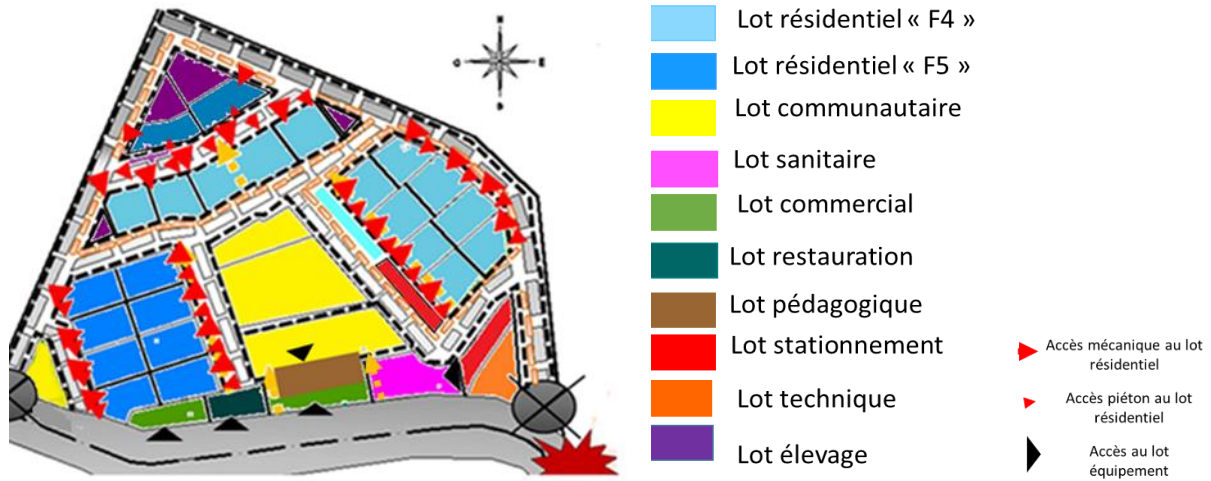


Figure 214. Les différents types de lots de lotissement (source : les auteurs).

Le lot communautaire est divisé en deux parties : l’une est bâtie destinée aux espaces communautaires, l’autre est réservée pour la placette et les aires de jeux (voir fig.215), tout en exploitant la végétation existant sur le terrain dans les aménagements extérieurs.

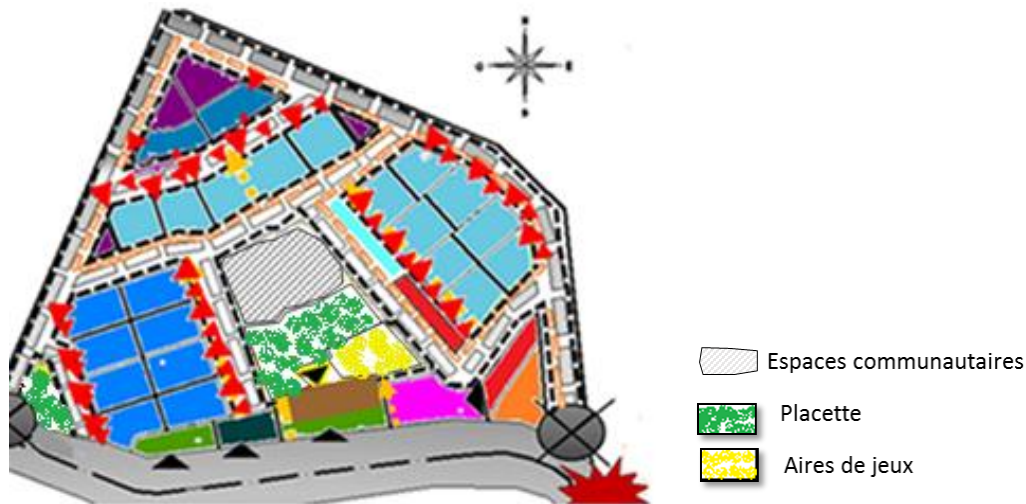


Figure 215. Les espaces communautaires, la placette et les aires de jeux (source : les auteurs).

2- Cible 03. Chantiers à faibles nuisances :

Le terrain est délimité à l’Ouest par le reste de la zone d’urbanisation future, donc on va l’exploiter pour la gestion et l’organisation de chantier (voir fig.216).

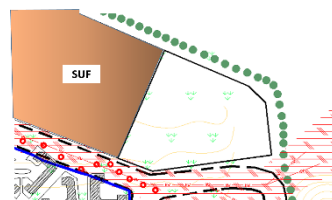


Figure 216. Le reste de la zone d'urbanisation future (source : les auteurs).

2-1- L'organisation de chantier :

Nous avons installé les différents espaces de chantier tel que : la salle de réunion, les bureaux, le dortoir, l'atelier de ferrailage, le stockage des matériaux et les parcs des voitures et les engins dans la zone préservée (voir fig.217).

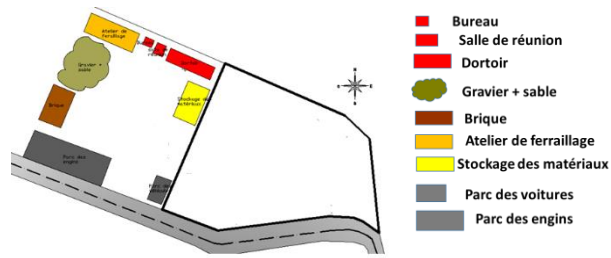


Figure 217. L'emplacement des espaces de chantier (source : les auteurs).

2-2- Réduction des bruits de chantier :

Afin de réduire les bruits de chantier, on prévoit les circulations et les livraisons des camions et des engins, et durant les livraisons, les moteurs des camions seront coupés pour diminuer le bruit et la pollution (voir fig.218).



Figure 218. Les circulations des camions et des engins (source : les auteurs).

2-3- Gestion différenciée de déchets de chantier :

Pour la gestion de déchets de chantier, nous avons proposé de mettre sur place des bennes (voir fig.219) :

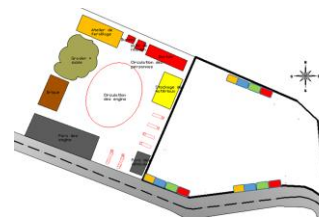


Figure 219. Les bennes de déchets de chantier (source : les auteurs).

- Une benne pour les déchets inertes (DI) : comporte les déchets inertes, terres non polluées et le verre (voir fig.220).
- Une benne pour les déchets industriels banals (DIB) : contient les déchets non dangereux, le bois, les emballages, les papiers et les cartons, les métaux, les plastiques, les plâtres, les peintures non dangereuses....etc. (Voir fig.221)
- Une benne pour les déchets dangereux (DD) : comprend les déchets dangereux, les huiles, les peintures dangereuses, les emballages souillés....etc. (Voir fig.222)



Figure 220. Les déchets inertes (source : guide pratique, chantier & environnement, pp 10).



Figure 221. Les déchets industriels banals (source : guide pratique, chantier & environnement, pp 10).



Figure 222. Les déchets dangereux (source : guide pratique, chantier & environnement, pp 11).

2-4-Réduction des pollutions sur la parcelle et dans le voisinage :

En vue d'une réduction des pollutions sur la parcelle et dans le voisinage, les travailleurs devront : délimiter le chantier, laver les engins pour ne pas saillir la voie publique, nettoyer le poste de travail, assurer la maintenance des engins, ne pas brûler les matériaux et se protéger des poussières (voir fig.223).



Figure 223. Les différents gestes pour réduire les pollutions de chantier (source : guide pratique, chantier & environnement, pp 14 et 18).

3-Cible 04. Gestion d'énergie :

3-1-Réduire les besoins énergétiques :

En vue de réduire les besoins énergétiques des habitations et des équipements, nous avons basés sur les recommandations de diagramme bioclimatique de Money de la commune de Beni Snous (présenté dans le chapitre 02, pp 28).

3-1-1- L'orientation :

Une orientation Nord-Sud des bâtis suivant l'axe Est-Ouest est une bonne solution pour réduire les besoins énergétiques surtout en hiver en captant au maximum les rayons solaires du Sud. Cette organisation consiste à placer les **pièces de vie au sud** (salon, séjour, salle à manger), les **espaces "tampons" au nord** (garage, buanderie, salle de bains, WC), et les **chambres plutôt à l'est** où les surchauffes estivales sont moins importantes qu'à l'ouest (voir fig.224).

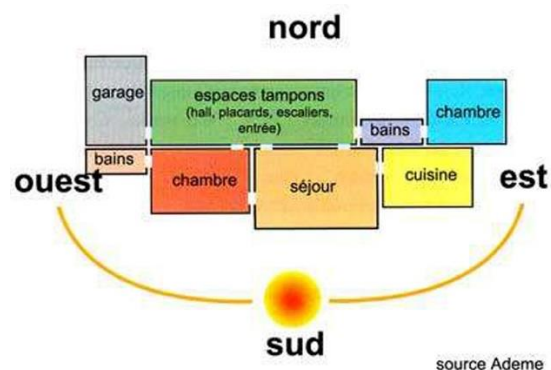


Figure 224. Orientation Nord-Sud des pièces de l'habitat (source : <https://habitat-bulles.com/7-elements-pour-une-maison-bioclimatique/>, consulté le 22/05/2019 à 21h54).

3-1-2- La disposition :

Plus la forme de l'habitat et de l'équipement est compacte, plus les surfaces déperditives sont réduites, et plus le coût de la construction sera réduit (voir fig.225).



Figure 225. La compacité des bâtis (source : les auteurs).

Puisque les vents dominants sont du cotés Nord-Est et Sud-Est (présentés dans le chapitre 02, pp 26), nous avons créé des écrans végétaux de ces cotés là pour diminuer les surfaces en contact avec les vents, et ce qui permet de réduire les déperditions thermiques en hivers (voir fig.226).

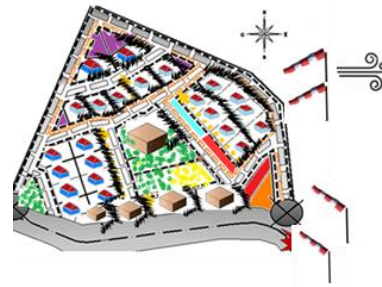


Figure 226. Les écrans végétaux (source : les auteurs).

Aménagement des espaces privatifs tel que les jardins potagers et les cours (voir fig.227), avec l'implantation des essences végétales diversifiées au niveau de jardins potagers aptes à se reproduire et s'adapter à Beni Snous (voir fig.228).

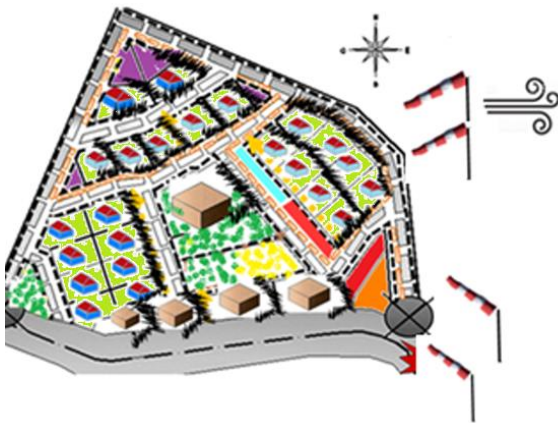


Figure 17. Aménagements des jardins potagers (source : les auteurs).



Figure 228. Des essences végétales à Beni Snous (source : les auteurs).

Avoir des arbustes à l'Est et à l'Ouest pour protéger contre la surchauffe en été (voir fig.229). Des arbres caducs situés au Sud fournissent une protection solaire naturelle en été (voir fig.230)

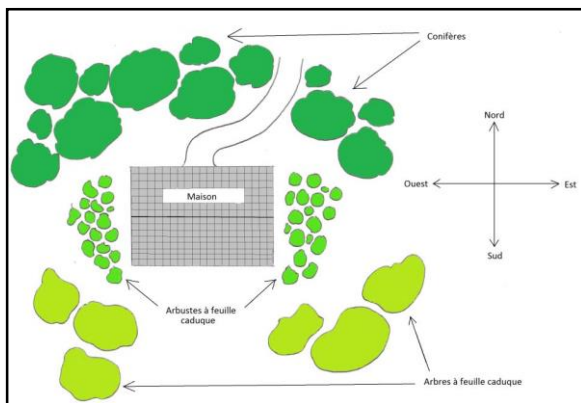


Figure 229. Disposition des arbres suivant l'orientation

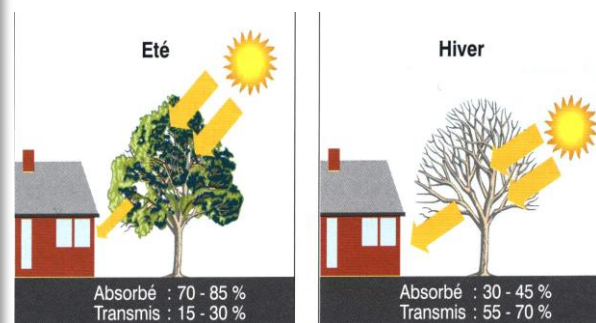


Figure 230. La performance des arbres caducs

3-2- Recourir aux énergies renouvelables :

D'après les recommandations du diagramme bioclimatique de Givoni de la commune de Beni Snous (présenté dans le chapitre 02, pp 29), nous avons opté pour :

3-2-1-Le système de chauffage :

La biomasse, c'est la production de la chaleur à partir de la combustion du bois (voir fig.231). Les cendres de feu du bois représentent des bons engrais que l'on peut les utilisés dans les jardins potager.

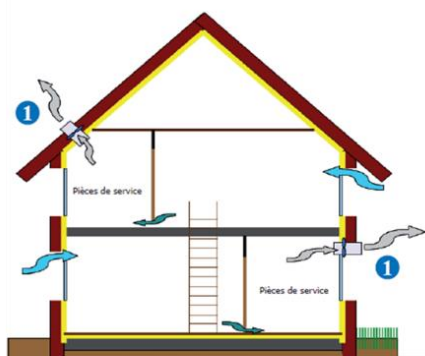


Figure 231. Poêle à bois (source : [https : //www.monamenagementmaison.fr/poele-a-bois-en-fonte-double-combustion-siam-12-kw.html](https://www.monamenagementmaison.fr/poele-a-bois-en-fonte-double-combustion-siam-12-kw.html), consulté le 10/06/2019 à 15h23).

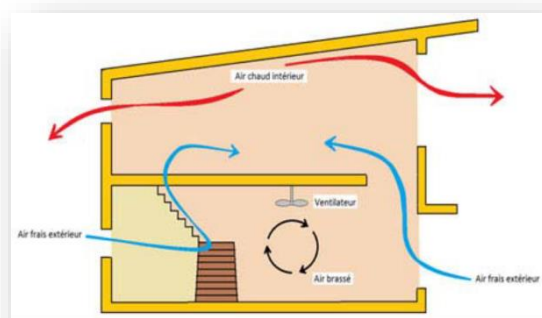
3-3- Optimiser les consommations :

3-3-1-Système de ventilation :

Puisque nous sommes dans une zone rurale, nous avons réfléchi à un système de ventilation naturelle (VNA) assistée ou bien nommé la ventilation naturelle hybride (VNHY).



**ventilation naturelle assistée ou
Ventilation naturelle hybride
« VNA »**



**L'effet-cheminée ou la
climatisation naturelle**

Figure 232. La ventilation naturelle hybride (source : Faites respirer votre maison avec la ventilation L'habitat individuel, ADEME)

3-3-2-La production de l'eau chaude sanitaire :

En utilisant la chaudière murale en gaz ; compacte et facile à installer, facilement intégrable en domaine habitable (cuisine, salle de bain...) et très esthétique. Elle représente une solution simple et efficace pour une rentabilité immédiate et durable.



Figure 233. Chaudière muraille à gaz

4-Cible 02. Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction :

Notre choix est a été adapté selon le type de projet qui représente un ensemble d'habitations individuels et des équipements de première nécessité en milieu rural, et aussi selon les recommandations bioclimatiques de la zone d'étude.

4-1- Le choix de matériaux de construction et des techniques constructifs :

4-1-1- La superstructure :

a- Les murs extérieurs et intérieurs :

Vu que l'habitat a une forme compacte et que la pierre forme un matériau local à Beni Snous et la construction en brique pleine de terre cuite existe à Tlemcen, nous avons opté pour le système constructif des murs porteurs en pierre naturelle « moellon ébauché » (voir fig.234) et d'autres non porteurs en brique pleine de terre cuite (voir fig.235).



Figure 234. Mur porteur en pierre naturelle "moellon"
(source : <https://www.maconnerie-imf.com/construction-pierres-seches.php>, consulté le 17/05/2019 à 23h22)

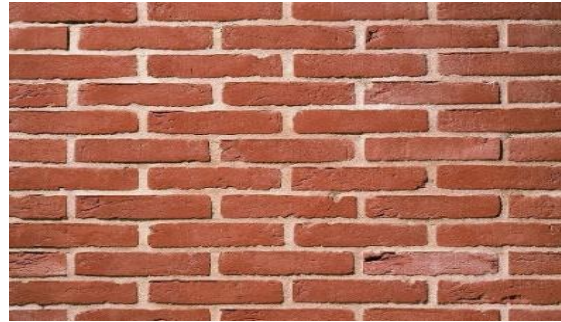


Figure 235. Mur en brique pleine (source : <https://www.pointp.fr/p/platre-isolation-ite/brique-pleine-terre-cuite-rouge-215x100x50-mm-A3240003>, consulté le 18/05/2019 à 09h41).

