

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة حسيبة بن بوعلي - الشلف  
Université Hassiba Benbouali –Chlef  
كلية الهندسة المدنية والمعمارية  
Faculté de Génie Civil et d'Architecture  
قسم الهندسة المعمارية  
Département d'architecture



**Mémoire de Master**  
**Filière: Gestion Des Techniques Urbaines**  
**Spécialité: Génie Urbain**

**Présenté par**  
**- BENNARI Nour El Houda**

**Thème**

**REAMENAGEMENT DUPOLE UNIVERSITAIRE D'OULED  
FARES A TRAVERS LA DEMARCHE HQE2R**

Soutenu le 29/06/2025, devant le jury composé de:

Dr. ZEMMAR Ahmed	MCB	Université Hassiba Benbouali de Chlef	Président
Dr. HAMDI PACHA Abdelkrim	MCB	Université Hassiba Benbouali de Chlef	Encadrant
Dr. TARTAR Nassima	MCB	Université Hassiba Benbouali de Chlef	Examineur

**Promotion : 2024/2025**



## **Remercîment**

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude à Monsieur ZEMMAR Ahmed, président du jury, pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de présider cette soutenance.

Je remercie également chaleureusement mon encadrant, Monsieur HAMDI Pacha Abdelkrim, pour son accompagnement, ses conseils précieux, sa disponibilité et son soutien tout au long de ce travail.

Mes sincères remerciements vont aussi à Madame TARTAR Nassima, membre du jury, pour avoir accepté d'évaluer ce mémoire et pour ses remarques enrichissantes.

Je n'oublie pas de remercier tous les enseignants que j'ai eus durant mon parcours universitaire, pour leur engagement, leur bienveillance et les connaissances qu'ils m'ont transmises. Grâce à eux, j'ai pu avancer et me construire tant sur le plan académique que personnel.

À toutes et à tous, merci du fond du cœur.

## **Dédicace**

À mes parents, source de mon inspiration et de ma force,  
À ma famille et mes proches, pour leur amour, leur patience et leur soutien  
inconditionnel,  
Je vous dédie ce travail, fruit de votre présence constante dans ma vie.  
Merci du fond du cœur.

## Tables des matières

Introduction générale.....	1
Partie 01 : Du développement durable aux démarches HQE ET HQE2R, en arrivant aux Eco-quartiers et les cités universitaires : un passage des notions théoriques aux exemples étrangers. ....	5
Chapitre I : Du développement durable à l'Eco-quartier, identification des connaissances générales et théoriques. ....	6
Introduction .....	7
1.1 Le développement durable, une préoccupation mondiale .....	7
1.2 L'écologie urbaine, un domaine sous-jacent au développement durable :.....	10
1.3 La ville durable, de quoi parle-t-on ? .....	10
1.4 Les éco- quartiers, une nouvelle dimension pour inciter les villes à allier protection de l'environnement et besoin d'urbanisme.....	11
1.5 La démarche HQE2R, outil permettant d'évaluer l'efficacité des Eco-quartiers.....	13
Conclusion .....	17
Chapitre II : les villes universitaires, définition, types et impacts sur le cadre urbain. ....	18
Introduction .....	19
2.1 Ville universitaire .....	19
2.2 Campus.....	19
2.3 Pôle universitaire.....	19
2.4 L'impact de l'université sur la ville .....	20
2.5 Exemple 01 : la ville Universitaire d'Ann Arbor les états unis .....	21
2.6 Exemple 02 : la ville Universitaire de Glasgow.....	23
Conclusion .....	26
Chapitre III : Incorporé les principes du développement durable dans les campus universitaires : vers une analyse des exemples internationaux ayant adoptés de méthodes HQE – HQE2R. ....	27
Introduction .....	28
3.1 Exemple 01 : application de la démarche HQE sur un établissement scolaire .....	28
3.2 Exemple 02 d'application de la démarche hqe2r .....	31
3.3 Exemple 03 : l'université durable de Toronto.....	36
Conclusion .....	38
Partie 02 : Analyse empirique de la commune d'Ouled Fares et son pôle universitaire : identification des atouts et des défis à relever pour assurer la durabilité.....	39
Chapitre IV: Analyse urbaine de la ville d'Ouled Fares et ses potentialités urbaines, environnementales et socio-économiques .....	40
Introduction .....	41

4.1	Situation géographique de la ville .....	41
4.2	L’histoire de la ville .....	42
4.3	L’accessibilité.....	42
4.4	Environnement immédiat et surfaces .....	43
4.5	Les éléments naturels .....	43
	Conclusion .....	53
Chapitre V: Etat des lieux du pôle universitaire d’Ouled Fares : un équipement de superstructure permettant d’intégrer la durabilité .....		
	Introduction .....	54
5.1	Situation et environnement immédiat .....	55
5.2	5.2 L’histoire de l’université .....	56
5.3	L’accessibilité.....	57
5.4	Les points de repère.....	58
5.5	Le campus de l’université : .....	61
5.6	Le climat.....	63
Partie 03 : Faire du pôle universitaire un campus durable : perspective et enjeux de développement d’un aménagement écologique .....		
		97
Chapitre VI : application de la démarche HQE2R, pour un Eco aménagement au sein du pôle universitaire d’Oued Farés : devenir et scénarios pour un projet urbain durable.....		
		98
6.1	Grille d’évaluation.....	100
6.2	Les directives : .....	102
6.3	Scénario 01 (réhabilitation) : Combiner la consommation rationnel des énergies et préservation des ressources (enjeux prioritaire) .....	103
6.4	Scénario 02(restructuration) : vers une mobilité douce et durable (enjeux prioritaire) 116	
6.5	Scénario 03 (renouvellement) : vers un cadre de vie agréable à travers le réaménagement écologique des poches vides et des espaces vert.....	123
Conclusion générale .....		134
Références bibliographiques .....		136