La pierre est un matériau durable (durée de vie de 100 ans)¹, recyclable et réutilisable en fin de vie et esthétique.

- **Type d'appareil :** l'appareil d'un mur de maçonnerie est la façon dont ses éléments sont assemblés. Nous avons choisi le type d'appareil **irrégulier ou à tout-venant** dont les pierres de grosseur et de forme irrégulières sont disposées librement ² (voir fig.236).

- **Type de liant :** la chaux aérienne grasse (100% de calcaire pur), elle permet au mur de respirer et d'évaporer l'humidité (voir fig.237).

¹ <https://www.maison-travaux.fr/maison-travaux/amenagement-exterieur/durabilite-avantage-pierre-naturelle-52767.html>, consulté le 16/05/2019 à 19h48).

² Guide technique 6, la maçonnerie de pierre, maître d'œuvre ville de Québec, pp 07.

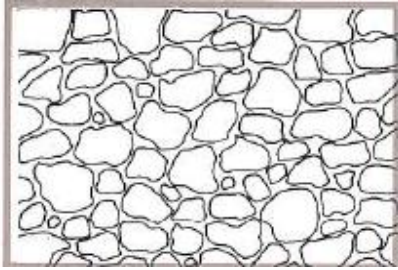


Figure 236. Appareil irrégulier d'un mur en moellon ébauché (source : guide technique 6, pp 07).



Figure 237. La chaux aérienne (source : [https : //fausse-pierre-decoration-sundeco.fr/img_20181218_141939485_hdr/](https://fausse-pierre-decoration-sundeco.fr/img_20181218_141939485_hdr/), consulté le 18/05/2019 à 15h37).

Le système constructif choisi pour les équipements est celle de poteaux-poutre en béton armé (voir fig.238) puisqu'ils représentent une grande portée, et les murs à double parois sont réalisés en brique creuse (voir fig.239).

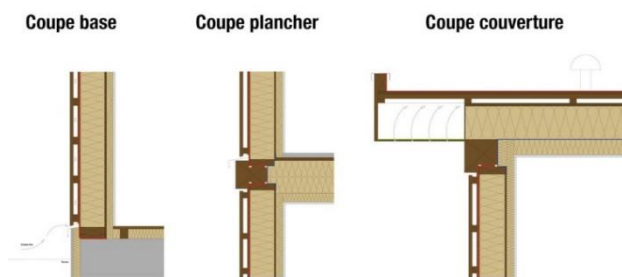


Figure 238. Système constructif poteau poutre (source : <https://ec-bois.com/nos-services/poteau-poutre/>, consulté le 20/05/2019 à 14h55).



Figure 239. Murs en brique creuse (source : [https : //monmacon.pro/construction-de-murs-en-briques/](https://monmacon.pro/construction-de-murs-en-briques/), consulté le 18/05/2019 à 16h22).

b- Plancher bas :

- Puisque le terrain est en pente, nous avons adopté le dallage sur vide sanitaire accessible et ventilé (voir fig.240) pour l'ensemble des habitations (dalle à corps creux). La réalisation d'un vide sanitaire est simple, ne nécessite pas d'outillage spécifique et met en œuvre des produits certifiés de qualité conforme et constante, et avec un libre passage, les canalisations sont faciles d'accès pour l'entretien. Le vide d'air coupant les remontées d'humidité et protégeant contre les inondations légères et les variations de la nappe phréatique.³

- Concernant les équipements qui se situent dans les parties plats du terrain, le dallage se fait sur terre pleine ; c'est une dalle en béton armé d'une épaisseur minimale de 12cm, bâtie sans sous-sol ni vide sanitaire (voir fig.241). Elle repose uniformément sur le sol naturel. Entre celui-ci et la dalle, on peut, éventuellement, déposer une couche de forme constituée d'une grave avec une interface en polyane ou en matériau isolant.⁴

³ LE VIDE SANITAIRE, PDF 00014, pp 34.

⁴ [https : //www.betondirect.fr/produits/dalle-chape](https://www.betondirect.fr/produits/dalle-chape), consulté le 18/05/2019 à 17h27.

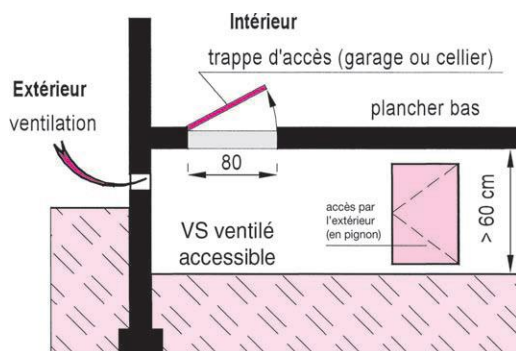


Figure 240. Vide sanitaire accessible et ventilé
(source : Maisons sur vide sanitaire, Construire sa maison, Henri RENAUD, pp 02)

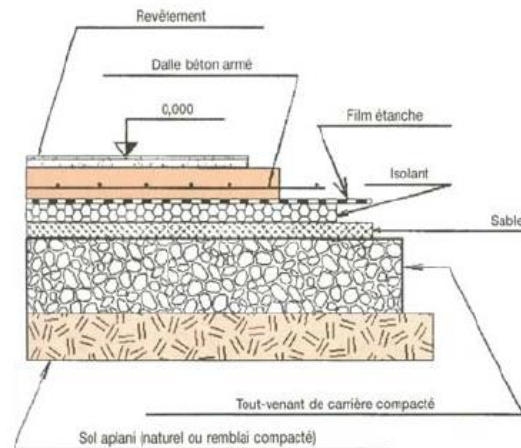


Figure 241. Composants d'un dallage sur terre pleine
(source : (source : KASSOULA, cours : bâtiment 2, chapitre 01 : plancher, pp 20)

c- Plancher intermédiaire :

- Nous avons adopté la dalle pleine en béton armé qui convient avec les murs porteurs pour l'habitat. Le béton armé est coulé dans un coffrage plat d'une épaisseur de 15 à 20 cm.⁵ Ce type de plancher présente des avantages qui expliquent leur utilisation de plus en plus répandue, non seulement le béton armé permet des réalisations variées et économique mais de plus, il offre par son monolithisme, des garanties d'une excellente liaison entre les différents éléments⁶ (voir fig.242).

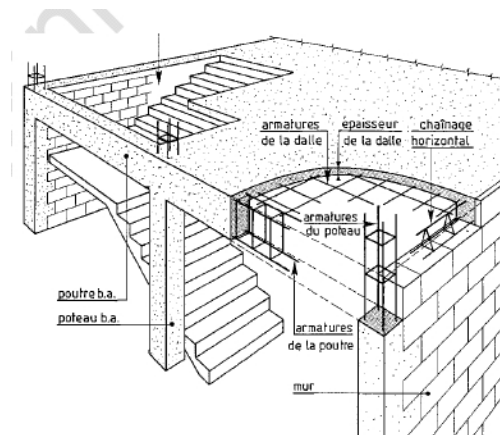


Figure 242. Plancher en béton armé (source : KASSOULA, cours : bâtiment 2, chapitre 01 : plancher, pp 09)

La dalle pleine en béton armé représente une plaque en béton armé qui peut reposer avec ou sans continuité sur 2, 3 ou 4 appuis constitués par des poutres, des poutrelles ou des murs (voir fig.243).

Une dalle reposant sur 3 ou 4 cotés nécessite⁷ :

- ✓ 1/30 à 1/35 de la portée pour résister à la flexion.
- ✓ Epaisseur \geq 16 cm pour l'isolation acoustique.

⁵ <https://www.betondirect.fr/produits/dalle-chape>, consulté le 18/05/2019 à 17h27.

⁶ KASSOULA, cours : bâtiment 2, S6 licence Génie Civil, UHB Chlef, option : construction bâtiment, chapitre 01 : plancher, pp 09.

⁷ KASSOULA, cours : bâtiment 2, S6 licence Génie Civil, UHB Chlef, option : construction bâtiment, chapitre 01 : plancher, pp 09.

- ✓ Une épaisseur de 7 cm pour 1 heure de coupe-feu et de 11 cm pour 2 heures de coupe-feu pour avoir une certaine sécurité vis-à-vis de l'incendie.

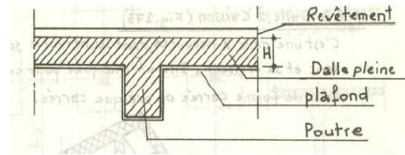


Figure 243. La dalle pleine (source : KASSOUL.A, cours : bâtiment 2, chapitre 01 : plancher, pp 10)

- Le type de plancher intermédiaire pour les équipements est celle de dalle à corps creux en polystyrène. Ils sont composés de trois éléments principaux représentés dans la figure.244 et qui sont ⁸ :

- ✚ Les corps creux ou "**entrevous**" qui servent de coffrage perdu (ressemblent à des parpaings).
- ✚ Les **poutrelles** en béton armé ou précontraint qui assurent la tenue de l'ensemble et reprennent les efforts de traction grâce à leurs armatures.
- ✚ Une dalle de compression armée ou "**hourdis**" coulée sur les entrevous qui reprend les efforts de compression.

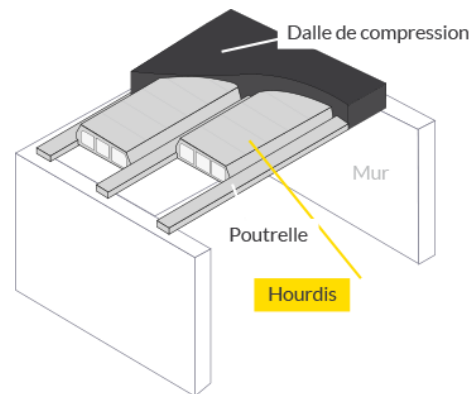


Figure 244. Les composants d'une dalle à corps creux (source : <https://www.betondirect.fr/produits/dalle-chape>, consulté le 18/05/2019 à 17h27).

Les poutrelles supportent le plancher et transmettent ses charges à la structure porteuse. On trouve toute une gamme de poutrelles préfabriquées sur le marché (voir fig.245).

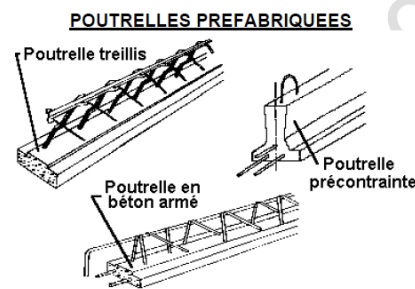


Figure 245. Les différents types de poutrelles pleines (source : KASSOUL.A, cours : bâtiment 2, chapitre 01 : plancher, pp 04).

Les entrevous consistent à supporter le poids de la dalle de compression en phase de coulage. Ce sont donc des éléments de coffrage perdu. Mais on peut aussi leur octroyer un rôle d'isolant (voir fig.246).

⁸ KASSOUL.A, cours : bâtiment 2, S6 licence Génie Civil, UHB Chlef, option : construction bâtiment, chapitre 01 : plancher, pp 03.

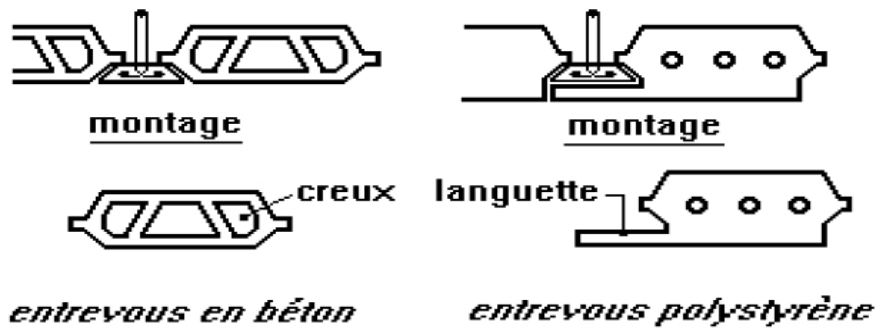


Figure 246. Entrevous en béton et en polystyrène (source : KASSOULA, cours : bâtiment 2, chapitre 01 : plancher, pp 04).

La table de compression ou bien le hourdis est l'âme de ce type de plancher. Il a généralement une épaisseur supérieure à 4 cm. Cette dalle de compression qui est coulée en place sur les entrevous et les poutrelles doit être correctement armée (voir fig.247).

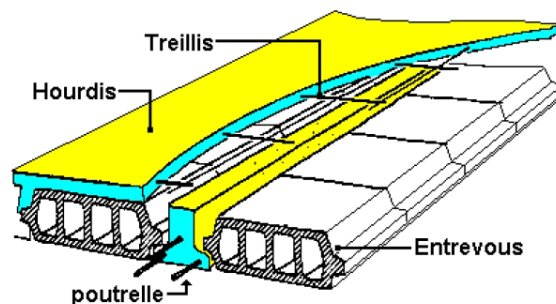


Figure 247. La table de compression (source : KASSOULA, cours : bâtiment 2, chapitre 01 : plancher, pp 05).

d- Plancher toiture :

- Toiture à 2 versants (à 2 pentes) : est plus adaptée pour les habitations individuelles. Elle est plus esthétique, plus compacte et écologique et plus éco énergétique (voir fig.248). Elle sera recouverte par la tuile canal de terre cuite ; qui est considérée comme un matériau local plus léger et réutilisable en fin de vie (voir fig.249).



Figure 248. Toiture à deux versants (source : <https://www.tendance-travaux.fr/renovation/toiture-facade/les-differents-types-de-toits-pour-votre-maison/>, consulté le 30/05/2019 à 11h57).



Figure 249. La tuile canal en terre cuite (source <https://www.charpentier-couvreur.net/quest-ce-quune-tuile-canal/>)

- Les toitures en terrasses inaccessibles seront utilisées au niveau des équipements pour avoir un certain équilibre entre les volumes de ces derniers et celles des habitats (voir fig.250).



Figure 250. Terrasse inaccessible (source : <http://fancy.carslides.org/edit/?id=19221>, consulté le 20/05/2019 à 22h04).

4-1-2- L'infrastructure :

a- Type de fondations :

- Puisque les habitats sont construits en mur porteur, des semelles filantes sous les murs seront plus adaptées à ce système-là, et qui servent à répartir les charges sur une plus grande surface afin que l'ouvrage ne s'enfonce pas dans le sol (voir fig.251).

- Pour les équipements, nous avons optés pour des semelles isolées placés sous les poteaux (voir fig.252).

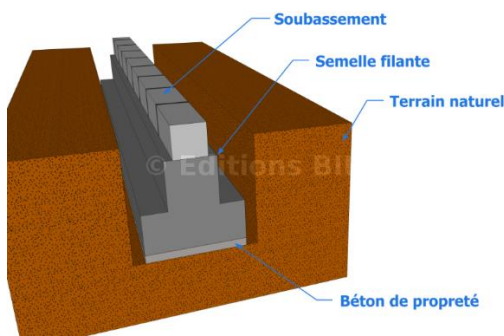


Figure 251. Semelle filante (source : <https://maconnerie.bilp.fr/guide-general/ouvrage/fondations/typologie>, consulté le 22/05/2019 à 00h07).

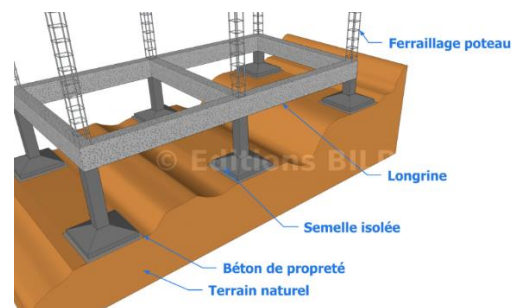


Figure 252. Semelles isolées (source : <https://maconnerie.bilp.fr/guidegeneral/ouvrage/fondation/s/typologie>, consulté le 22/05/2019 à 00h07).

b- Type de joints :

- **Joints de rupture :** Le joint de rupture (voir fig.253) est majoritairement posé sur des bâtiments de grande taille. Il prend naissance depuis le sol et permet de diviser un bâtiment en deux entités distinctes. C'est un joint dit de structure qui doit être effectué par exemple ⁹ :

- Entre l'habitation et le garage attenant.
- Entre deux murs.
- Entre deux structures de hauteurs différentes dès lors que les divergences sont conséquentes, ainsi, tout tassement entre ces deux parties peut être évité.

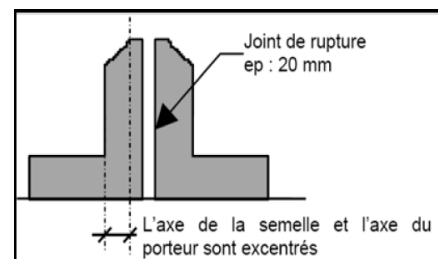


Figure 253. Joint de rupture (source : <https://www.civilmania.com/topic/28966-le-joint-de-rupture/>, consulté le 01/06/2019 à 16h54).

⁹ <https://www.lamy-expertise.fr/actualites/conseil-immobilier-maison-appartement-construction/construction-différence-entre-joint-dilatation-joint-rupture>, 410.html, consulté le 01/06/2019 à 15h27.

- Lorsqu'un bâtiment est construit dans une zone sismique.
- En présence de voûtes, comme c'est le cas pour les ponts.

- **Joins de dilatation** : La fonction du joint de dilatation, placé entre deux éléments, est d'absorber les variations de dimensions et les tassements différentiels. On peut également trouver un joint de dilatation (voir fig.254) entre une maison et son extension (garage, par exemple).