## Liste des figures

Figure 1: les trois piliers de développement durable source 1 : (agenda 21 taverny , 2025.) .	8
Figure 2: les objectifs de développement durable source 2 : (dream eau et miliei , 2020).....	9
Figure 3: Cibles et sous cibles de la démarche HQE2R.....	14
Figure 4: phases de la démarche HQE2R source 3 : (charlot, 2004, p. 07) .....	16
Figure 5: campus de l'université d'Ann Arbor (Google image).....	22
Figure 6: localisation de l'université (google maps, 2025.) .....	23
Figure 7: Riverside campus (Google image) .....	26
Figure 8: plan de masse de l'école (Islem, 2021) .....	29
Figure 9: les façades principales de l'Ecole intelligente (Islem, 2021).....	29
Figure 10: technique constructive de l'Ecole (Islem, 2021) .....	30
Figure 11: plan de masse la viscosse France (nabil s. i., 2018/2019).....	31
Figure 12: diagnostique de quartier (nabil s. i., 2018/2019).....	34
Figure 13: Centre Lawson pour le développement durable . (Anderson, 2022) .....	36
Figure 14: Système de collecte des eaux grises (Développement durable à la TMU, 2025.)..	37
Figure 15: Aménagement paysager économe en eau (Développement durable à la TMU, 2025.).....	37
Figure 16: situation de la ville de ouled fares (réalisé par l'étudiante) .....	41
Figure 17: l'évolution urbaine de la ville de ouled fares ( google earth pro + traitement de l'étudiante ) .....	42
Figure 18: l'accessibilité de la ville d'Ouled Fares (Google maps + traitement de l'étudiante)	42
Figure 19: limite et surfaces (réalisé par l'étudiante) .....	43
Figure 20: carte de précipitation de la ville de Ouled Fares (réalisé par l'étudiante).....	44
Figure 21; la carte de température de la ville de ouled fares (réalisé par l'étudiante).....	45
Figure 22: carte des vents dominants dans la ville d'Ouled Fares (réalisé par l'étudiante) .....	46
Figure 23: carte des pentes de la ville d'Ouled Fares (réalisé par l'étudiante) .....	47
Figure 24: le partimoin naturel dans la ville de Ouled Fares (Google earth pro + traitement de l'étudiante) .....	48
Figure 25: Carte des équipements dans la ville de Ouled Fares (réalisé par l'étudiante).....	50
Figure 26: la pyramide des âges de la ville de Ouled Fares (donnés fournies par la mairie + traitement de l'étudiante) .....	52
Figure 27: la structure de la population selon le sexe (donnés fournies par la mairie + traitement de l'étudiante) .....	52
Figure 28: La structure de la population selon l'âge (donnés fournies par la mairie + traitement de l'étudiante) .....	53
Figure 29: l'environnement immédiat de l'université Hassiba Ben Bouali Ouled Fares (Google earth pro + traitement de l'étudiante).....	55
Figure 30: l'état actuel de l'université (réalisé par l'étudiante).....	56
Figure 31: l'accessibilité de l'université (réalisé par l'étudiante) .....	57
Figure 33: résultat de questionnaire (réalisé par l'étudiante).....	59
Figure 36: les points de repère dans l'université Hassiba Ben Baouali Ouled Fares .....	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
Figure 37: les points de repère dans l'université (réalisé par l'étudiante) .....	61
Figure 38: le campus de l'université Hassiba Ben Bouali Ouled Fares (réalisé par l'étudiante) .....	61
Figure 39: carte des vents dominants dans le campus universitaire (réalisé par l'étudiante) ..	66
Figure 40: carte de la nature topographique de campus (réalisé par l'étudiante) .....	67

Figure 41: carte d'implantation des constructions ( réalisé par l'étudiante) .....	67
Figure 42: le patrimoine naturel dans le campus (Google earth pro + traitement de l'étudiante .....)	69
Figure 43: un terrain vert vide (prise par l'étudiante) .....	69
Figure 44: l'Oued (prise par l'étudiante).....	69
Figure 45: carte des parcelles (réalisé par l'étudiante).....	70
Figure 46: la hiérarchie des voies dans le campus (réalisé par l'étudiante).....	72
Figure 47: résultats de questionnaire.....	80
Figure 48: résultats de questionnaire.....	81
Figure 49: résultats de questionnaire.....	82
Figure 50: le transport dans le campus(Google earth pro + traitement de l'étudiante).....	84
Figure 51: station 02(prise par l'étudiante) .....	85
Figure 52: station 01(prise par l'étudiante) .....	85
Figure 53: parking 01(prise par l'étudiante) .....	85
Figure 54: le stationnement dans le campus (Google earth pro +traitement de l'étudiante) .	85
Figure 55: parking 02(prise par l'étudiante) .....	86
Figure 56: parking 03(prise par l'étudiante) .....	86
Figure 57: parking 05(prise par l'étudiante) .....	86
Figure 58: carte de gabarit+ air, soleil, verdure(réalisé par l'étudiante) .....	87
Figure 59: la facade de rectorat (prise par l'étudiante).....	89
Figure 60: la façade de faculté de math et informatique (prise par l'étudiante) .....	89
Figure 61: la façade de la bibliothèque centrale (prise par l'étudiante).....	91
Figure 62: façade de la faculté d'architecture (prise par l'étudiante) .....	92
Figure 63: façade de la cité universitaire des jeunes garçons (prise par l'étudiante).....	93
Figure 64: façade de la cité universitaire des jeunes garçons (prise par l'étudiante).....	93
Figure 65: Résidence Universitaire des Femmes Martyr Abdelkarfi Maamar (prise par l'étudiante) .....	95
Figure 66: Résidence Universitaire Ouled Fares 03 pour jeune garçons (prise par l'étudiante) .....	95
Figure 67: les bennes de la collecte des déchets dans le campus (prise par l'étudiante) .....	96
Figure 68: Principe de fonctionnement d'une cellule photovoltaïque ( (Solaire photovoltaïque, 2025.).....)	103
Figure 69:l'instalation des panneaux solaires (générer par Chat gbt).....	103
Figure70 : capteurs de mouvement et de lumière (Utilisation de détecteurs de mouvement et de capteurs de lumière dans l'éclairage, 2025.).....	104
Figure71 : principe de fonctionnement d'un capteur de mouvement et de lumière (Détecteurs de mouvement, 2025.).....	105
Figure 72: les petites éoliennes (Le petit éolien en détails, 2025.) .....	106
Figure 73: le rectorat avant et après l'installation des petites éoliennes (généré par Chat gbt) .....	106
Figure74 : la paille (Google photo) .....	107
Figure75 :La Chanvre (Google photo) .....	108
Figure76 : le bambou (Google photo) .....	108
Figure77 : la terre cuite (Google photo).....	108
Figure 78: schéma d'un mur végétalisé (google photo).....	110
Figure 79: la faculté d'architecture avant et après la végétalisation de la façade ' (généré par Chat gbt).....	110