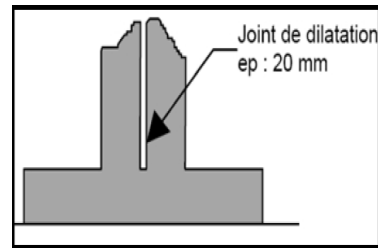


Figure 254. Joint de dilatation (source : <https://www.civilmania.com/topic/28966-le-joint-de-rupture/>, consulté le 01/06/2019 à 17h05).

4-2- Revêtements de sol :

a- Habitat :

Nous avons opté pour le carreau granito de 30x30 (voir fig.255) disponibles en quantité et qualité à la zone d'activités de Hennaya à Tlemcen pour les espaces secs (salon, séjour, cuisine, chambres et circulation). Et pour les salles de bains et les WC, nous avons prévu une dalle de sol antidérapante (voir fig.256).



Figure 255. Carreau de granito (source : https://shopping.fibladi.com/fr/algerie/offre_demande/annonce/dz/categorieancetre/nettoyage/wilaya/oran/, consulté le 02/06/2019 à 09h15).



Figure 256. Dalle de sol antidérapante (source : <http://farik.us/carrelage-en-algerie.py>, consulté le 02/06/2019 à 13h26).

b- Centre communautaire :

L'utilisation d'un revêtement de sol en compacto de 40x40 (voir fig.257) pour le hall d'accueil et les couloirs, et d'autre en carreau de marbre (voir fig.258)



Figure 257. Morceau de compacto (source : <http://www.alphaceram.com/categorie-produit/compacto/>, consulté le 02/06/2019 à 14h35)



Figure 258. Carreau de marbre (source : <https://www.indoor-by-capri.com/mosaique/mosaique-en-marbre.html>, consulté le 02/06/2019 à 14h47)

Ainsi que la salle polyvalente est revêtu par un sol d'époxy en résine qui représente un sol antidérapant nécessaire surtout au niveau de la cuisine et de l'abattoir (voir fig.259).

Pour les ateliers artisanaux et les espaces culturelles, on a opté pour des carreaux de sol ou de granito coulé sur place (voir fig.260).



Figure 259. Sol en époxy de résine (source : <https://www.ouedkniss.com/epoxy-en-r%C3%A9sine-3d-%>, consulté le 03/06/2019 à 17h34).



Figure 260. Carreaux de sol (source : <http://ciomatgroupe.com/>, consulté le 02/06/2019 à 15h01).

c- Les espaces commerciaux :

Nous avons choisi d'utiliser la dalle de sol damier (voir fig.261).



Figure 261. Dalle de sol damier (source : <https://123dalle.com/réalisation/dalle-de-sol-damier/>, consulté le 02/06/2019 à 15h10).

d- La salle de soins et la crèche :

Nous avons préféré d'avoir une dalle de sol anti dérapant de 30x30, pour assurer la sécurité des usagers (voir fig.262). Nous avons choisi la dalle en PVC ; qui absorbe le choc ; pour les salles de jeux et les dortoirs des enfants au niveau de la crèche.



Figure 262. Carrelage anti dérapant pour les sanitaires (source : <https://www.toutpratique.com/boutique/sol-mur-toit-terrasse/>, consulté le 02/06/2019 à 15h30).

e- Les espaces extérieurs :

Nous avons adopté le pavé en pierre naturelle et en béton imprimé en forme de brique rouge (voir fig.263).



Figure 263. Pavé en béton imprimé en forme de brique rouge (source : <https://unilock.com/driveway-paver-ottawa-on/>, consulté le 02/06/2019 à 16h45).

4-3- Les menuiseries :

a- Types de portes pour l'habitat :

- L'entrée de la maison :



Figure 264. Porte d'entrée en aluminium (source : <https://www.batiproduits.com/fiche/produits/porte-d-entree-aluminium-a-inserts-decoratifs>, consulté le 04/06/2019 à 17h 45).

- Le salon :



Figure 265. Double porte en bois et en verre (source : <http://www.paodom.net/interieur/porte-double-interieure/>, consulté le 04/06/2019 à 17h57).

- La cuisine :



Figure 266. Double porte en bois (source : <http://www.lapresse.ca/maison/renovation/entretien-de-la-maison/200909/>, consulté le 04/06/2019 à 18h10).

- Les chambres :



Figure 267. Porte en bois (source : <http://furnituresafes.com/modele-de-portes-interieur/modele-de-portes-interieur-on-decoration-d-moderne>, consulté le 04/06/2019 à 18h26).

- Cellier, WC et SDB :



Figure 268. Porte en bois (source : <http://sprintr.co/fabriquer-une-porte-de-service-34224/portes-de-service-et-de-cave-portes-lapeyre>, consulté le 04/06/2019 à 18h34).

- Espace polyvalent :



Figure 269. Porte en rideau (source : <http://marseille.naofermetures.fr/detailsporte+de+garage+enroulable+fabrique+en+aluminium+proche+de+miramas-1205.html>, consulté le 04/06/2019 à 18h 57).

- Cour et terrasse :



Figure 270. Porte en fer (source : <http://www.menuiserielesportesduluberon.fr/port-e-d-entree/>, consulté le 04/06/2019 à 19h11).

b- Types de portes le centre communautaire :

- Porte d'entrée :



Figure 271. Double porte en aluminium (source : [http : //publications.eticonstruction.fr/fiches/gestion-technique-des-immeubles](http://publications.eticonstruction.fr/fiches/gestion-technique-des-immeubles), consulté le 05/06/2019 à 06h54).

- Les ateliers d'artisanat :



Figure 272. Double porte en bois et en verre (source : <http://www.menuiserie-lesportesduluberon.fr/porte-d-entree/>, consulté le 05/06/2019 à 7h30).

-La salle polyvalente :



Figure 273. La porte coupe-feu (source : <https://www.nao-fermetures.fr/PBSCProduct.asp?ItemID=12940289>, consulté le 05/06/2019 à 07h02).

c- Types de portes pour les espaces commerciaux :



Figure 274. Vitrine pour les boutiques et les magasins (source : <https://sos-vitrier-lyon.fr/vitrine-de-magasin/>, consulté le 05/06/2019 à 07h24).

d- Types des fenêtres pour l'habitat :

- Les chambres :



Figure 275. La fenêtre à la française avec simple ouverture (source : [http : //www.mafenetrealu.com/ouvertures/](http://www.mafenetrealu.com/ouvertures/), consulté le 06/06/2019 à 17h22).

- Le salon :



Figure 276. Fenêtre à ouverture coulissante (source : [http : //www.mafenetrealu.com/ouvertures/](http://www.mafenetrealu.com/ouvertures/), consulté le 06/06/2019 à 17h22).

- SDB et WC :



Figure 277. Fenêtre châssis (source : <https://www.fenetre24.com/ouverture-italienne.php>, consulté le 06/03/2019 à 18h17).

e- Types des fenêtres pour le centre communautaire :



Figure 278. Fenêtre rectangulaire en verre (source : [http : //hoylowcost.com/cambiar-las-ventanas/ventanas-de-aluminio/](http://hoylowcost.com/cambiar-las-ventanas/ventanas-de-aluminio/), consulté le 06/06/2019 à 17h30)

4-4- Les peintures :

- ✚ Pour les pièces humides comme la salle de bains ou la cuisine, préférez les peintures à finition satinée, plus facile à nettoyer et plus résistante à la chaleur, à la condensation et à la graisse. Ainsi les murs de cuisine seront plus facilement lessivables. De même pour la salle de bains, les peintures glycéro à finition satinée résisteront mieux à l'humidité¹⁰.
- ✚ Pour les plafonds, les murs de salons et de chambres, nous pouvons opter pour des peintures à finition mate, moins amenées à être nettoyées, elles donneront un effet cosy à les pièces. Les peintures mates absorberont la lumière là où une peinture brillante la réfléchira. Choisissons plutôt des peintures acryliques, moins toxiques et moins néfastes pour l'environnement que les peintures glycéro¹¹.
- ✚ Pour les couloirs, optons là aussi pour une peinture à finition satinée, dans ce lieu de passage un petit coup d'éponge régulier sera plus facile sur les murs qu'une peinture à finition mate qui se lustrera rapidement¹².

4-5- Les faux plafonds :

Ils sont utilisés pour le centre communautaire et pour la supérette.

Le faux plafond comporte un double avantages : il est extrêmement esthétique mais aussi isolant, d'où son grand succès actuel dans les intérieurs. Il contribue à la décoration d'une pièce : différents types de finitions sont possibles pour habiller le faux-plafond (corniches, les intégrées...). Enfin, il isole du bruit et du froid, ce qui constitue une composante technique indéniable.¹³

Il existe deux types de faux-plafonds : l'un est suspendu (voir fig.279) et l'autre est tendu (voir fig.280).



Figure 279. Faux-plafond suspendu (source : [http : //www.homecinema-fr.com/forum/acoustique-correction-passive/creation-de-faux-plafond-suspenduacoustique](http://www.homecinema-fr.com/forum/acoustique-correction-passive/creation-de-faux-plafond-suspenduacoustique), consulté le 11/06/2019 à 14h27).



Figure 280. Faux-plafond tendu (source : [http : //www.plafonds-tendus-oc.fr/cuisine/](http://www.plafonds-tendus-oc.fr/cuisine/), consulté le 11/06/2019 à 14h35).

¹⁰ [https : //www.travaux.com/dossier/peinture/86/Les-differents-types-de-peintures.html](https://www.travaux.com/dossier/peinture/86/Les-differents-types-de-peintures.html), consulté le 08/06/2019 à 22h54.

¹¹ Idem.

¹² Idem.

¹³ [https : //plafond.ooreka.fr/comprendre/faux-plafond](https://plafond.ooreka.fr/comprendre/faux-plafond), consulté le 08/06/2019 à 23h023.

5-Cible 07. Entretien et maintenance :

Les murs sont à vérifier après chaque hiver :

Pallier au calage de la maçonnerie pierre.

Nettoyer les murets : enlever les mousses et plantes au niveau des joints des murs.

Reprendre l'enduit même légèrement.

Chauler les murs tous les 5 ans pour contrer l'agression de l'eau et de la neige.

Ne pas creuser à proximité des murs en pierre : la structure risque d'être déséquilibrée.

5-1- Le nettoyage à l'eau :

Le nettoyage à l'eau est la technique la plus facile à utiliser, la moins coûteuse et probablement la moins nocive pour la maçonnerie (voir fig.281).¹⁴

5-2- Le rejointoiement :

Ce travail consiste à refaire le lien de mortier entre les pierres (voir fig.282).¹⁵



Figure 281. Le nettoyage à l'eau (source : Guide technique 6, la maçonnerie de pierre, maître d'œuvre « ville de Québec », pp 13).

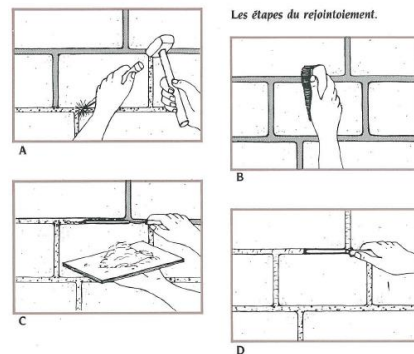


Figure 282. Les étapes de rejointoiement (source : Guide technique 6, la maçonnerie de pierre, pp 14)

5-3- Le remplacement de pierre :

Lorsqu'on remplace une pierre, il est important que le matériau choisi soit de même nature et de même finition que la pierre d'origine (voir fig.283).¹⁶

5-4- Réparation des fissures :

Lorsque l'évolution d'une fissure est arrêtée. On peut procéder à sa réparation de la façon montrée dans la figure.284 ¹⁷

¹⁴ Guide technique 6, la maçonnerie de pierre, maître d'œuvre « ville de Québec », pp 12.

¹⁵ Idem, pp 14.

¹⁶ Idem, pp 19.

¹⁷ Idem, pp 20.

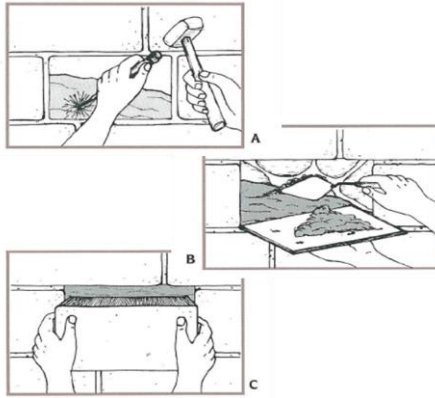


Figure 283. Le remplacement d'une pierre (source : Guide technique 6, la maçonnerie de pierre, pp 19)

La réparation d'une fissure.

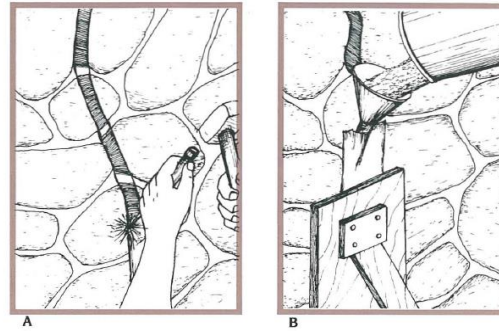


Figure 284. La réparation d'une fissure (source : Guide technique 6, la maçonnerie de pierre, pp 20)

6-Cible 08. Confort hygrothermique :

6-1- Techniques passives :

D'après les recommandations du diagramme bioclimatique de Mahoney de la commune de Beni Snous (présenté dans le chapitre 02, pp 28), nous avons déjà opté pour les systèmes constructifs des murs extérieurs et intérieurs lourds ; qui ont un temps de déphasage de 8h (voir fig.285).

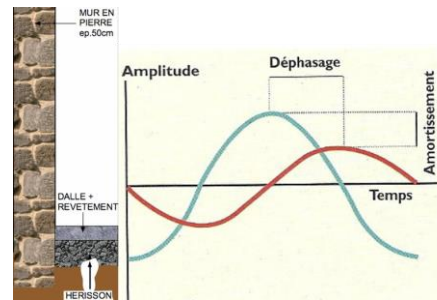


Figure 285. Le temps de déphasage d'un mur en pierre

Les murs en pierre ont une forte inertie thermique : ils retardent et ralentissent les transferts de chaleur entre extérieur et intérieur et gardent longtemps la chaleur ou la fraîcheur. Cette caractéristique a l'avantage d'améliorer le confort thermique pendant les périodes estivales. En période de chauffe, la sensation de paroi froide peut être ressentie (voir fig.286).¹⁸

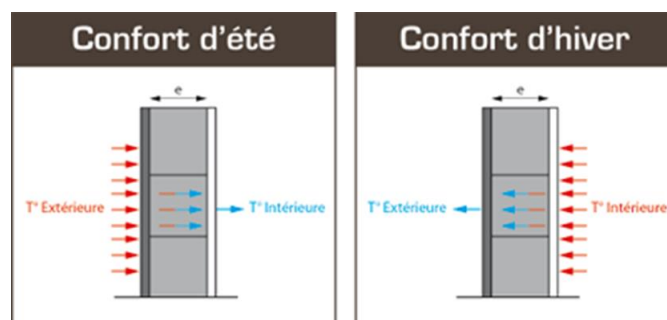


Figure 286. Le confort d'été et d'hiver assuré par un mur en pierre

¹⁸ Cerema, l'habitat en pierre, PRÉFET DE LA LOIRE, France, pp 01.

Un mur en brique pleine rouge possède de très bonnes capacités d'isolation thermique. Ainsi que la tuile canal utilisé au niveau de la toiture est très isolant thermiquement (effet thermo-réfléchissante).

Les interstices entre les moellons et le vide laissé lors du montage de mur en pierre (lit par lit) constituent de leur part des isolants thermiques (voir fig.287).

Le revêtement de sol en résine époxy choisi est un meilleur conducteur de chaleur.

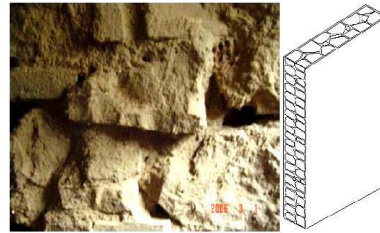


Figure 287. Les interstices entre les moellons

Le chauffage par rayonnement (poêle de bois) est plus confortable, puisqu'il ne chauffe pas l'air, mais les parois, les meubles, les objets et les personnes qui rayonnent à leur tour la chaleur (voir fig.288).

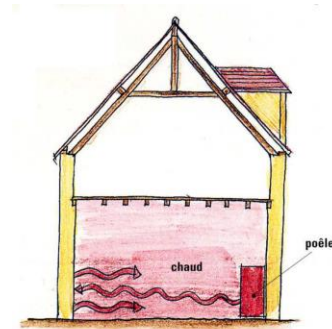


Figure 288. Le chauffage par rayonnement

6-2- Systèmes d'isolation :

6-2-1- Murs extérieurs en brique pleine et en brique creuse/ planchers bas et intermédiaire :

Utilisation de **polystyrène expansé** qui possède un doublage isolation thermo-acoustique.

Le polystyrène expansé est un isolant synthétique à faible coût qui peut être utilisé pour tout type d'isolation. Il est principalement utilisé lorsqu'on manque de place (fort pouvoir isolant), ou pour l'isolation extérieure des murs (résistance aux intempéries) et des planchers (résistance à la compression). Sa pose reste en plus facile et accessible aux bricoleurs (voir fig.289).¹⁹



Figure 289. Le polystyrène expansé

¹⁹ <https://conseils-thermiques.org/contenu/polystyrene-epanse.php>, consulté le 12/05/2019 à 22h 45.

6-2-2- Toitures en pente des habitats :

Nous avons choisi d'isoler les toitures en pente des habitations par de l'**ouate de cellulose** (voir fig.290) c'est un isolant végétal qui possède plusieurs avantages :

Une isolation performante, saine et durable.

Une meilleure isolation sans ponts thermiques.

C'est un régulateur hygrothermique qui peut absorber jusqu'à 15% d'humidité.

Temps de déphasage thermique de 6 à 8 heures pour 20cm d'épaisseur.



Figure 290. L'ouate de cellulose

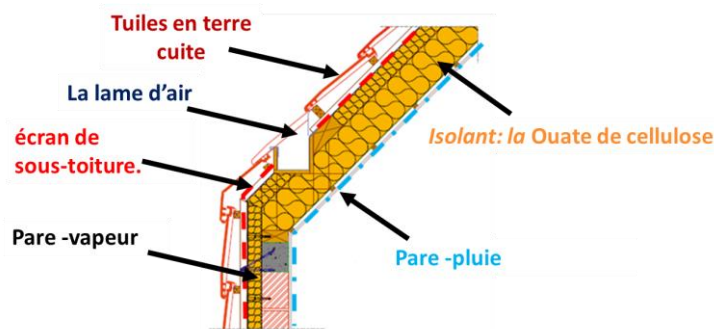


Figure 291. Système d'isolation de la toiture à l'aide de la ouate de cellulose

6-3- Systèmes de protection solaire :

Avoir une meilleure protection solaire pour l'été par l'installation des brises soleil verticaux à l'Est et à l'Ouest et d'autres horizontaux au plein Sud (voir fig.292). Les baies vitrés en double vitrage (voir fig.293) sont orientés Sud pour capter le maximum des rayons solaires en hiver, protégés de surchauffe d'été par les volets mobiles réflecteurs, qui permettent d'augmenter 25% de la performance de la baie et de bloquer les apports solaires en été et le froid en hiver (voir fig.294).

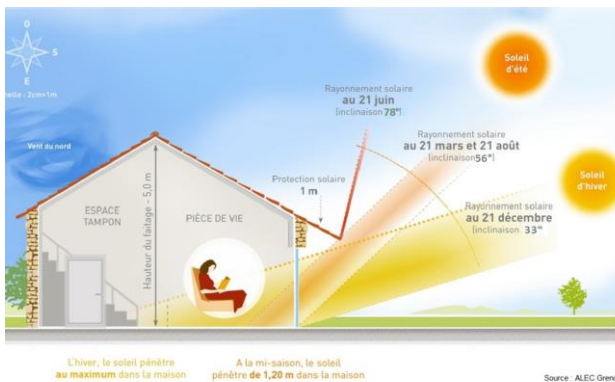


Figure 292. la protection solaire d'un habitat par une casquette

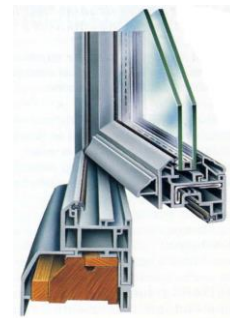


Figure 293. Double vitrage standard

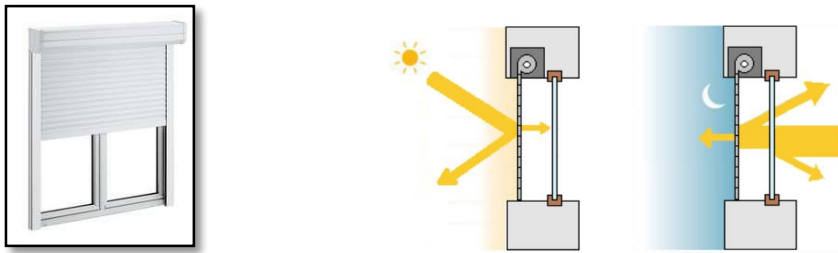


Figure 294. Volet mobile réflecteur, l'effet d'un volet réflecteur

7-Cible 09. Confort acoustique :

7-1- Les qualités des matériaux de construction et des isolants :

- ✓ Le mur en pierre de 50cm est suffisant pour l'isolation acoustique : $D_{nT,A} > 60$ dB.
- ✓ Le mur en brique creux a un indice d'affaiblissement acoustique : $R_w = 55$ dB.
- ✓ Le mur en brique pleine est plus performant pour l'isolation acoustique.
- ✓ La ouate de cellulose a une insonorisation élevée qui permet de gagner 7 décibels par rapport aux isolants en fibres conventionnelles.

7-2- Des mesures de protection contre les réflexions sonores :

- Une bonne orientation des habitations : privilégier une façade plane sans décrochement.
- Opposer la façade la plus longue du bâtiment à la source de nuisance.
- Eloigner les pièces sensibles au bruit (chambre et salon) de la zone où le niveau sonore est le plus élevé (voir fig.295).

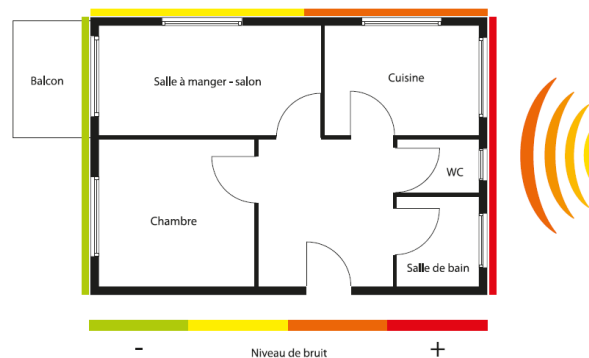


Figure 295. Une meilleure disposition des pièces de l'habitat contre les nuisances sonores

8-Cible 10. Confort visuel :

8-1- Relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur :

Implantation d'une seule habitation dans chaque lot afin d'optimiser : la lumière naturelle, l'ensoleillement et les vues panoramiques.

8-2- Dimensionnement des parois vitrées :

Pour bien dimensionner nos ouvertures (voir tableau.17), nous avons basé sur les recommandations dictées dans le diagramme bioclimatique de Mahoney de la commune de Beni Snous (présenté dans le chapitre 02, pp 28) et d'autres recommandations générales qui exigent d'ouvrir 50% des surfaces vitrées au Sud et 30% à l'Est et à l'Ouest et placer seulement 20% d'ouvertures au Nord.

Tableau 17. Taux des baies vitrées liées au notre projet (source : les auteurs).

Taux des baies vitrées	Min = 25%	Max =40%
Coté Sud	12,5 %	20 %
Coté nord	5 %	8%
Coté Est et Ouest	7,5 %	12 %

8-3- Éclairage artificiel satisfaisant :

Utilisation des lampes à basse consommation pour avoir certain éclairage artificiel satisfaisant (voir fig.296).



Figure 296. Des lampes artificielles à basse consommation

9-Cible 11. Confort olfactif :

Grâce à la ventilation naturelle intégrée dans le projet, l'air va circuler des pièces principales (chambre, séjour, salon) vers les pièces humides comme la cuisine, la salle de bain ou les WC, ce qui va permettre l'évacuation des odeurs désagréables vers l'extérieur.



Figure 297. Aération et la ventilation naturelle de la cuisine

10-Cible 5. Gestion de l'eau :

10-1- gestion de l'eau potable :

Le raccordement de différentes parties de projet avec le réseau d'eau potable projeté (voir fig.298).

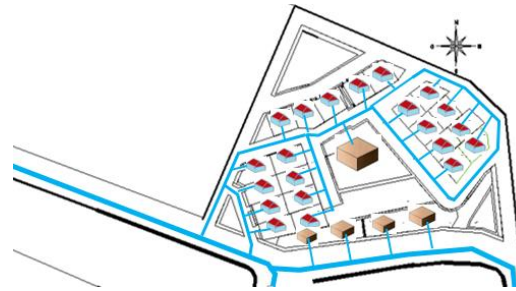


Figure 298. Le réseau d'eau potable (source : les auteurs)

10-2- Recours à des eaux non potables (récupération des eaux de pluie) :

Installation de citernes enterrées pour le stockage des eaux pluviales au-dessous de chaque habitat (voir fig.299).

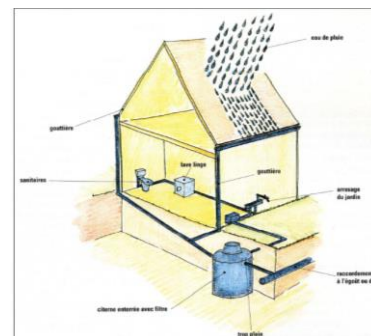


Figure 299. Récupération des eaux pluviales

10-3-gestion des eaux pluviales sur la parcelle :

La gestion des eaux pluviales sur la parcelle de manière naturelle par la création des fossés, des noues et des bassins de récupérations des eaux pluviales (voir fig.300).

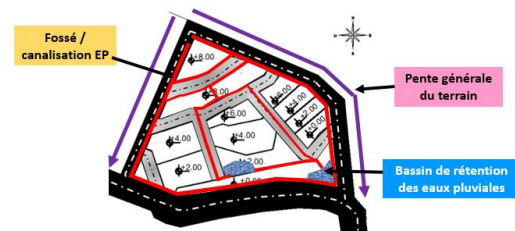


Figure 300. Les fossés et bassin de rétention des eaux pluviales (source : les auteurs).

10-4- assurance de l'assainissement des eaux usées :

Le raccordement de différentes parties de projet avec le réseau d'assainissement projeté (voir fig.301). Les eaux usées et les eaux pluviales doivent être collectées et traitées de manière séparée (voir fig.302).

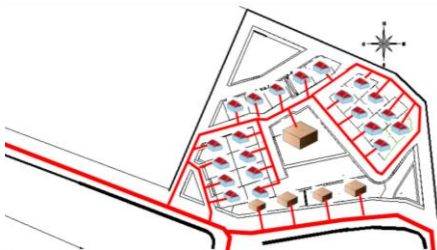


Figure 301. Réseau d'assainissement (les auteurs).

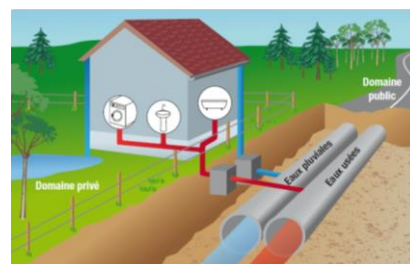


Figure 302. La séparation entre le réseau d'assainissement et le réseau des eaux pluviales.

11-Cible 6. Gestion des déchets :

11-1- Faciliter le tri sélectif de déchets :

Bac ou Sac jaune	Bac vert	Bac bleu
<p>Papiers & emballages</p> 	<p>Verre</p> 	<p>Papier</p> 
<p>Emballages métalliques</p> <p>Bouteilles & flacons en plastique</p> <p>Cartonnettes & briques alimentaires</p> 	<p>Pots, bocaux, bouteilles et flacons</p> 	<p>Revue, journaux, livres, magazines, enveloppes, annuaires, catalogues</p> 

Figure 303. Les bacs de tri sélectif de déchets (les auteurs)

11-2- Conception de locaux à poubelles adaptés :



Figure 304. Les locaux à poubelles

11-3- Valorisation des déchets organiques par compostage :

Il s'agit simplement d'entasser dans un endroit ombragé du chaque jardin potager à l'abri du vent, tous les déchets organiques (voir fig.305). En passant par l'étape de compostage, puis le tamisage pour arriver à la fin à la conservation et l'utilisation de ces déchets compostés comme des engrais (voir fig.306)



Figure 305. Le compostage en bac

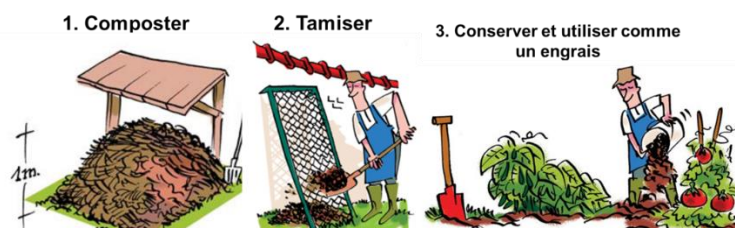


Figure 306. Les étapes du compostage des déchets organiques (source : Guide des bonnes pratiques pour la transformation des déchets de cuisine et de jardin, SPW éditions, pp 15,16.

12-Cible 14. Qualité de l'eau :

Pour économiser l'eau à la maison et au niveau de jardin sans perte de confort, on doit :



Surveiller les fuites



Réutiliser l'eau de rinçage des légumes pour arroser les plantes vertes



Équiper des robinets d'aérateur « un mousser » : ce dispositif permet d'économiser jusqu'à 35% d'eau



Utiliser des robinets économes en eau « mitigeur »



Préférer un électroménager économe en eau et en énergie



Attendre que le lave-linge et le lave-vaisselle soient pleins pour les mettre en marche.



Préférer la douche au bain qui consomme 3 fois plus



Installer une chasse d'eau à double débit qui peut réduire la consommation sanitaire de moitié.



Arroser le jardin le soir pour éviter l'évaporation. Arroser à l'eau de pluie, de préférence avec un goutte-à-goutte pour éviter le gaspillage



Biner la terre pour l'aérer. Cela équivaut à deux arrosages.



Réutiliser l'eau de pluie Pour laver les voitures Pour arroser le potager ou les plantes vert

13-Cible 13. Qualité de l'air :

Pour avoir une certaine qualité de l'air à l'intérieur de la maison, nous devons :

- ✓ Aérer 10 minutes par jour en hiver comme en été pour renouveler l'air intérieur et réduire la concentration des polluants dans l'habitat.
- ✓ Ventiler pour éviter la présence des polluants. La ventilation permet de remplacer l'air « vicié » par de l'air « neuf » (voir fig.307).
- ✓ Diminuer les sources de pollution par la bio épuration « plantes dépolluantes » (voir fig.308).

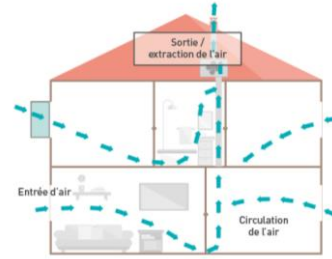


Figure 307. Renouvellement de l'air dans l'habitat

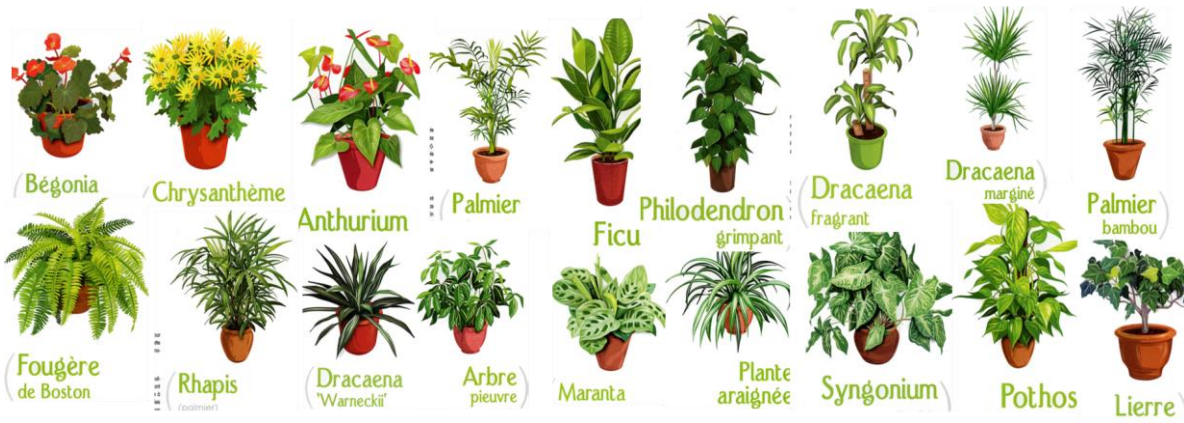


Figure 308. Les plantes dépolluantes

14- Schéma de principe :