Figure 80: récupération des eaux pluviales par toiture végétalisée (La toiture végétalisée, un facteur de rétention des eaux de pluies, 2025.) .....	111
Figure 81: le principe de travail des toitures végétalisées (Figure - available from: International Journal of Environmental Research and Public Health (IJERPH, 2019) .....	111
Figure 82: la bibliothèque après l'application de la toiture végétalisée (généré par Chat gpt)	112
Figure 83: réseau séparatif (Google photo).....	113
Figure 84: un robinet infrarouge ( Google photo ).....	114
Figure 85: les bassins de rétention (Google photo).....	114
Figure 86: vue en 3d du bassin de rétention (réalisé par l'étudiante) .....	115
Figure 87: la zone de réalisation du bassin (Google earth pro + traitement de l'étudiante) ..	115
Figure 88: les étapes de la production de biogaz (Google photo).....	116
Figure 89 : voie cyclable (Google. ....	118
Figure 90: dimensions de la voie cyclable (réalisé par l'étudiante).....	118
Figure 91 : bus électrique (Google photo) .....	119
Figure 92: les dimensions de bus (Google photo) ) .....	120
Figure 93: état de lieu de la station de recharge (réalisé par l'étudiante).....	120
Figure 94: les arrêts et le circuit de bus électrique (réalisé par l'étudiante).....	121
Figure 95: l'emplacement de parkings (réalisé par l'étudiante) .....	121
Figure 96: vue en 3d de la station de recharge (réaliser par l'étudiante) .....	122
Figure 97 : La zone sélectionnée pour le projet Google earth pro + traitement de l'étudiante) .....	123
Figure 98: l'état de lieu de la cité universitaire (réalisé par l'étudiante) .....	124
Figure 99: vue en 3d de la cité universitaire (réaliser par l'étudiante).....	125
Figure 100: La zone sélectionnée pour le projet (Google earth pro + traitement de l'étudiante ) .....	126
Figure 101: état de lieu du centre culturel (réalisé par l'étudiante) .....	127
Figure 102: la vue en 3d du centre culturel (réaliser par l'étudiante) .....	128
Figure 103: La zone sélectionnée pour le projet (Google earth pro + traitement de l'étudiante) .....	129
Figure 104: vue en 3d de jardin 1 (réaliser par l'étudiante) .....	131
Figure 105: vue en 3d de jardin 2 (réaliser par l'étudiante) .....	131
Figure 106: vue en 3d de jardin 1 (réaliser par l'étudiante) .....	132
Figure 107: vue en 3d de jardin 2 (réaliser par l'étudiante) .....	132

## Liste des tableaux

Tableau 1: le classement des villes universitaires (Le classement QS des villes étudiantes 2025 : le top 10, 2025.) .....	20
Tableau 2: Evolution du nombre d'habitants recensés et du nombre d'étudiants (Lionel, 2019) .....	20
Tableau 3: les quatre éléments du quartier la viscosse France (nabil s. i., 2018/2019).....	32

Tableau 4: l'application de la grille Eco-systématique sur le quartier (nabil s. i., 2018/2019)	33
Tableau 5: enjeux de quartier (nabil s. i., 2018/2019)	35
Tableau 6: pourcentage des surfaces par rapport à la surface de wilaya (réalisé par l'étudiante)	43
Tableau 7: Taux de précipitations de 2017 à 2024 dans la ville d'Ouled fares (naza power, 2023)	44
Tableau 8: Taux de température de 2017 à 2024 de la ville d'Ouled Fares (naza power, 2023)	46
Tableau 9: classement de patrimoine nature l(réalisé par l'étudiante)	48
Tableau 10: les équipements de la ville d'Ouled Fares et leur air d'influence. (réalisé par l'étudiante)	49
Tableau 11: Nombre de population et son évolution depuis des années (donnés fournies par la mairie)	51
Tableau 12: la précipitation dans l'université (naza power, 2023)	63
Tableau 13: analyse de précipitation par années (réalisé par l'étudiante)	63
Tableau 14: la température dans le campus universitaire (naza power, 2023)	64
Tableau 15: la nature de patrimoine naturel dans le campus (réalisé par l'étudiante)	69
Tableau 16: étude de parcelles (réalisé par l'étudiante)	71
Tableau 17: évaluation des résultats (électricité) (réalisé par l'étudiante)	81
Tableau 18: évaluation des résultats (Gaz)(réalisé par l'étudiante)	83
Tableau 19: traitement de la façade 01(réalisé par l'étudiante)	89
Tableau 20: traitement de la façade 02 (réalisé par l'étudiante)	90
Tableau 21: traitement de la façade 03(réalisé par l'étudiante)	91
Tableau 22: traitement de la façade 04 (réalisé par l'étudiante)	92
Tableau 23: traitement de façade 05 ( réalisé par l'étudiante)	93
Tableau 24: la grille d'évaluation (réalisé par l'étudiante)	101
Tableau 25: les directives (réalisé par l'étudiante)	102
Tableau 26: Avantages des panneaux solaires dans la préservation de l'énergie ((réalisé par l'étudiante)	104
Tableau 27: Avantages des capteurs de mouvement et de luminosité pour la réduction de la consommation électrique (réalisé par l'étudiante)	106
Tableau 28: Avantages des petites éoliennes pour la réduction de la consommation électrique (réalisé par l'étudiante)	107
Tableau 29: les avantages des matériaux en façade (réalisé par l'étudiante)	109
Tableau 30: Avantages des toitures végétalisées pour la récupération des eaux de pluie (réalisé par l'étudiante)	112
Tableau 31: Avantages de réseau d'assainissement séparatif (réalisé par l'étudiante)	113
Tableau 32: estimation financière de la voie et le parking des vélos ((réalisé par l'étudiante))	119
Tableau 33: les composants de la cité universitaire (réalisé par l'étudiante)	125

## **Résumé :**

Allier protection de l'environnement et besoin d'urbanisme est l'un des principaux défis des villes d'aujourd'hui. Ce travail vise à transformer le paysage universitaire actuel de l'Université Hassiba Ben Bouali à Ouled Fares en un modèle de campus durable, à travers la mise en œuvre de la démarche HQE2R qui repose sur la réhabilitation et le renouvellement.