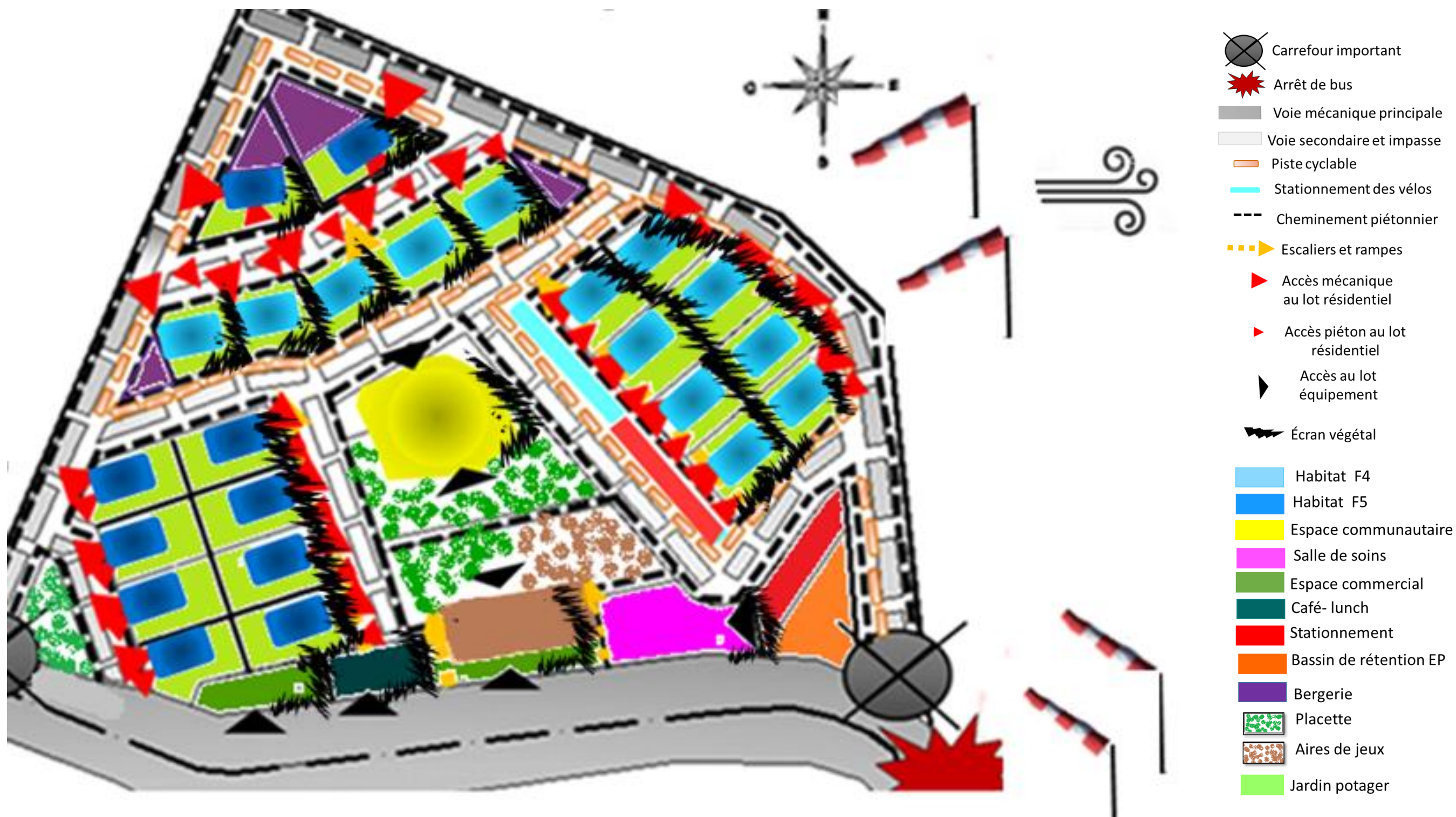


Figure 309. Schéma de principe (source : les auteurs)

Section 02. Les représentations graphiques :

1- Plan de masse :

Le projet représente un éco lotissement rural qui sera réalisé à Beni Snous, il a une surface de 1.8ha. Le terrain a été divisé en plusieurs ilots répartis en 3 zones : zone d'habitat, zone d'équipements, zone communautaire et d'autres zones de stationnement et technique (comme le montre la figure.310).



Figure 310. Plan de masse de lotissement (source : les auteurs)

1-1- La zone d'habitat :

Elle occupe une surface de 5750m² de la surface globale du terrain. Elle englobe 23 lots dont 13 lots sont dédiés au F4 et les restes sont destinés au F5, accessibles directement depuis les voies mécaniques. Chaque lot a une forme spécifique suivant la topographie de terrain, la taille et l'orientation Nord-Sud de l'habitat, il comporte une partie bâtie et d'autre affectée au espaces extérieurs : jardin d'entrée, cour et jardin potager (voir fig.311).

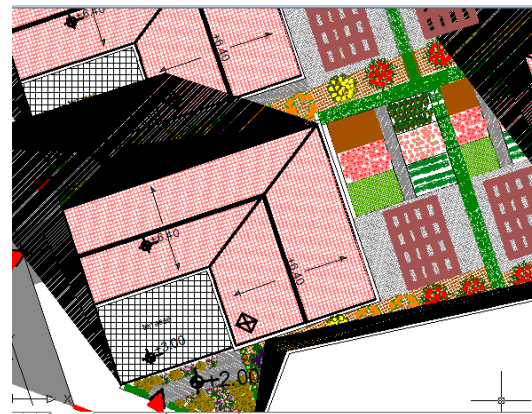


Figure 311. L'habitat et ses espaces extérieurs (source : les auteurs)

Type 01 : rassemble les habitations de type F4, ils occupent les deux parties du terrain celle du Nord-Ouest et Nord-Est.

Type 02 : sont des habitations de type F5, ils se localisent au Sud-Ouest.

Type 03 : ils se ressemblent au type 02 en plus d'une petite bergerie.

1-2- La zone d'équipement :

Elle comprend une salle de soins, une crèche, un café-lunch, une supérette, des magasins et des boutiques d'artisanat. Ils sont implantés le long de la voie mécanique principale située au Sud pour l'animer et servir le reste du quartier.

1-3- La zone communautaire :

Elle occupe la partie centrale de terrain. C'est lieu de détente, de loisir, de rencontre et de partage des liens sociaux à travers ses différents espaces ; un centre communautaire, une placette et les aires de jeux (voir fig.312).

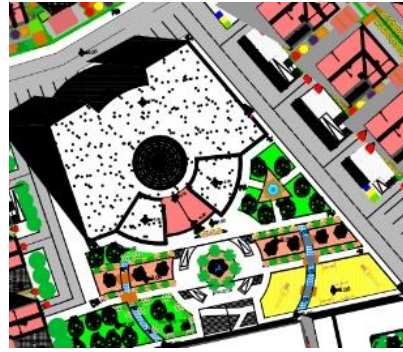


Figure 312. Les espaces communautaires (source : les auteurs)

1-4- La zone du stationnement :

Les parkings de voitures sont placés dans la périphérie du lotissement afin de libérer le quartier des circulations mécaniques, quelques places se trouvent juste au limite de centre communautaire. Les stationnements des vélos sont installés à côté des espaces communautaires (voir fig. 313).

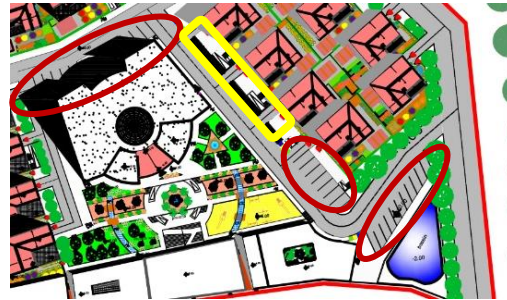


Figure 313. Les aires de stationnement (source : les auteurs)

1-5- La zone de la technique :

Elle est représentée par deux bassins de rétention des eaux pluviales, l'un est placé dans la partie la plus basse du terrain pour que les eaux de pluie seront infiltré de manière naturelle. L'autre se localisé au sous-sol au-dessous des aménagements extérieurs (voir fig.314).

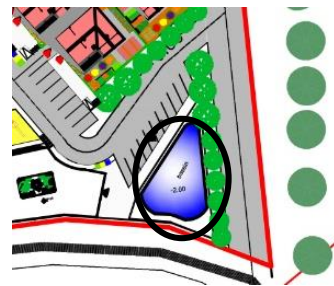


Figure 314. Bassin de rétention des eaux pluviales

2- La description de différents plans architecturaux :

2-1- L'habitat :

Nous avons programmé 13 habitats de type F4 et 10 F5 en R+1. Pour chaque type d'habitat, nous avons respecté les principes de la conception bioclimatique à travers l'orientation Nord-Sud des différentes pièces suivant l'axe Est-Ouest. Nous avons projeté les espaces tampons (espace polyvalent, escalier, SDB et WC) dans la partie Nord du terrain pour réduire les déperditions thermiques, ainsi que les pièces de vie (salon, séjour, cuisine, sont situées au Sud pour bénéficier du soleil et de la lumière. L'habitat a aussi profité des espaces extérieurs : un jardin d'entrée, une cour protégée par une pergola et un jardin potager situé au Sud pour donner aux résidents l'opportunité de cultiver leur propre nourriture (voir fig.315).

L'espace polyvalent peut être utilisé comme un garage, un dépôt, un atelier d'artisanat, une grange ou bien comme une petite bergerie suivant le besoin.

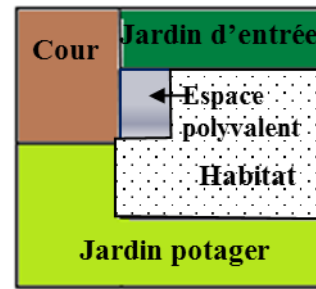


Figure 315. Schéma présentatif de principe d'implantation de la maison dans le terrain (source : les auteurs)

2-1-1- Habitat F4 :

C'est un duplex. Le RDC est réservé à la partie jour où on trouve le hall d'accueil, le salon, le hall séjour, l'espace polyvalent, le cellier, SDB+WC et la cuisine qui a une relation directe avec la cour (voir fig.316). Tandis que l'étage est consacré à la partie nuit : chambre parentale avec SDB intégré, 2 chambres simples, SDB+WC et un terrasse qui donne sur la cour et le jardin potager (voir fig.317).

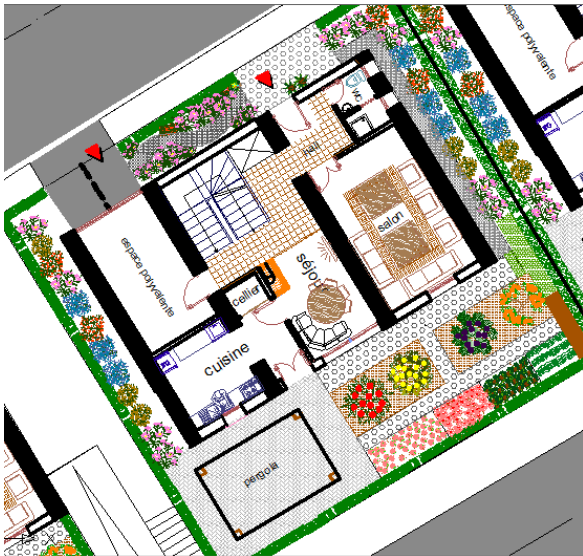


Figure 316. Le plan de RDC de l'habitat de type F4 (source : les auteurs)

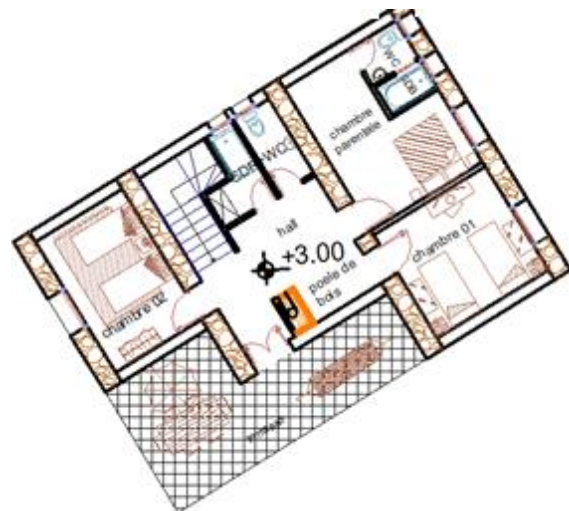


Figure 317. Le plan d'étage de l'habitat de type F4 (source : les auteurs).

2-1-2- Habitat F5 :

C'est un aussi duplex. En accédant à la maison depuis le jardin d'entrée, on trouve le hall d'accueil qui mène d'une part vers le salon, et d'autre part vers un couloir entouré par, l'espace polyvalent la cage d'escalier, SDB+WC et une chambre d'un côté et le hall séjour avec une poêle de bois intégrée, le cellier et la cuisine d'autre coté qui donne sur la cour (couvert par le pergola) et le jardin portager (voir fig.318).

On monte les escaliers, on arrive à un hall qui mène vers tous les pièces : chambre parentale, 2 chambres simples, SDB+WC et terrasse (voir fig.319).



Figure 318. Le plan de RDC de l'habitat type F5 (source : les auteurs).



Figure 319. Le plan d'étage de l'habitat type F5 (source/ les auteurs).

2-1-3- Centre communautaire :

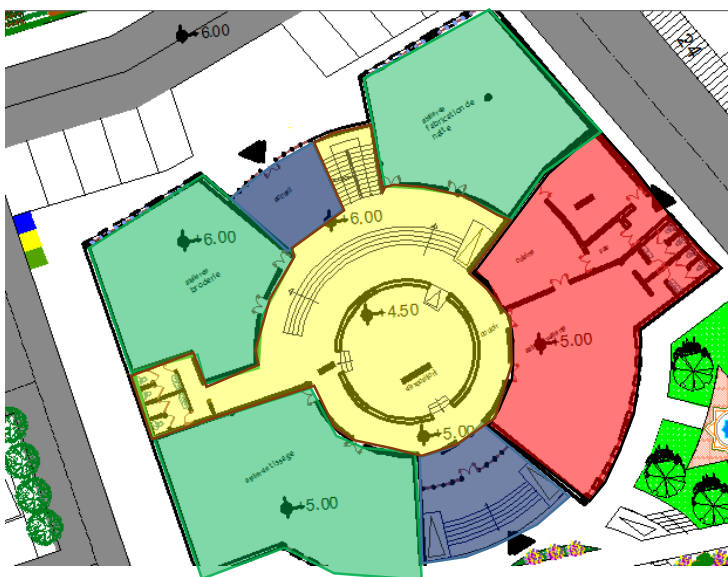
Il se trouve au centre de lotissement, entouré par les habitations de part et d'autre, la placette et les aires de jeux. Sa surface est répartie en 2 niveaux (RDC et 1^{er} étage) suivant les zones :

RDC (voir fig.320) :

- Salle polyvalente : comprend une grande salle, cuisine et un abattoir.
- Des ateliers d'artisanat entourés de galerie d'exposition.

1^{er} étage :

Il est occupé par les espaces culturels : salle de lecture, 2 salles d'alphabétisme, 2 salles d'apprentissage du Coran et Dépôt (voir fig.321).



- Réception
- Salle polyvalente
- Ateliers d'artisanat
- Circulation et galerie d'exposition

Figure 320. Plan RDC de centre communautaire (source : les auteurs)

2-1-6- Les magasins et les locaux d'artisanat :

Ils donnent directement sur la voie principale située au Sud pour qu'ils soient accessibles par tous. Ce sont des magasins de première nécessité tel que la pharmacie, photographe, tailleur, salon de coiffeur et salon de coiffeuse et différents boutiques d'artisanat (voir fig.324).

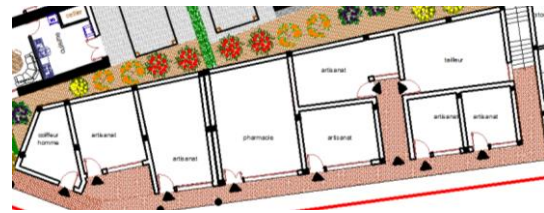
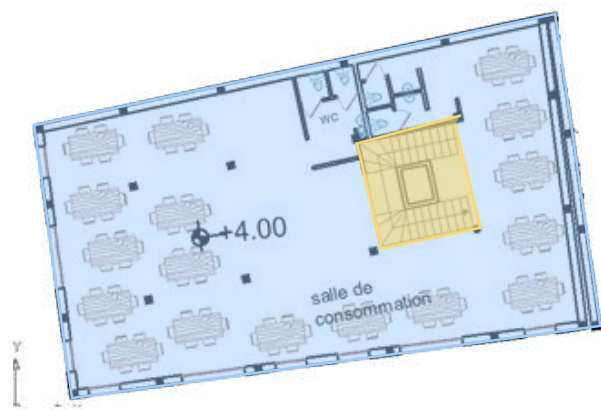


Figure 324. Les magasins et les boutiques d'artisanat (source : les auteurs).

2-1-7- Le café-lunch :

Il constitué d'une pièce principale : c'est la salle de consommation répartie en 2 niveaux (RDC et étage) bien aménagée avec certains nombre de tables et de chaises, et d'une cuisine qui comporte les espaces de travail, de cuisson et de stockage (dépôt, chambre froide, stockage, plonge, vestiaire, sanitaires...). (Voir fig.325 et fig.326)



■ Salle de consommation ■ Pièce annexe ■ Circulation verticale

Figure 325. Plan de RDC du café-lunch (source : les auteurs).

Figure 326. Plan d'étage du café-lunch (source : les auteurs).

2-1-8- La crèche :

Elle est implanté au dessus de la supérette dans un endroit où sera bien sécurisée et proche des aires des jeux. Elles est accessible depuis la plateforme des espaces extérieurs par des escaliers et des rampes (voir fig.312). Elle est composée de trois parties : l'espace d'accueil et de technique (accueil, bureau de directeur, local des poussettes, vestiaire, sanitaires et local technique). Une partie est réservée pour les bébés ; comporte un dortoir et biberonnerie. L'autre est dédiée aux enfants (entre 1.5ans 4ans) ; elle comprend une salle de jeux, un espace de construction, un dortoir, une cuisine et un réfectoir (voir fig.327).