L'étude a débuté par une évaluation du contexte global et de la position géographique de l'université, suivie d'un diagnostic des espaces existants et des enjeux environnementaux et fonctionnels. Par la suite, trois scénarios principaux ont été suggérés : optimiser l'efficacité énergétique des bâtiments, mettre en place des modes de mobilité écologiques, et concevoir des infrastructures urbaines durables au bénéfice des habitants de la ville d'une part et de la communauté universitaire d'autre part.

Nous avons basé notre analyse sur des instruments de modélisation numérique, des inspections sur le terrain et des normes de durabilité reconnues à l'échelle mondiale.

Cette recherche a conduit à une série de suggestions visant à améliorer la qualité de vie sur le campus, diminuer l'impact environnemental de l'institution et renforcer l'intégration entre le milieu universitaire et son environnement.

**Mots-clés :** Campus universitaire, Ouled Fares, développement durable, aménagement écologique, la démarche HQE2R.

## **Abstract:**

Combining environmental protection and urban planning needs is one of the main challenges facing cities today. This project aims to transform the current landscape of Hassiba Ben Bouali University in Ouled Fares into a model of sustainable campus design through the implementation of the HQE2R approach, which is based on rehabilitation and renewal.

The study began with an assessment of the overall context and geographical location of the university, followed by a diagnosis of existing spaces and environmental and functional issues. Subsequently, three main scenarios were suggested: optimizing the energy efficiency of buildings, implementing environmentally friendly modes of transportation, and designing sustainable urban infrastructure for the benefit of both city residents and the university community.

We based our analysis on digital modeling tools, field inspections, and globally recognized sustainability standards.

This research led to a series of suggestions aimed at improving the quality of life on campus, reducing the institution's environmental impact, and strengthening the integration between the university and its environment.

**Keywords:** University campus, Ouled Fares, sustainable development, ecological planning, HQE2R approach.

ملخص:

يعد الجمع بين حماية البيئة واحتياجات التخطيط الحضري أحد التحديات الرئيسية التي تواجه المدن اليوم. يهدف هذا العمل إلى تحويل المشهد الجامعي الحالي لجامعة حسيبة بن بو علي في أولاد فارس إلى نموذج للحرم الجامعي المستدام، من خلال تنفيذ نهج HQE2R الذي يعتمد على إعادة التأهيل والتجديد .

بدأت الدراسة بتقييم السياق العام والموقع الجغرافي للجامعة، تلاه تشخيص للمساحات الموجودة والتحديات البيئية والوظيفية. بعد ذلك، تم اقتراح ثلاثة سيناريوهات رئيسية: تحسين كفاءة الطاقة في المباني، ووضع أنماط تنقل صديقة للبيئة، وتصميم بنى تحتية حضرية مستدامة لصالح سكان المدينة من جهة والمجتمع الجامعي من جهة أخرى.

استندنا في تحليلنا إلى أدوات النمذجة الرقمية والتفتيش الميداني ومعايير الاستدامة المعترف بها عالمياً.

أدت هذه الأبحاث إلى سلسلة من الاقتراحات التي تهدف إلى تحسين جودة الحياة في الحرم الجامعي، وتقليل الأثر البيئي للمؤسسة، وتعزيز التكامل بين الوسط الجامعي وبيئته.

الكلمات المفتاحية: الحرم الجامعي، أولاد فارس، التنمية المستدامة، التخطيط البيئي، نهج HQE2R

# **Introduction générale**

### Introduction générale

Au fil des dernières décennies, nous avons été témoins d'une intensification sans précédent des enjeux écologiques, principalement attribuable aux actions humaines massives et non régulées. L'épuisement excessif des ressources naturelles, l'utilisation intensive des énergies fossiles et l'insuffisance de sensibilisation environnementale ont mené à la détérioration des écosystèmes, au réchauffement climatique, à la contamination de l'air et de l'eau, ainsi qu'à la disparition de plusieurs espèces. Ces enjeux environnementaux, qui résultent essentiellement des actions humaines, nous alertent et exigent une refonte radicale de nos habitudes de vie, de notre planification et de notre production.

Dans ce contexte critique, la durabilité émerge comme une exigence essentielle plutôt qu'une option simplement choisie. Par conséquent, de nombreux secteurs et organisations à l'échelle mondiale mettent en œuvre des stratégies de développement durable, dans le but de contrer la dégradation environnementale tout en satisfaisant aux besoins de croissance économique et sociale. Cela a donné lieu à l'implémentation de divers plans d'action, comme : l'élaboration de zones durables, la diminution de l'utilisation des énergies fossiles, le passage aux énergies renouvelables et la valorisation de l'économie circulaire centrée sur le recyclage et la minimisation des déchets.

Ainsi, le concept de campus universitaires écologiques a vu le jour en tant que proposition innovante qui incorpore les principes du développement durable au sein du milieu de l'enseignement supérieur. Ces campus mettent l'accent sur la composante environnementale en minimisant l'empreinte carbone, en améliorant la gestion des déchets et en agrandissant les zones vertes. Ils privilégient aussi l'aspect social en proposant un environnement de vie sain, inclusif et favorable au bien-être et au développement personnel des étudiants ; pour finir, ils encouragent le volet économique en diminuant les coûts opérationnels à long terme et en stimulant l'innovation dans les secteurs des énergies renouvelables et des technologies écologiques.

Notre recherche, qui cherche à examiner les méthodes de conversion de l'université classique en université durable, s'inscrit dans cette optique. Nous considérons cela comme un choix stratégique pour répondre aux défis environnementaux contemporains et contribuer à l'édification d'un avenir plus équilibré et durable. Pour y parvenir, nous allons opter pour l'une des démarches environnementales internationales. Il agit de la démarche HQE2R.

### Problématique

Confrontés à une détérioration rapide de l'environnement due aux pratiques non durables de l'homme, le besoin de revoir notre rapport aux ressources naturelles s'impose avec force, surtout dans un cadre marqué par des crises climatiques et une dégradation de la qualité environnementale en milieu urbain. Face à cette augmentation des défis, de nombreux pays et institutions ont choisi d'adopter des stratégies urbaines durables, dans le but de minimiser l'empreinte écologique, d'améliorer le niveau de vie et de favoriser l'équité socio-économique.