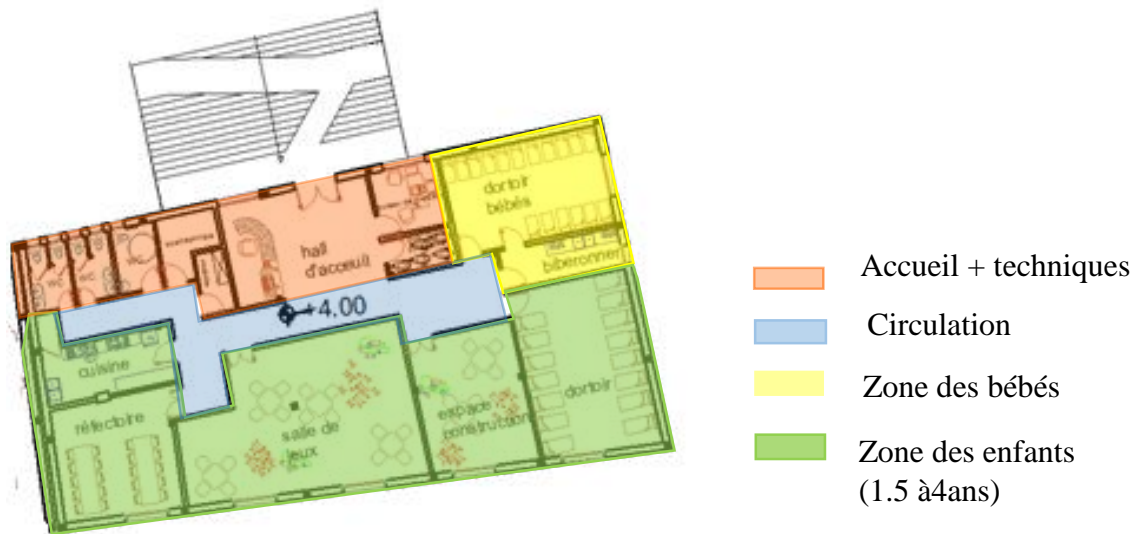


Figure 327. Plan de la crèche (source : les auteurs)

3- La description de différentes façades :

3-1- Façades de l'habitat :

- Le style de la façade est un mélange entre les deux styles traditionnel et moderne. Deux façades sont réalisées en pierre naturelle ; celles qui sont construites en murs porteurs, les deux autres sont peinturées ; celles qui sont construites en murs non porteurs (voir fig.328).
- Utilisation des fenêtres rectangulaires et de la tuile au niveau de la toiture.
- Toutes les habitations sont en R+1.



Figure 328. Façade Est des habitations (source : les auteurs).



Figure 329. Façade Ouest des habitations (source : les auteurs).

3-2- Façades des équipements :

- La façade est de style moderne traitée selon un jeu d'équilibre entre le plein et le vide, l'opacité et la transparence.
- Utilisation des grandes baies vitrées horizontales encadrés par de la pierre pour faire un rappel d'utilisation de la pierre dans les maisons.
- Les gabarits sont variés entre RDC et R+1 suivant le type d'équipement.
- Les toitures sont plates avec l'utilisation de la tuile au-dessus des galeries d'artisanats, pour faire rappel toujours à l'utilisation de la tuile au niveau des toitures des habitations.

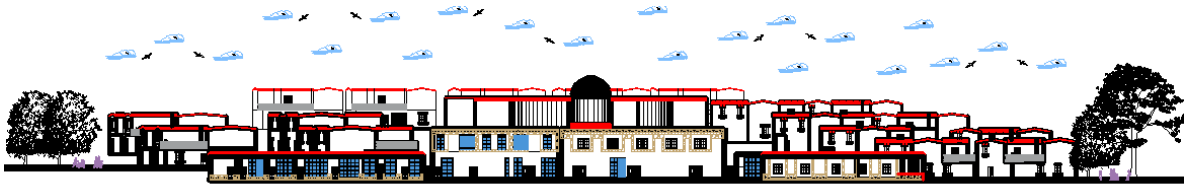


Figure 330. Façade principale Sud des équipements (source : les auteurs).

4- Les vues 3D :



Figure 331. Vue de Sud (source : les auteurs).



Figure 332. Vue d'Ouest (source : les auteurs).



Figure 333. Vue d'Est (source : les auteurs).



Figure 334. Vue vers la placette et le centre communautaire (source : les auteurs).



Figure 335. Vue de Sud de centre communautaire (source : les auteurs).



Figure 336. Vue au-dessous des habitations F5 (source : les auteurs).



Figure 337. Voie mécanique entre les habitations (source : les auteurs).



Figure 338. Bassin de rétention des eaux pluviales et les parkings situés au Sud (source : les auteurs).



Figure 339. Vue depuis la salle de soins (source : les auteurs).

Conclusion générale


Conclusion générale :


Ce projet de fin d'étude nous a permis de découvrir et de mieux comprendre le thème d'actualité « éco lotissement rural ». Ce projet va permettre de répondre non seulement au confort des usagers, en plus qu'il va donner une touche de modernité dans un cadre durable à la commune de Beni Snous où il sera projeté.

Ce travail nous a donné la chance d'aborder plusieurs principes de durabilité tel que : la conception architecturale bioclimatique, la structure et le mode constructif avec l'utilisation des matériaux locaux, la préservation de l'environnement, le mode de vie social et l'économie des coûts pour arriver à la fin à une bonne conception qui répondre aux besoins des habitants ruraux afin d'assurer une bonne qualité de vie.

Nous avons pu constater à travers ce projet que les éco-lotissements pourraient représenter un atout pour le développement local des territoires ruraux, et l'habitat rural doit être un habitat intégré avec des équipements d'accompagnement pour assurer la cohésion de l'ensemble de cadre bâti.

En suivant une approche synthétique et multicritère dans la conception de notre projet de fin d'étude, nous allons utilisé plusieurs méthodes et techniques qui nous ont permis d'améliorer notre conception pour réduire au maximum l'impact sur l'environnement, de favoriser le développement économique, la qualité de vie, la mixité et l'intégration sociale afin de trouver un équilibre entre les trois approches de la durabilité suivants :

 **L'approche sociale** : l'application de cette approche par la mise en considération et en priorité la mentalité sociale et les traditions de la région de Beni Snous par le respect de l'intimité et l'absence de vise à vis. C'est aussi à travers la projection des espaces communautaires (salle polyvalente, ateliers d'artisanat, des espaces culturels, placette et des aires de jeux) qui permettent de garantir la cohésion sociale du territoire et de renforcer la solidarité entre les individus.

 **L'approche économique** : en assurant la mixité fonctionnelle par l'intégration des commerces sur le boulevard ce qui permet d'améliorer l'attractivité économique du quartier. Cette approche est accomplie par l'utilisation des matériaux locaux et des techniques qui permettent d'assurer un meilleur confort avec peu de consommation d'énergie.

✚ **L'approche environnementale** : nous avons pris en considération les paramètres de la conception bioclimatique dans notre projet tel que : l'implantation, l'orientation et la compacité des bâtiments, l'introduction de la végétation, l'isolation, l'utilisation des systèmes de chauffage et ventilation écologiques, l'économie de l'eau, gestion de déchets.....etc.)

Pour conclure, nous pouvons dire que ce projet a été pour nous une expérience unique et l'aboutissement de tout un parcours universitaire au long duquel nous avons appris beaucoup de choses et surtout un métier. Un métier qui permet de donner libre cours à sa créativité, son imagination et ses rêves et les voir parfois devenir réalité.

Bibliographie : liste des sources et des références

Livres

- Gauzin- Muller D, avec la contribution de Favet. & Maes P. (2001), « *L'architecture Ecologique* », LE MONITEUR, Paris, ISBN : 2.281.19137.0, pp. 23.
- Courgey S et Oliva J.P (2006), « *La conception bioclimatique* », Editions Terre vivante, Collection : L'écologie pratique, EAN13 : 9782914717212, pp.130, 131, 144.
- Samuel Caillou (2014), « *Conception, installation et entretien des systèmes de ventilation mécanique, Laboratoire Chauffage et Ventilation CSTC* ».
- Misse A (2011), « *stratégie du chaud/ stratégie du froid les grands principes L5C* », ENSAG, pp. 19-28.
- Capdérrou M (1985), « *Atlas Solaire de l'Algérie* », tome 2 : aspect énergétique, EPAU, OPU, Alger, pp. 130-131.
- Ferté-sous-Jouare (2006), « *Eclairage moyen à maintenir, Normes d'éclairage* », pp. 03-04.
- Henri RENAUD (2008), « *Maisons sur vide sanitaire, Construire sa maison* », ÉDITIONS EYROLLES, Groupe Eyrolles, ISBN : 978-2-212-12195-7, pp. 02.
- SARIDJ M (2011), « *Artisanat et traditions berbérophones, Beni Snous région de Tlemcen* », Errachad, pp. 65, 74, 150.
- M. Roger BELLISSANT (1941), « *LES BÉNI SNOUS* », *description touristique*, pp. 11-13.
- Ernst NEUFERT (2002), « *Les éléments des projets de construction* », 8^e édition, Editions le MONITEUR, DUNOD, Paris, ISBN 2-10-005759-6.

Travaux universitaires

- KADA BELGHITRI S, LARABI A (2016), « *Eco hameau à Ain Nehala, Tlemcen* », mémoire de master en architecture, Département d'Architecture, Faculté de Technologie, Université de Tlemcen, pp. 20.
- BOURAFI I (2012), « *L'habitat rural entre aspirations et production* », mémoire de magister, Département d'Architecture et d'Urbanisme, Faculté des Sciences de la Terre de Géographie et de l'Aménagement du Territoire, Université Mentouri de Constantine, pp. 03, 23, 126.
- BOURAFI I (2012), « *L'habitat rural entre aspirations et production* », Chapitre III : l'habitat rural en Algérie / Évolution Urbaine et Architecturale.

- Baghdad C, Baroudi N (2014), « *La stratégie du développement rural en Algérie dans un cadre de renouveau et approche participative* », Faculté des Sciences Economiques, Université de Tlemcen, Revue algérien de développement économique N ° 01/ Déc, pp. 36-39.
- Belhadef A, Dahmani (2015), « *Habitat Individuel à Haute Performance Environnementale à Tlemcen* », mémoire de master, Département d'Architecture, Faculté de Technologie, Université de Tlemcen, pp. 50.
- BEKKA L, BOUCELKHA Y, BERKAN N (2016), « *L'apport technologique sur le processus de conception d'un bâtiment durable* », mémoire de master, Département d'Architecture, Faculté de Technologie, Université de Bejaia, pp. 13.
- DJEBBAR K (2018), « *Approche multi-objectif d'optimisation de la performance énergétique et environnementale de l'habitat en Algérie par technique solaires passives : Cas d'étude les immeubles collectifs à Tlemcen* », Thèse de Doctorat en Architecture, Faculté de Technologie, Université de Tlemcen, pp. 32-34.
- DJEBBAR K (2018), Thèse de Doctorat en Architecture, Parti I, chapitre 1, tableau 3 : textes réglementaires, pp. 35-37.
- DJEBBAR K (2018), Thèse de Doctorat en Architecture, Parti I, chapitre 2, tableau 7 : Benchmarking des réglementations thermiques internationales et des labels et référentiels d'économie d'énergie existants, pp. 69-70.
- DJEBBAR K (2018), Thèse de Doctorat en Architecture, Parti I, chapitre 3, les grands principes de l'architecture bioclimatique, pp. 99.
- ARMOUCHE D, BOUMAZA W (2018), « *Habitat Durable Cas d'étude : logements collectifs intégrés à Tlemcen* », mémoire de master, Département d'Architecture, Faculté de Technologie, Université de Tlemcen, pp. 67-69.
- MISSOUM M (2011), « *Contribution de l'énergie photovoltaïque dans la performance énergétique de l'habitat à haute qualité énergétique en Algérie* », mémoire de magistère, Département de génie mécanique, Faculté de technologie, École Doctorale Énergies Renouvelables, Université de Chlef, pp 101, 119, 120-122.
- ZAHZOUH A, YUCEF TANI W (2017), « *centre de réadaptation et de prise en charge des malades d'Alzheimer, Tlemcen* », mémoire de master, Département d'Architecture, Faculté de Technologie, Université de Tlemcen, pp. 25.
- FERRADJI K (2017), « *Évaluation des performances énergétiques et du confort thermique dans l'habitat* », mémoire de master, Université de Biskra, pp. 106, 108.

- Korso F (2016), « *Le Tourisme Rural Vecteur De Développement Local. Cas De La Région De Beni Snous* », mémoire de master, Département d'Architecture, Faculté de Technologie Université de Tlemcen, partie 3, pp. 58-59.
- محمد حمداوي (2005) "البنائيات الاسرية ومتطلباتها الوظيفية في منطقة بني سنوس في النصف الاول من القرن العشرين", مخطوط اطروحة دكتوراه, جامعة وهران, ص. 130-153

Rapports imprimés

- Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie (A.P.R.U.E) sous la tutelle du Ministère de l'énergie et des Mines, « *Consommation Energétique Finale de l'Algérie* », APRUE, Alger, édition 2017.
- Agence Nationale d'Aménagement du Territoire (A.N.A.T) sous la Direction de l'urbanisme et de la construction, (2007), « *Etude de Révision du Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (P.D.A.U) de la commune de Beni Snous* », 1^{er}, 2^{ème} et 3^{ème} phase, édition 2010.

Documents de travail

- La Charte européenne de l'espace rural 1996.
- Office National des Statistiques (O.N.S).
- Gauthier Biancamano Bolduc (2011), « *Les formes d'habitat et la planification des densités résidentielles* », pp. 08.
- Recensement Général de la Population et de l'Habitat (R.G.P.H), 2008.
- L'Encyclopédie Universalise 2002.
- Centre National d'Etudes et de Recherches Intégrées du Bâtiment (C.N.E.R.I.B), 2014
- Révision du Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (P.D.A.U) de la Commune de Beni Snous (2010).
- Office National de Météorologie, station de Tlemcen 2008.
- Le développement durable-2-dd, pp. 45.
- Ministère des Affaires municipales des Régions et de l'Occupation du territoire (M.A.M.R.O.T), Le bâtiment durable « *Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable* », pp. 8.
- Super Kimy « *La maison écologique* », sk-fiche11, pp 02, 05.
- Agence Régional de l'Environnement (A.R.E) en Lorraine « *Guide de l'écoconstruction* », pp. 03, 06-07, 40.
- DDT du Loiret (2010), « *Construire durable* », , pp. 01.

- AITF/EDF, « *Guide : Bâtiments Basse Consommation* », pp. 04.
- « *Guide des bonnes pratiques pour la transformation des déchets de cuisine et de jardin* », éditions SPW, pp. 15-16.
- le Grenelle Environnement « *L'habitat passif* » FIC-20090400-passiv-HAUSS, SIDDTs-MIG, avril 2009, pp. 01- 02.
- « *Guide d'aménagement et de développement durable* », (lotissements, ZAC), pp. 21, 52, 63.
- CAUE 88, « *La Prairie Madame, Langouët* », 2011, pp. 01.
- TERRITOIRES en PROJETS (2013), « *Eco-Quartiers en Ille-et-Vilaine* », pp. 05, 07-11.
- territoires 19 (2012), « *Éco-lotissement les Fages* », ville de Tulle cahier des prescriptions architecturales, paysagères et techniques, SOTEC PLAN/SYCOMORE PAYSAGE – TERRITOIRES19 - Mai 2012, pp. 06-08, 10, 15, 19-20, 24.
- Territoires19, « *ILLUSTRATIONS GRAPHIQUES DE L'ECO-LOTISSEMENT LES FAGES – TULLE* », , pp. 02.
- « *Hédé-Bazouges* », Ille-et-Vilaine, pp. 20-22.
- BRUDED (2015), « *Fiche Hédé-Bazouge-éco lotissement* », , pp. 02.
- « *Guide d'aménagement et de développement durable* », pp. 54.
- « *Évaluation nationale de l'éco-quartier de Bazouges-sous-Hédé* », pp. 01, 03-04, 06, 08.
- Roger Cadiergues, « *L'ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL* », Guide RefCad nR27.a, XPAIR, pp. 12.
- AITF, « *Guide technique : Eclairage intérieur* », Bâtiments des Collectivités Territoriales, , pp. 12, 14.
- ZUMTOBEL, « *Manuel pratique de l'éclairage : Votre ouvrage de référence compact* », , pp. 31, 36.
- « *L'aménagement des locaux : collectivité et habitat privé* », chapitre 20, pp. 258, 261, 267.
- département Hérault (2012), « *Guide pour la construction d'une structure d'accueil du jeune enfant* », pp. 06, 16, 19, 20.
- « *Guide d'élevage sur l'embouche ovine pour la Tabaski, Atelier des ovins* », Module 2, pp. 16.
- « *MANUEL SECURITE DES AIRES DE JEUX* », 2ème édition, pp. 92.

- « *Guide pratique, chantier & environnement* », pp. 10, 11, 14, 18.
- ADEME, « *Faites respirer votre maison avec la ventilation L'habitat individuel* ».
- Maître d'œuvre ville de Québec « *Guide technique 6 : la maçonnerie de pierre* », pp. 07, 12-14, 19-20.
- « *LE VIDE SANITAIRE* », 00014, pp. 34.
- PRÉFET DE LA LOIRE, « *Cerema, l'habitat en pierre* », France, pp. 01.
- « *Ouverture à Alger de la réunion du Forum international, de l'énergie* », Revues de Presse, pp. 26.
- KASSOUL A, « *cours : bâtiment 2, S6 licence Génie Civil, UHB Chlef* », option : construction bâtiment, chapitre 01 : plancher, pp. 03-05, 09-10, 20.

Sites web consultés/ Sources électroniques

- [http : //www.infoinno.fr](http://www.infoinno.fr), consulté le 21/11/2018.
- <https://fr.slideshare.net/Saamysaami/affichage-habitat>, consulter le 11/11/2018.
- [rechercheTerme.d.htm](#), consulté le 14/11/2018.
- <http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/10727/8/12.Chapitre%2003-%20theorique.pdf> pg50, consulté le 16/11/2018.
- [https : //www.gites-de-france-ardeche.com/fr](https://www.gites-de-france-ardeche.com/fr), consulté le 14/12/2018.
- [http://fr.wikipedia.org/wiki/Compagne#media/File:Milburn Village Cumbria](http://fr.wikipedia.org/wiki/Compagne#media/File:Milburn_Village_Cumbria), consulté le 11/11/2018.
- <http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/10727/8/12.Chapitre%2003-%20theorique.pdf> pg50, consulté le 17/12/2018.
- <https://www.dictionnaire-juridique.com/definition/lotissement.php>, consulté le 14/03/2019.
- https://fr.wikidia.org/wiki/Lotissement_r%C3%A9sidentiel, consulté le 15/03/2019.
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Architecture_%C3%A9cologique « *rapport Brundtland de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement, 1987* », consulté le 22/12/2018.
- [https : www.maison écologique.com](https://www.maison-ecologique.com), consulté le 26/12/2018.
- <http://mamaisonbioclimatique.blogspot.fr/p/une-maison-bioclimatique-cest-quoi.html>, consulté le 02/01/2019.
- <http://habitat-bulles.com/quest-ce-quune-maison-bioclimatique/>, consulté le 06/02/2019.

- <https://www.e-rt2012.fr/explications/conception/explication-architecture-bioclimatique>, consulté le 06/02/2019.
- [http : //www.im-in-architecture.com/IM_IN_ARCHITECTURE/LIMA.html](http://www.im-in-architecture.com/IM_IN_ARCHITECTURE/LIMA.html), consulté le 03/02/2019 à 21h45.
- [https : //fr.wikipedia.org/wiki/Mur_Trombe](https://fr.wikipedia.org/wiki/Mur_Trombe), consulté le 07/02/2019.
- [http : //slideplayer.fr/slide/10403954/](http://slideplayer.fr/slide/10403954/), consulté le 10/02/2019 à 18h15.
- https://fr.wikipedia.org/wiki/B%C3%A2timent_%C3%A0_%C3%A9nergie_positive, consulté le 30/11/2018 à 15h43.
- [http : //www.terracites.fr/maison-autonome-definition/](http://www.terracites.fr/maison-autonome-definition/), consulté le 07/12/2018.
- <https://www.lecomparateurassurance.com/6-actualites-assurance/109350-qu-est-qu-une-maison-autonome>, consulté le 07/12/2018 à 15h39.
- [https : //www.cder.dz/spip.php ? article1908](https://www.cder.dz/spip.php?article1908), consulté le 12/11/2018 à 23h18.
- [https : //www.researchgate.net/publication/281775177_Etude_experimentale_du_comportement_thermique_d'une_maison_prototype_en_periode_d'ete](https://www.researchgate.net/publication/281775177_Etude_experimentale_du_comportement_thermique_d'une_maison_prototype_en_periode_d'ete), consulté le 12/11/2018 à 23h18.
- [https : //docplayer.fr/78322861-Evaluation-des-performances-energetiques-et-du-confort-thermique-dans-l-habitat-cas-des-logements-hpe-de-l-opgi-de-blida.html](https://docplayer.fr/78322861-Evaluation-des-performances-energetiques-et-du-confort-thermique-dans-l-habitat-cas-des-logements-hpe-de-l-opgi-de-blida.html), consulté le 13/12/2018 à 12h24.
- [http : //www.menguy-architectes.fr/urbanisme/nouveaux-quartiers-et-lotissements/langouet-eco-lotissement/](http://www.menguy-architectes.fr/urbanisme/nouveaux-quartiers-et-lotissements/langouet-eco-lotissement/), consulté le 19/04/2019 à 20h21.
- [http : //www.polygone-sa.fr/tulle-les-fages-lotissement-pret-pour-recevoir-16-maisons-a-vendre/](http://www.polygone-sa.fr/tulle-les-fages-lotissement-pret-pour-recevoir-16-maisons-a-vendre/), consulté le 04/03/2019 à 07h49.
- <http://www.eco-quartiers.fr/#!/fr/espace-infos/etudes-de-cas/les-courtils-33/>, consulté le 16/04/2019 à 20h27.
- <http://www.eco-quartiers.fr/#!/fr/espace-infos/etudes-de-cas/les-courtils-33/>, consulté le 16/04/2019 à 20h27.
- [https : //positivr.fr/regen-village-autonome-pays-bas-autosuffisant/](https://positivr.fr/regen-village-autonome-pays-bas-autosuffisant/), consulté le 18/10/2018 à 16h31.
- <https://www.startitup.sk/uplne-sebestacna-regen-village-ma-ambiciu-stat-sa-teslou-ekologickymi-dedinkami/?download-ical=278960>, consulté le 12/12/2018 à 20h54.
- [https : //www.oeffekt.dk/regenvillages](https://www.oeffekt.dk/regenvillages), consulté le 18/10/2018 à 16h36.
- [https : //www.slideshare.net/NicolLevers/marjolein-shiamatey-regen-villages-spinoo](https://www.slideshare.net/NicolLevers/marjolein-shiamatey-regen-villages-spinoo), consulté le 20/11/2018 à 20h55.

- [https : //substance.etsmtl.ca/villages-regen-durabilite-urbanites-socio-responsables](https://substance.etsmtl.ca/villages-regen-durabilite-urbanites-socio-responsables), consulté le 19/11/2018 à 15h34.
- [https : //www.slideshare.net/NicolLevers/marjolein-shiamatey-regen-villages-spinoo](https://www.slideshare.net/NicolLevers/marjolein-shiamatey-regen-villages-spinoo), consulté le 20/11/2018 à 20h55.
- [https : //www.effekt.dk/regenvillages](https://www.effekt.dk/regenvillages), consulté le 18/10/2018 à 16h39.
- https://fr.db-city.com/Alg%C3%A9rie--Tlemcen--Beni-Snous--Beni-Snous,___ consulté le 21/12/2018.
- [https : //fr.climate-data.org/afrique/algerie/tlemcen/beni-snous-484774/](https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/tlemcen/beni-snous-484774/), consulté le 06/12/2018 à 11h53.
- [http : //www.elwatan.com/hebdo/magazine/beni-snous-les-derniers-berberes-de-tlemcen-03-03-2016-315731_265.php](http://www.elwatan.com/hebdo/magazine/beni-snous-les-derniers-berberes-de-tlemcen-03-03-2016-315731_265.php), consulté le 08/12/2018 à 13h44.
- [https : //www.lapausejardin.fr/cultures-a-z/mon-premier-potager](https://www.lapausejardin.fr/cultures-a-z/mon-premier-potager), consulté le 10/05/2019 à 18h45.
- [https : //fr.wikipedia.org/wiki/Salle_des_f%C3%AAtes](https://fr.wikipedia.org/wiki/Salle_des_f%C3%AAtes), consulté le 10/05/2019 à 18h51.
- [http : //www.eclairageprofessionnel.fr/eclairage-pharmacie/](http://www.eclairageprofessionnel.fr/eclairage-pharmacie/), consulté le 12/05/2019 à 17h27.
- [http : //www.coiffeurexpertbusiness.com/20-entreprise-coiffure-les-cles-de-la-reussite](http://www.coiffeurexpertbusiness.com/20-entreprise-coiffure-les-cles-de-la-reussite), consulté le 12/05/2019 à 18h01.
- [https : //www.captaincontrat.com/articles-creation-entreprise/creer-cabinet-medical](https://www.captaincontrat.com/articles-creation-entreprise/creer-cabinet-medical), consulté le 12/05/2019 à 19h04.
- [https : //docplayer.fr/5688488-Organisation-architecturale-et-amenagement-du-cabinet-dentaire-etude-ergonomique.html](https://docplayer.fr/5688488-Organisation-architecturale-et-amenagement-du-cabinet-dentaire-etude-ergonomique.html), consulté le 12/05/2019 à 19h20.
- <https://www.maison-travaux.fr/maison-travaux/amenagement-exterieur/durabilite-avantage-pierre-naturelle-52767.html>, consulté le 16/05/2019 à 19h48.
- [https : //www.betondirect.fr/produits/dalle-chape](https://www.betondirect.fr/produits/dalle-chape), consulté le 18/05/2019 à 17h27.
- [https : //www.betondirect.fr/produits/dalle-chape](https://www.betondirect.fr/produits/dalle-chape), consulté le 18/05/2019 à 17h27.
- <https://www.lamy-expertise.fr/actualites/conseil-immobilier-maison-appartement-construction/construction-difference-entre-joint-dilatation-joint-rupture-410.html>, consulté le 01/06/2019 à 15h27.
- [https : //www.travaux.com/dossier/peinture/86/Les-differents-types-de-peintures.html](https://www.travaux.com/dossier/peinture/86/Les-differents-types-de-peintures.html), consulté le 08/06/2019 à 22h54.

- [https : //plafond.ooreka.fr/comprendre/faux-plafond](https://plafond.ooreka.fr/comprendre/faux-plafond), consulté le 08/06/2019 à 23h023.
- [https : //conseils-thermiques.org/contenu/polystyrene-expanse.php](https://conseils-thermiques.org/contenu/polystyrene-expanse.php), consulté le 12/05/2019 à 22h 45.

Lois et décrets

- JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 32 14 Chaâbane 1434 23 juin 2013, MINISTERE DE L.HABITAT ET DE L.URBANISME. pp. 22.
- JOURNAL OFFICIEL DE LA REPUBLIQUE ALGERIENNE N° 02 3 Jomada El Oula 1439 21 janvier 2018, pp. 07.
- Instruction Interministérielle n°02 SPM/MHU du 26 JAN 2012, relative à la promotion de lotissements destinés à l’habitat rural, pp. 02.
- Circulaire n°22 du 15 JUL 2007 relative au fonctionnement et à l’extension des salles de soins, pp. 03.

Logiciels utilisés

- Meteotest, Meteonorm, Climate database software, version 5.1.
- Google earth.

Glossaire :

A

APRUE :

L'Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie (APRUE) est un établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la tutelle du Ministère de l'Energie et des Mines. Elle a pour mission principale la mise en œuvre de la politique nationale de maîtrise de l'énergie, et ce à travers la promotion de l'efficacité énergétique.

Aérothermie :

Est une forme de géothermie tout simplement avec une pompe à chaleur utilisant les calories de l'air.

Aquaponie :

Est une technique combinant l'élevage des poissons pour la culture de plantes en hydroponie. L'eau et le cycle nutritif des plantes sont en circuit fermé.

Aéroponie :

L'aéroponie, ou culture aéroponique, est une forme de culture hors-sol et l'un des fronts de recherche les plus récents et prometteurs dans le secteur agricole en général et l'horticulture en particulier.

Anthropôme :

c'est toute activité de l'homme présente, réelle et observable, commentée ou non, indépendamment de son support, capable d'attirer le touriste (folklore, artisanat, fêtes, musique...).

Arboriculture :

Désigne l'activité humaine qui consiste à cultiver des arbres.

Apiculture :

Est une branche de l'agriculture qui consiste en l'élevage d'abeilles à miel pour exploiter

les produits de la ruche, principalement du miel.

B

Biogaz :

Gaz combustible produit par un processus de décomposition et de fermentation de la matière organique (animale ou végétale). Il est essentiellement composé de méthane et de dioxyde de carbone. L'énergie tirée des biogaz représente ainsi l'une des rares formes renouvelables d'énergie fossile.

Biomasse :

Sur un plan énergétique, la biomasse est l'ensemble de la masse énergétique issue de la matière organique végétale ou animale, utilisable comme source d'énergie.

Bergerie :

Bâtiment où l'on abrite les bêtes ovines.

C

Conductivité thermique (λ ou K) :

Est la quantité de chaleur transférée en une unité de temps au travers d'un matériau d'une unité de surface et d'une unité d'épaisseur, quand les deux faces opposées diffèrent d'une unité de température.

Cellules solaires :

Est un composant électronique qui, exposé à la lumière, produit de l'électricité grâce à l'effet photovoltaïque. La puissance obtenue est proportionnelle à la puissance lumineuse incidente et dépend du rendement de la cellule.

D

Déphasage :

Laps de temps compris entre le moment où la température a été la plus élevée à l'extérieur et celui où elle est la plus élevée à l'intérieur.

C'est donc le temps que met la chaleur du soleil à traverser une paroi donnée (toiture, mur) ; en général, l'objectif est d'atteindre un déphasage de 10 à 12 heures, par exemple entre 14 H et 2 H.

Déshumidificateur :

Un déshumidificateur d'air est un appareil destiné à réduire le taux d'humidité relative d'une pièce, ou d'un bâtiment.

E

Eco lotissement :

Un éco lotissement ou un lotissement écologique porte notamment sur des divisions de parcelles où chaque propriétaire possède un bien écologique qui s'inscrit dans le respect des fondamentaux du développement durable en utilisant des matériaux renouvelables. Il montre une faible consommation en énergie primaire.

Eau chaude sanitaire (ECS) :

Est un réseau d'eau chauffée à usage domestique et sanitaire. L'eau peut être réchauffée à l'aide d'un chauffe-eau ou par un circuit de chauffage dédié à cette utilisation dans une chaudière mixte.

Elevage ovin :

Il concerne le fait d'élever des moutons au profit des humains.

Elevage bovin :

Est la production et l'entretien des bœufs. L'espèce bovine est l'ensemble des animaux engendrés par le taureau et la vache domestiques.

Eclairage moyen :

Un éclairage moyen de un lux est un flux lumineux de un lumen rapporté à l'unité de surface éclairée de un mètre carré. Ce type

d'éclairage est obtenu avec une installation d'éclairage neuve.

Ecran végétal :

Est composé de plantes judicieusement choisies, en fonction des objectifs que l'on se donne, couplées à une clôture métallique ou en bois ou à une structure maçonnée parfois disgracieuse. Il permet de préserver l'intimité des regards extérieurs mais aussi atténuer les nuisances sonores quand on vit près d'une route, s'abriter du vent et des embruns salés en bord de mer, masquer la laideur de bâtiments mitoyens, délimiter sa propriété.

F

Forêt nourricière :

Est un jardin permanent de végétaux comestibles de conception similaire à une forêt naturelle donc un potager-forestier. Il est constitué d'arbres et arbustes fruitiers et à noix, de plantes herbacées vivaces, de champignons comestibles.

G

Gains internes :

Ou bien les apports internes, sont dus à la chaleur humaine, l'éclairage artificiel, aux équipements électroménagers ou à toute autre source à l'intérieur d'un bâtiment.

H

Habitat nomade :

Est une habitation pouvant se déplacer.

HQE (Haute Qualité Environnementale) :

Est une démarche environnementale volontaire datant du début des années 90, pour maîtriser les impacts sur l'environnement générés par un bâtiment tout en assurant à ses occupants des conditions de vie saines et confortables tout au long de la vie de l'ouvrage. Elle est composée de 14 objectifs (cibles) réparties en 4 catégories

(éco construction, éco gestion, confort et santé).

Hydrome :

c'est l'eau sous toutes ses formes, tous ses aspects, toutes ses étendues, y compris la neige et la glace, les eaux minérales et thermales.

Habitat vernaculaire :

L'architecture vernaculaire, quand l'habitat se fond dans son environnement. Le vernaculaire, inspiré de l'habitat traditionnel, est dans l'air du temps. L'idée : prendre en compte le climat, la géographie, les matériaux locaux pour construire des bâtiments.

Habitat troglodyte :

L'habitat troglodytique est, depuis la Préhistoire, une architecture, rudimentaire ou somptueuse, présente dans différentes traditions consistant à aménager des habitats souterrains ou creusés dans le rocher à flanc de montagne.

Hotte aspirante :

Est une hotte dotée d'un système d'aspiration et d'évacuation de l'air, et éventuellement d'un filtre. Elle évacue les vapeurs et fumées de cuisson en les filtrant (recyclage) et/ou en les rejetant à l'extérieur.

I

Isolation thermique :

Ensemble des procédés, matériaux et techniques mis en œuvre pour réduire les échanges de température entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment.

Ilot :

Unité topographique minimale, délimitée par des rues et composée de parcelles construites mitoyennes. C'est aussi un ensemble restreint

de bâtiments et de parcelles non bâties entourées par des rues ou des avenues en réseau public.

Inertie thermique :

Le potentiel de stockage thermique d'un local ou d'une maison. C'est la capacité d'un bâtiment à emmagasiner de la chaleur (ou de la fraîcheur). La propriété des constructions à forte inertie est de conserver une température stable et de se réchauffer ou se refroidir très lentement.

Indice d'affaiblissement acoustique (R) :

Il Caractérise les qualités de protection acoustique d'une paroi pour un ensemble de bruits normalisés (par exemple bruits routiers). Plus l'indice est élevé, plus la protection est grande.

J

Jardin potager :

Est un jardin ou une partie de jardin où se pratique la culture vivrière de plantes potagères destinées à la consommation familiale.

L

Lot :

Partie d'un tout ou morceau de terrain (parcelle) que l'on partage entre plusieurs personnes.

Label NF environnement :

Est le label écologique français. Créé en 1991, il désigne les produits et les services conformes à certaines exigences relatives notamment à leur qualité environnementale.

Lampe à basse consommation :

Est une définition du dictionnaire environnement et développement durable. Est une lampe fluocompacte (l'énergie lumineuse est produite par décharge dans un

gaz) consommant 4 fois moins d'électricité pour produire la même intensité lumineuse.

Lithome :

c'est tout élément construit par l'homme, intéressant par sa nature ou sa destination. La nomenclature de cet ensemble va du monument des civilisations disparues jusqu'au simple habitat humain privé.