Les institutions d'enseignement supérieur constituent des lieux privilégiés pour mettre en œuvre ces stratégies, en révisant la façon dont les campus sont construits, administrés et incorporés dans leur milieu environnant. Dans ce contexte, une interrogation clé émerge :

**Est-il possible de transformer l'Université Hassiba Ben Bouali de Chlef en un modèle de quartier universitaire durable, capable de répondre aux défis environnementaux tout en assurant un équilibre entre les dimensions environnementale, sociale et économique ?**

Les questions secondaires sont :

- Quelles sont les démarches, méthodes et solutions qui nous permettent d'atteindre les dimensions d'un quartier durable à l'Université Hassiba Ben Bouali ?
- Quels sont les atouts de l'université dont nous pouvons bénéficier, ainsi que ses faiblesses à rectifier ? Quelles sont les opportunités à exploiter et les dangers à éviter pour réaliser les caractéristiques d'un quartier durable au niveau universitaire ?

### Les hypothèses

1. L'Université Hassiba Ben Bouali de Chlef peut être transformée en un quartier universitaire durable à travers l'adoption des principes de la planification urbaine durable édictée par la démarche HQE2R, l'amélioration de la performance environnementale, la création d'un environnement social sain et intégré, tout en assurant une rentabilité économique à long terme.
2. La concrétisation d'un modèle de quartier universitaire durable au sein de l'Université Hassiba Ben Bouali fait appel à plusieurs enjeux prioritaire auxquels il faudrait prendre en considération a court ; moyens et long terme.

### Les objectifs

- **Identifier les paramètres et les éléments essentiels** d'un quartier universitaire durable, en tenant compte des expériences internationales et des idées modernes de la planification urbaine durable
- **Évaluer la situation actuelle de l'Université Hassiba Ben Bouali en matière** d'infrastructure, de pratiques d'utilisation et de gestion, pour déterminer si elle est en accord avec les principes du développement durable.
- **Examiner la possibilité de mettre en œuvre ces critères** dans le cadre local, en repérant les enjeux et les possibilités propres à l'université.
- **Mettre en place une stratégie cohérente** de conception et d'administration pour la conversion du campus en un quartier universitaire durable sur le plan environnemental, social et économique.

- **Accroître la conscience environnementale** au sein de l'université, en soulignant l'importance du développement durable comme une option stratégique face aux défis à venir et pour assurer une qualité de vie universitaire améliorée.

### **Méthodologie :**

Pour arriver à nos objectifs nous avons utilisé plusieurs méthodes :

**La première méthode :** se base sur une lecture théorique des concepts de base en consultant plusieurs ouvrages, articles scientifiques, mémoires, documents divers, ramené de plusieurs administrations.

**La deuxième méthode :** est empirique, on se basant sur des enquêtes urbaines sociologiques ainsi que plusieurs sorties sur terrain, cette méthode nous a permis de comprendre et d'analyser l'état des lieux du pôle universitaire de Ouled Fares et pouvoir ainsi d'examiner ses atouts et ses faiblesses, pour cela nous avons basé d'une part sur l'observation et l'analyse du contexte observé et puis une élaboration des cartes de synthèse.

D'autre part, nous avons élaboré plusieurs questionnaires touchant les différents aspects de la durabilité ce qui nous a permis de distinguer la capacité du pôle universitaire à transformer à un campus durable.

**La troisième méthode :** il s'agit d'une méthode contextuelle à travers la proposition d'un projet on nous basant sur l'utilisation des logiciels divers tel que : Auto CAD, Arc Gis et Sketchup sans oublier les sites d'intelligence artificielle tel que : Chat Gpt qui nous a permis de générer des photos représentatives de l'état des bâtiments après l'intervention écologique environnementale.

### **Structure de mémoire**

**Partie 1 :** Du développement durable aux démarches HQE ET HQE2R, en arrivant aux Eco-quartiers et les cités universitaires : un passage des notions théoriques aux exemples étrangers.

**Chapitre I :** Du développement durable à l'Eco-quartier, identification des connaissances générales et théoriques.

**Chapitre II :** les villes universitaires, définition, types et impacts sur le cadre urbain.

**Chapitre III :** Incorporer les principes du développement durable dans les campus universitaires : vers une analyse des exemples internationaux ayant adopté des méthodes HQE – HQE2R.

**Partie 2 :** Analyse empirique de la commune d'Ouled Fares et son pôle universitaire : identification des atouts et des défis à relever pour assurer la durabilité

**Chapitre IV :** Analyse urbaine de la ville d'Ouled Fares et ses potentialités urbaines, environnementales et socio-économiques

**Chapitre V :** Etat des lieux du pôle universitaire d'Ouled Fares : un équipement de superstructure permettant d'intégrer la durabilité

**Partie 3 :** Faire du pôle universitaire un campus durable : perspective et enjeux de développement d'un aménagement écologique

## Introduction générale

---

**Chapitre VI :** Grille d'évaluation « **AFOM** » de la capacité du pôle universitaire à adopter la durabilité : quel atouts à exploiter, faiblesses à corriger, opportunités à développer et menaces à éviter

**Chapitre VII :** application de la démarche HQE2R, pour un Eco aménagement au sein du pôle universitaire d'Oued Farés : devenir et scénarios pour un projet urbain durable

**Partie 01 : Du  
développement durable aux  
démarches HQE ET  
HQE2R, en arrivant aux  
Eco-quartiers et les cités  
universitaires : un passage  
des notions théoriques aux  
exemples étrangers.**

**Chapitre I : Du  
développement durable à  
l'Eco-quartier, identification  
des connaissances générales  
et théoriques.**

## **Introduction**

Dans ce chapitre, nous avons précisé plusieurs termes en rapport avec le thème de la recherche afin d'assurer une bonne compréhension du sujet et d'établir des liens entre les concepts et notre étude pour qu'elle soit soutenue et de excellente qualité.

### **1.1 Le développement durable, une préoccupation mondiale**

#### **1.1.1 Définitions de développement durable :**

Développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. Le développement durable s'appuie sur une vision à long terme qui prend en compte le caractère indissociable des dimensions environnementale, sociale et économique des activités de développement. (française 2011, 17)

#### **1.1.2 Les piliers de développement durable :**

« On fait reposer le développement durable sur 4 piliers majeurs :

- Le social ;
- L'économie
- L'environnement
- La démocratie participative.

Les facteurs sociaux du développement durable sont l'accès à l'éducation, l'habitat, l'alimentation, les soins... afin de :

- satisfaire les besoins essentiels des populations ;
- combattre l'exclusion sous toutes ses formes (sociale, professionnelle...)
- stabiliser la croissance démographique
- maîtriser la croissance urbaine et les flux migratoires. (LE DEVELOPPEMENT DURABLE 2001 )

Sur le plan économique, le développement durable dépend en particulier :

- d'un développement économique respectueux des milieux naturels dont proviennent les ressources de base ;
- d'un changement profond dans les relations économiques internationales afin de promouvoir un commerce équitable ;
- de l'annulation de la dette des pays pauvres et d'une augmentation des investissements afin qu'ils ne soient plus contraints à opter pour des profits à court terme en contradiction avec leur développement durable et celui de la planète. (LE DEVELOPPEMENT DURABLE 2001 )

Sur le plan environnemental, atteindre l'objectif d'un développement durable, c'est savoir respecter les principales conditions suivantes :

- l'utilisation, la gestion durable des ressources naturelles (air, eau, sol, vie) et des savoirs humains ;
- le maintien d'un certain nombre de grands équilibres naturels (climat, diversité biologique, océans, forêts...)

- l'économie des ressources non renouvelables (pétrole, gaz, charbon, minerais...). (LE DEVELOPPEMENT DURABLE 2001 )

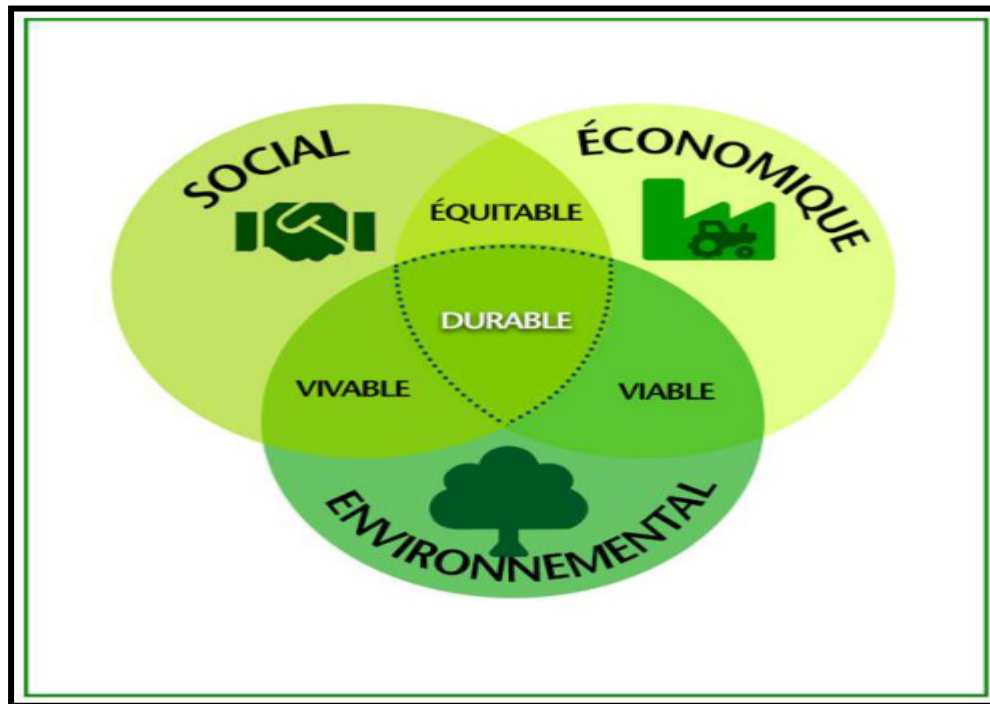


Figure 1: les trois piliers de développement durable source 1 : (agenda 21 taverny 2025)

### 1.1.3 Les objectifs de développement durable :

Les 193 pays membres de l'ONU ont défini 17 Objectifs de développement durable:

- 1) **Éradication de la pauvreté** : sous toutes ses formes et partout dans le monde.
- 2) **Lutte contre la faim** : Éradiquer la faim et la malnutrition, garantir la sécurité alimentaire, optimiser l'alimentation et encourager une agriculture durable.
- 3) **Accès à la santé** : Permettre aux individus de vivre sainement et contribuer au bien-être général à tous les âges.
- 4) **Accès à une éducation de qualité** : s'assurer que chacun ait accès à l'enseignement et favoriser des opportunités d'apprentissage de qualité dans des conditions justes tout au long de la vie.
- 5) **Égalité entre les sexes** : Atteindre l'égalité des genres en renforçant l'autonomie des femmes et des filles.
- 6) **Accès à l'eau salubre et l'assainissement** : Promouvoir l'égalité de genre en renforçant l'indépendance des femmes et des filles.
- 7) **Recours aux énergies renouvelables** : Assurer à tous un accès à des services énergétiques fiables, durables et renouvelables sans que cela ne soit trop coûteux.
- 8) **Accès à des emplois décents** : Favoriser une expansion économique continue, équitable et durable, garantir un emploi productif à pleine capacité et assurer un travail décent pour chaque individu.
- 9) **Innovation et infrastructures** : Soutenir les petites entreprises pour qu'elles se développent, favoriser le développement des entreprises qui respectent l'environnement

## Chapitre I : Du développement durable à l'Eco-quartier, identification des connaissances générales et théoriques.

en fabriquent des produits sains (qui ne nuisent pas à notre planète ni aux populations) et permettre l'accès de tous aux nouvelles technologies.

- 10) **Réduction des inégalités** : réduire les inégalités entre les pays et au sein de chacun.
- 11) **Villes et communautés durables** : créer des villes, des logements, des transports ouverts à tous, sûrs, résistants et durables.
- 12) **Consommation responsable** : instaurer des modes de consommation et de production durables : éviter le gaspillage, diminuer les déchets et les biens de consommation (livres, vêtements...) en réduisant, réutilisant et recyclant.
- 13) Lutte contre le changement climatique : prendre des mesures d'urgence pour lutter contre les changements climatiques et leurs conséquences.
- 14) **Protection de la faune et de la flore aquatiques** : conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines.
- 15) **Protection de la faune et de la flore terrestres** : maintenir et réhabiliter les écosystèmes terrestres, en s'assurant de leur exploitation durable, gérer les forêts de manière pérenne, combattre la déforestation et la désertification, stopper et renverser la dégradation des terres tout en mettant un terme à l'érosion de la biodiversité.
- 16) **Justice et paix** : promouvoir la paix, assurer à tous l'accès à la justice et mettre en place, à tous les niveaux, des institutions efficaces, responsables et ouvertes.
- 17) **Partenariats pour les objectifs mondiaux** : revitaliser le partenariat mondial au service du développement durable et renforcer les moyens de ce partenariat. (unicef 2025)