M

Monomur :

Est un terme général désignant un élément de maçonnerie modulaire capable à la fois de porter une charge et d'isoler thermiquement. Le monomur est une sorte de parpaings très amélioré. C'est un corps creux, les vides prennent le plus souvent la forme d'alvéoles. Sa matière peut être de la brique, du béton cellulaire, de la pierre ponce etc...

Maraîchage :

Le maraîchage ou horticulture maraîchère ou agriculture maraîchère est la culture de végétaux à usage alimentaire, de manière professionnelle, c'est-à-dire dans le but d'en faire un profit ou simplement d'en vivre, ce qui le distingue du jardinage.

Moellon :

Bloc de pierre calcaire, brut, équarri ou taillé, utilisé pour la construction des murs. Sa masse est telle qu'il peut être manipulé à la main.

Mur porteur :

Un mur porteur est, en architecture, un mur destiné à supporter la charpente (comme un pignon) et la structure des planchers d'un bâtiment. Lorsque ce type de mur se trouve au sein même d'une construction, il est appelé « mur de refend ».

Mousseur :

Est un petit système qui se fixe sur le robinet d'eau, il permet de réduire le débit. Le principe de fonctionnement est très simple, le mousseur réduit de moitié environ la quantité d'eau s'écoulant du robinet qu'il compense par de l'air. L'eau qui s'écoule du robinet est mousseuse car "gonflée" à l'air.

Mitigeur :

Robinet à une seule manette, qui permet de régler indépendamment la température de l'eau et son débit.

O

Ouate de cellulose :

Est un produit à base de papier recyclé ou de boue papetière ayant reçu des traitements pour les rendre ininflammables et résistants à la vermine. La ouate de cellulose est utilisée pour l'isolation thermique et l'isolation acoustique du bâtiment.

P

Pompe à chaleur :

La pompe à chaleur (PAC) est un appareil qui utilise un dispositif thermodynamique, qui permet de transférer de la chaleur provenant d'un milieu froid vers un lieu à chauffer. Autrement dit, c'est le contraire d'un réfrigérateur.

Plancher chauffant :

Est un mode de chauffage qui utilise la surface du sol pour chauffer. Le plancher chauffant est un procédé d'émission de chaleur destiné à chauffer un habitat ou un local utilisant la surface du sol pour chauffer l'air intérieur.

Polystyrène expansé :

Le polystyrène expansé (PSE) est obtenu à partir d'un mélange de polystyrène et de gaz, qui donne un matériau léger de couleur

blanche. Il est utilisé comme isolant thermique ou phonique.

Permaculture :

Est une méthode systémique et globale qui vise à concevoir des systèmes (par exemple des habitats humains et des systèmes agricoles, mais cela peut être appliqué à n'importe quel système) en s'inspirant de l'écologie naturelle (biomimétisme ou écomimétisme) et de la tradition.

Phytôme :

c'est l'élément terrestre nu ou recouvert d'une surface végétale. Il comprend tout élément naturel présentant un coefficient attractif, aménagé ou nom par l'homme.

Peinture glycéro :

La peinture glycérophtalique est une peinture à l'huile, c'est-à-dire une peinture dont les solvants sont de type organique, comme le white spirit. Si la peinture glycéro compte de nombreux atouts, elle est de moins en moins utilisée, principalement en raison de sa toxicité.

Poêle de bois :

Un poêle à bois est constitué d'un foyer, dans lequel a lieu la combustion du bois, d'un habillage et d'un raccordement au conduit de fumée.

Pare-vapeur :

Est type d'écran souple de protection constitué d'un film s'opposant à la migration de la vapeur d'eau, généralement appliqué sur les surfaces intérieures (plafond, mur...) séparant un espace humide d'un espace où l'on souhaite éviter un phénomène de condensation. Un frein vapeur (ou membrane frein-vapeur) est un matériau qui régule le flux de vapeur d'eau.

Pare-pluie :

Le film pare-pluie a pour fonction de protéger les parois extérieures des structures en bois (murs et toitures) des éventuelles pénétrations d'eau, de renforcer l'étanchéité à l'air de la construction et de protéger provisoirement les parois en attente de la pose du revêtement extérieur (bardage ou couverture).

Plante dépolluante :

Est une plante considérée comme susceptible de réduire, grâce à son métabolisme, la quantité des polluants présents dans l'air à l'intérieur de bâtiments ou habitacles.

R

Résistance thermique :

La résistance thermique (R), mesure la résistance qu'une épaisseur de matériau oppose au passage de la chaleur. Elle constitue en fait son pouvoir isolant qui est d'autant plus fort que le R est élevé. Elle dépend du coefficient de conductivité thermique (λ) du matériau et de son épaisseur.

Récupération des eaux pluviales :

La récupération d'eau de pluie consiste en un système de collecte et de stockage de l'eau pluviale dans la perspective d'une utilisation ultérieure.

S

Serre bioclimatique :

Est une structure qui s'inscrit dans une démarche environnementale et durable. Elle utilise le climat et l'environnement du lieu de son implantation. Elle est utilisée pour chauffer la maison en hiver, pour éviter les surchauffes d'été et elle peut devenir une pièce à vivre (véranda bioclimatique).

Semelle isolée :

Une semelle isolée ou ponctuelle est une semelle de fondation placée sous un poteau, transmettant une charge ponctuelle.

Semelle filante :

Une semelle filante ou continue est une semelle de fondation située sous un mur, transmettant une charge répartie.

Système constructif :

C'est une manière et méthode de mise en œuvre du bâti, en fonction du choix des matériaux et les formes particulières sous lesquelles se réalise tout ou partie de la construction d'un bâtiment. Il est composé d'un ensemble d'éléments linéaires horizontaux (poutres ou traverses) et verticaux (poteaux ou montants).

V**Volet :**

Panneau (de menuiserie ou de métal) ou battant qui protège une baie (à l'extérieur ou à l'intérieur).

Végétation caduque :

Arbre à feuilles caduques. On parle de feuilles caduques lorsque celles-ci tombent durant la saison d'hiver et se renouvellent chaque année.

Ventilation naturelle :

Ventilation réalisée sous l'effet du vent et de la différence de température entre l'air extérieur et l'air intérieur.

Ventilation naturelle assistée :

Ventilation naturelle assistée. La ventilation naturelle assistée, ou ventilation hybride, est une évolution des techniques et matériels d'aération combinant la ventilation naturelle et une mécanisation de la ventilation.

Table des matières :

Objet	Page
Remerciement	I
Dédicaces	II
Résumé	IV
Résumé en anglais	IV
Résumé en arabe	V
Sommaire	VI
Liste des tableaux	IX
Liste des figures	X
Liste des abréviations	XXI
Introduction Générale	1
Introduction	2
Motivation du choix du thème et du site	2
Problématique.....	2
Hypothèse.....	5
Les objectifs	5
La méthodologie.....	5
Structure du mémoire	6
Chapitre 01 : Approche thématique	7
Intoduction	8
1-Définition des notions et concepts clés	8
1-1- Habitat	8
1-1-1-Étymologie du mot « habitat »	8
1-1-2-Typologie de l’habitat	8
1-1-3- Formes de l’habitat.....	9
1-2- Les types de dispositions des maisons individuelles	10
1-2-1- Les maisons isolées	10
1-2-2- Les maisons jumelées	10
1-2-3- Les maisons en bande.....	10
1-3- Définition des concepts relatifs à la ruralité	10
1-3-1- Définition de l’espace rural	10
1-3-2- Les principales caractéristiques de l’habitat en milieu rural	11
1-3-3- Les formes d’organisation de l’habitat rural	11
2- Évolution de l’habitat rural	12
2-1-Évolution de l’habitat rural dans le monde.....	12

2-1-1- La préhistoire.....	12
2-1-2- L'antiquité	13
2-1-3- Le moyen âge	13
2-1-4- L'époque moderne.....	13
2-2- Evolution de l'habitat rural en Algérie	14
2-2-1- La période précoloniale	14
2-2-2- La période coloniale	14
2-2-3- La période post coloniale	14
2-3- Les villages socialistes agricoles	15
2-3-1- La politique des milles villages socialistes en Algérie	15
2-3-2- Schéma classique d'organisation territoriale.....	15
2-3-3- L'organisation spatiale des villages socialistes	16
3- La politique algérienne vis-à-vis l'habitat rural.....	16
3-1- Les instruments et les actions d'intervention	16
3-2- Cadre réglementaire de l'habitat rural en algérie	17
3-3- Recommandations relatives à la conception de l'habitat rural	18
4- L'apparition de lotissement comme une nouvelle forme d'organisation des espaces	19
4-1- Définition de lotissement	19
4-2- Définition d'un lotissement résidentiel.....	19
4-3- L'aspect d'un lotissement résidentiel	19
5- Introduction des paramètres écologiques dans l'habitat rural.....	20
5-1- Le développement durable.....	20
5-1-1- Définition	20
5-1-2- Les objectifs du développement durable	20
5-1-3- L'évaluation de la durabilité	21
5-2- L'habitat durable.....	25
5-2-1- Définition de l'habitat durable	25
5-2-2- Quinze composantes pour concevoir un projet d'habitat durable	25
5-3- Habitat écologique	26
5-3-1- Définition de l'habitat écologique	26
5-3-2- Les paramètres d'un habitat écologique	27
5-4- Habitat bioclimatique	33
5-4-1- Définition de l'habitat bioclimatique	33
5-4-2- Les principes de base d'une conception bioclimatique	34
5-4-3- Quelle méthodologie de conception	35
5-4-4- Quelques techniques bioclimatiques	38
5-5- Le Batiment Basse Consommation (BBC).....	40

5-5-1- Définition	40
5-5-2- Les techniques	41
5-6- Habitat passif (BEPAS)	41
5-6-1- Définition	41
5-6-2- Les techniques	42
5-7- Maison à Consommation Énergétique Nette Zéro	42
5-7-1- Définition	42
5-7-2- Les techniques	42
5-8- Le bâtiment à énergie positive (BEPOS).....	43
5-8-1- Définition	43
5-8-2- Les techniques	43
5-9- Habitat autonome.....	44
5-9-1- Définition	44
5-9-2- Les techniques	44
5-9-2- Les techniques	44
5-9-2- Les techniques	44
6- Conclusion	44
Chapitre 02 : Approche analytique	45
Introduction	45
Section 01. Analyse thématique des exemples	45
1- Les exemples.....	46
1-1- La première maison bioclimatique algérienne rurale	46
1-1-1- Fiche technique	46
1-1-2- Contexte et objectifs.....	46
1-1-3- Situation	47
1-1-4- Programme	47
1-1-5- Analyse des plans	47
1-1-6- Aspect architectural.....	48
1-1-7- Les techniques	48
1-2- Lotissement écologique de la Prairie Madame.....	50
1-2-1- Fiche technique	50
1-2-2- Contexte et objectifs.....	50
1-2-3- Situation	51
1-2-4- Plan de masse	51
1-2-5- Analyse des plans	52
1-2-6- Aspect architectural.....	53
1-2-7 Les techniques	54

1-3- Éco lotissement les Fages	55
1-3-1- Fiche technique	55
1-3-2- Contexte et objectifs	55
1-3-3- Situation	55
1-3-4- Plan de masse	55
1-3-5- Programme	57
1-3-6- Aspect architectural	57
1-3-7- Les techniques	58
1-4- Éco quartier rural des Courtils	58
1-4-1- Fiche technique	58
1-4-2- Contexte et objectifs	58
1-4-3- Situation	59
1-4-4- Plan de masse	59
1-4-5- Programme	60
1-4-6- Aspect architectural	60
1-4-7- Les techniques	61
1-5- Regen villages.....	62
1-5-1- Fiche technique	62
1-5-2- Contexte et objectifs	62
1-5-3- Situation	63
1-5-4- Plan de masse	63
1-5-5- Programme	64
1-5-6- Aspect architectural	64
1-5-7- Les techniques	65
2- Tableau comparatif des exemples	66
3- Les recommandations	68
3-1- Dimension écologique	68
3-2- Dimension économique	68
3-3- Dimension social	68
4- Pré programme tiré des exemples	68
Section 02. Analyse du contexte rural du Beni Snous	69
1- Situation géographique	69
2- Le relief.....	69
3- Le climat à Beni Snous	70
3-1- Climat	70
3-2- Analyse des données climatiques du site de Beni Snous.....	70
4- Aperçu historique.....	73

4-1- La préhistoire	73
4-2- L'antiquité	74
4-3- Le moyen âge.....	74
4-4- Beni Snous coloniale	74
4-5- Post colonial	74
5- Les potentialités patrimoniales de Beni Snous	74
5-1- L'Hydrome	75
5-2- Le Phytome.....	75
5-3- Le l'Ithome	76
5-4- L'Anthropôme	76
Section 03. Étude du terrain d'intervention	76
1- Le choix de terrain	
2- Les critères du choix	77
3- La situation.....	77
4- L'environnement immédiat.....	78
5- Délimitation	78
6- L'accessibilité	78
7- Topographie du terrain.....	78
8- Existances sur terrain	79
9- Conclusion	79
Chapitre 03 : Programmation architecturale	80
Intoduction	81
1- Les objectifs de programmation.....	81
1-1- Les fonctions du projet	81
1-2- Les usagers du projet	82
1-3- Les objectifs du projet	82
2- La faisabilité.....	82
3- Programme de base	82
4- Organigramme fonctionnel	83
5- Le programme spécifique quantitatif	84
6- Le programme qualitatif	90
6-1- Habitat	90
6-2- Centre communautaire.....	93
6-3- Espaces commerciaux.....	96
6-4- Salle de soins	97
6-5- Café-lunch	98
6-6- Crèche.....	99

6-7- Bergeries :.....	100
6-8- Placette.....	102
6-9- Les aires de jeux	102
7- Les organigrammes spatiaux.....	103
7-1- Habitat « F4 type 01 »	103
7-2- Habitat « F4 type 01 »	103
7-3- Habitat « F5 »	104
7-4- Centre communautaire.....	104
7-5- Café-lunch	105
7-6- Supérette, magasins et boutiques d'artisanat.....	105
7-7- Salle de soins/ crèche.....	106
7-8- Parkings/ bergeries/ bassins de rétention des eaux pluviales/ bacs de tri sélectif de déchets	106
8- Conclusion	107
Chapitre 04 : Approche conceptuelle	108
Introduction	109
Section 01. Les décisions suivant la démarche HQE et genèse de projet	109
1- Cible 01. Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat..	109
1-1- Délimitation	109
1-2- Morphologie	109
1-3- Accessibilité.....	109
1- Cible 03. Chantiers à faibles nuisances	111
2-1- L'organisation de chantier	112
2-2- Réduction des bruits de chantier.....	112
2-3- Gestion différenciée de déchets de chantier	112
2-4- Réduction des pollutions sur la parcelle et dans le voisinage.....	113
3- Cible 04. Gestion d'énergie	113
3-1- Réduire les besoins énergétiques	113
3-2- Recourir aux énergies renouvelables	115
3-3- Optimiser les consommations.....	115
4-Cible 02. Choix intégré des produits, systèmes et procédés de construction	116
4-1- Le choix de matériaux de construction et des techniques constructifs.....	116
4-2- Rêvetement de sol.....	122
4-3- Les menuiseries	124
4-4- Les peintures.....	126

4-5- Les faux-plafonds	126
5- Cible 07. Entretien et maintenance	127
5-1- Le nettoyage à l'eau.....	127
5-2- Le rejointoiement.....	127
5-3- Le remplacement de pierre	127
5-4- Réparation des fissures	127
6- Cible 08. Confort hygrothermique	128
6-1- Techniques passives	128
6-2- Systèmes d'isolation	129
6-3- Systèmes de protection solaire.....	130
7- Cible 09. Confort acoustique	131
7-1- Les qualités des matériaux de construction et des isolants.....	131
7-2- Des mesures de protection contre les réflexions sonores	131
8- Cible 10. Confort visuel.....	132
8-1- Relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur.....	132
8-2- Dimensionnement des parois vitrées	132
8-3- Éclairage artificiel satisfaisant	132
9- Cible 11. Confort olfactif	132
10- Cible 5. Gestion de l'eau	133
10-1- Gestion de l'eau potable	133
10-2- Recours à des eaux non potables (récupération des eaux de pluie).....	133
10-3- Gestion des eaux pluviales sur la parcelle	133
10-4- Assurance de l'assainissement des eaux usées	133
11- Cible 06. Gestion des déchets	134
11-1- Faciliter le tri sélectif de déchets	134
11-2- Conception de locaux à poubelles adaptés	134
11-3- Valorisation des déchets organiques par compostage	134
12- Cible 14. Qualité de l'eau	135
13- Cible 13. Qualité de l'air.....	136
14- Schéma de principe	137
Section 02. Les représentations graphiques	138
1- Plan de masse	138
1-1- La zone d'habitat	138
1-2- La zone d'équipements	138

1-3- La zone communautaire.....	139
1-4- La zone du stationnement	139
1-5- La zone des techniques	139
2- La description des différents plans architecturaux.....	139
2-1- L’habitat	139
2- 2- Centre communautaire.....	141
2-3- Salle de soins	142
2-4- Supérette	142
2-5- Les magasins et les locaux d’artisanant.....	143
2-6- Le café-lunch	143
2-7- La crèche.....	143
3- La description de différentes façades.....	144
3-1- Façades de l’habitat	144
3-2- Façades des équipements.....	145
4- Les vues 3D.....	145
5- Les planches.....	149
Conclusion générale	155
Conclusion générale	156
Bibliographie.....	158
Glossaire.....	166