Figure 2: les objectifs de développement durable (dream eau et miliei 2020)

## 1.2 L'écologie urbaine, un domaine sous-jacent au développement durable :

### 1.2.1 Définition d'écosystème

Un écosystème, également appelé système écologique, est un système opérationnel englobant une communauté d'organismes vivants ainsi que leur environnement. Un écosystème est une entité relativement stable et cohérente basée sur des organismes capables de photosynthèse. On le perçoit comme une sorte d'entité collective, composée d'individus éphémères. Quelques-uns de ces êtres peuvent atteindre une longévité de milliers d'années (comme les grands arbres), tandis que certains micro-organismes n'ont qu'une durée de vie qui se compte en heures, voire en minutes. (Mr.-Nedjai 2025)

- **La faune:** « Ensemble des espèces animales vivant dans un espace géographique ou un habitat déterminé ». (faune 2025)
- **La flore:** « Ensemble des espèces végétales indigènes ou su spontanées dans une région donnée, un milieu donné ». (faune 2025)
- **La biodiversité :** D'après Font Aubert et al. (1996), le concept de biodiversité se réfère à la diversité des organismes vivants de toutes provenances, englobant notamment les écosystèmes terrestres, marins et aquatiques ainsi que les complexes écologiques auxquels ils appartiennent. (Définition de la biodiversité 2025)
- **définition de l'écologie urbaine :** « L'écologie urbaine est une science qui est venue apporter des réponses à la dégradation profonde de l'environnement urbain et de la ville. Cette crise écologique de la ville traduit un double déséquilibre :

1. le déséquilibre des rapports entre l'homme et son environnement.

2. le déséquilibre entre la ville en tant qu'écosystème urbain et les écosystèmes naturels périphériques ». (ZERTAL 2012)

## 1.3 La ville durable, de quoi parle-t-on ?

### 1.3.1 Définition de la ville :

« Agglomération relativement importante et dont les habitants ont des activités professionnelles diversifiées. (Sur le plan statistique, une ville compte au moins 2 000 habitants agglomérés.) » (la rousse 2025)

### Définition de la ville durable :

Une ville durable est une cité où les résidents et les activités économiques s'engagent sans cesse à optimiser leur cadre de vie naturel, construit et culturel, tant au niveau local que régional, tout en œuvrant pour la réalisation d'un développement durable à l'échelle mondiale. (Emelianoff 2007)

Une ville durable, c'est une ville qui se met en marche vers un développement durable. (Emelianoff 2007)

### 1.3.2 1.3.3 Caractéristiques de la ville durable :

- 1) **Accès aux ressources publiques** : Dans les villes durables, le bien-être des habitants est essentiel. Cela implique d'assurer un accès à une éducation de haut niveau, à des établissements de santé fiables, une facilité d'accès aux transports en commun, aux
- 2) **services de ramassage des déchets**, à la sécurité et à la propreté de l'air, ainsi qu'aux autres besoins essentiels de la vie contemporaine. Face à l'évolution des populations et aux défis rencontrés dans les villes, il est devenu crucial de trouver des solutions adaptatives liées aux ressources.. (Achi 2020)
- 3) **Mesures de rénovation urbaine** : Une autre caractéristique fondamentale des villes durables est la revitalisation des espaces publics. Les aspects cruciaux d'une vie durable comprennent les voies publiques, les places, les parcs et les espaces urbains, ainsi que les méthodes contemporaines d'irrigation et de gestion des déchets. Il participe à la conservation du patrimoine culturel et de l'identité urbaine grâce à la rénovation et à la restauration. (Achi 2020)
- 4) **Réduire les émissions de CO2** : « La réduction du dioxyde de carbone et d'autres gaz toxiques nocifs pour la couche d'ozone est peut-être la mesure la plus importante de l'engagement environnemental des villes. La réduction des niveaux de CO2 peut être obtenue grâce à une transition à long terme vers l'utilisation d'énergies renouvelables, de jardins verticaux, et un bon approvisionnement en dioxyde de carbone. Des moyens de transport alternatifs (tels que des vélos, des trains et des bus électriques), en plus de l'engagement des familles à économiser l'eau et l'énergie, sont considérées comme l'une des villes les plus performantes. Pionnier : en décembre 2013, une nouvelle flotte de plus de 6 000 véhicules respectueux de l'environnement a été lancée, devenant ainsi la plus grande flotte de services zéro émission au monde ». (Achi 2020)
- 5) **Consommation rationnelle et éthique** : Il est clair qu'une surconsommation provoque une accélération de l'épuisement des ressources naturelles et une hausse de la production de déchets et de produits nuisibles liés au processus de production. Il est donc essentiel que les villes durables s'efforcent de promouvoir une consommation éthique. Une production alimentaire régionale et un commerce équitable qui favorisent tant les filières locales que le respect de l'environnement. (Achi 2020)
- 6) **Recyclage et consommation responsable** : Il revient aux dirigeants des entreprises de la ville écologique d'éveiller les consciences sur l'importance du recyclage et de l'utilisation responsable, tout en mettant en place des installations générant le moins de résidus possible rapidement. si les responsables de la ville le manifestent. Dans ce contexte, la municipalité de San Francisco a instauré un plan de gestion des déchets qui remonte à 22 ans. Grâce à cette initiative, près de 41 % de l'ensemble des ordures ont été redirigés loin des sites d'enfouissement. La ville nourrit l'ambition que d'ici à 2020, ce processus aboutira à une valorisation totale des déchets. (Achi 2020)

## **1.4 Les éco- quartiers, une nouvelle dimension pour inciter les villes à allier protection de l'environnement et besoin d'urbanisme**

### **1.4.1 Définition de l'éco- quartier :**

« le quartier durable est un territoire qui, pour sa création ou sa réhabilitation intègre dans une démarche volontaire, une conception et une gestion intégrant les critères environnementaux, un

développement social urbain équilibré favorisant la valorisation des habitants, la mixité sociale et des lieux de vie collective, des objectifs de développement économique, de création d'activités et d'emplois locaux, les principes de la gouvernance que sont la transparence, la solidarité, la participation et le partenariat ». (Iouanes 2025, 25)

#### **1.4.2 Brève historique sur les éco- quartiers :**

L'idée des éco-quartiers a vu le jour dans les années 1990, suite à la conférence de Rio. Les villes ont alors été incitées à adopter une approche de développement durable à long terme. Par ailleurs, plusieurs projets emblématiques d'éco-quartiers ont vu le jour en Europe, tels que le Bed-ZEd en Angleterre (1995) et le quartier Vauban en Allemagne (1997). Par la suite, la Commission Européenne a initié trois projets de recherche et de démonstration, visant à développer des approches, des techniques et des instruments pour le suivi et l'évaluation du projet d'aménagement urbains durables. Initialement, le projet HQE<sup>2</sup>R a été mis en place entre 2001 et 2004, sous la coordination de Cachalot Valdieu et Outrequin pour le CSTB (Centre scientifique et technique du bâtiment). Ce projet a reçu un financement partiel dans le cadre du 5ème Programme Cadre de Recherche et Développement. Il regroupe 10 centres de recherche ainsi que 13 collectivités locales où tous les outils développés ont été testés et approuvés sur 14 quartiers dans 7 pays européens (Grossi, 2002). Le projet SHE (Sustainable Housing in Europe), financé par la Commission européenne dans le cadre du programme « Ville de demain et héritage culturel » du cinquième programme-cadre de recherche et développement, a été entrepris par la suite. Dirigé entre 2004 et 2009 par Roberto Ballaroto, puis par Alain Lusardi, ce projet axé sur l'écoconstruction visait à évaluer et à prouver la viabilité des initiatives de développement durable. Il s'est concentré sur des projets de 200 habitations dans quatre pays : la France, le Danemark, l'Italie et le Portugal. Pour finir, le projet SUSI-MAN est dirigé par Charlot Valdieu et Outrequin pour l'UCCSA (Union des Communautés de Communes du Sud de l'Aisne). (Iouanes 2018/2019, 19/20)

#### **1.4.3 Les caractéristiques d'un éco- quartier :**

Selon les promoteurs de ce terme, un éco quartier concilierait autant que possible les différents enjeux environnementaux dans le but de réduire l'impact du bâti sur la nature :

- **Diminution de la consommation d'énergie :** en particulier, les bâtiments sont soumis à des normes très rigoureuses visant à réduire au maximum leur consommation par mètre carré. Tous les éco-quartiers remarquables font appel aux énergies renouvelables, avec une préférence pour le solaire.
- **Amélioration de la gestion des trajets :** en réduisant l'usage de la voiture et en favorisant le recours à des moyens de transport écologiques (transports publics, vélo, marche) : Les éco-quartiers encouragent l'utilisation du vélo à travers des pistes cyclables, des parkings à vélo protégés, des zones piétonnes qui assurent une circulation en sécurité et des arrêts de bus qui ponctuent le quartier.
- **Diminution de la consommation d'eau :** l'eau de pluie est recueillie et mise à profit pour l'irrigation des jardins, le nettoyage des rues ou le remplissage des cuvettes de toilettes.

- **Réduction de la production de déchets** : le recyclage est essentiel, mais les résidus organiques peuvent aussi être aisément compostés grâce à des zones dédiées à cet usage - le compost produit peut par la suite servir pour les jardins et espaces verts.
- **Promouvoir la biodiversité** : en tenant compte des éco quartiers, des actions peuvent être mises en œuvre ou encouragées pour favoriser l'épanouissement d'une flore et d'une faune locales.
- **Une attention spécifique peut être accordée aux matériaux de construction employés** : ainsi qu'aux sites de construction (amélioration de la gestion des déchets de chantier, réutilisation d'éléments lors d'une rénovation...). (Jechoux, Vincent 2009)

## **1.5 La démarche HQE2R, outil permettant d'évaluer l'efficacité des Eco-quartiers.**

### **1.5.1 Définition de la démarche HQE2R :**

« HQE2R est à l'origine un projet de Recherche et de Démonstration cofinancé par la Commission Européenne entre Juillet 2001 et mars 2004. La démarche vise à intégrer le Développement durable dans les projets de renouvellement urbain à l'échelle des bâtiments et du Quartier. Le cadre théorique de la démarche repose sur la définition de 6 principes de Développement durable urbain applicables aux opérations d'aménagement ou de renouvellement urbain qui contribuent à définir les méthodes de travail (participation) et les outils (prise en compte du long terme, du global,...) » (s. i. nabil 2018/2019, 27/28)

### **1.5.2 Cibles et sous cibles de la démarche HQE2R :**

**Chapitre I : Du développement durable à l'Eco-quartier, identification des connaissances générales et théoriques.**

Objectifs	cibles	Sous – cibles
ressources	Energie	-Efficacité énergétique (chauffage, ventilation) -Efficacité énergétique (électricité) -Utilisation des énergies renouvelables -Limitation des gaz à effet de
	Eau	-Consommation d'eau potable -Utilisation d'eau pluviale -Gestion des eaux pluviales Réseau d'assainissement
	Espaces	-Optimisation de la consommation d'espace -Requalification des friches urbaines et des sites pollués -Préoccupations environnementales dans les documents d'urbanisme
	Matériaux	-Réutilisation des matériaux dans la construction/réhabilitation -Réutilisation des matériaux dans les infrastructures et les espaces publics
	Patrimoine bâti et naturel	-Mise en valeur de la qualité du patrimoine architectural Préservation/valorisation du patrimoine naturel.
Environnement local	Paysage	-Qualité des entrées de quartier -Qualité du mobilier urbain
	Logements	-Qualité des bâtiments -Qualité des logements -Satisfaction des usagers
	Santé et hygiène	-Propreté du quartier -Insalubrité des logements -Droit et accès aux soins et à la santé
	Sécurité et risques	-Sécurité des personnes et des biens -Amélioration de la sécurité routière -Gestion locale des risques technologiques -Gestion locale des risques naturels
	Air	-Qualité de l'air extérieur -Qualité de l'air intérieur
	Bruit	-Nuisances de voisinage -Pollution sonore liée au trafic -Pollution sonore dans les chantiers de construction
	Déchets	-Gestion des déchets ménagers -Gestion des déchets de chantier
Diversité	Population	-Diversité sociale et économique -Diversité intergénérationnelle
	Fonctions et activités	-Présence d'activités économiques -Présence de commerces -Présence d'équipements et de services
	Logements	-Diversité de l'offre de logements : taille, nature, type d'occupation
intégration	Education et emploi	-Renforcement du rôle de l'école dans le quartier -Lutte contre l'échec scolaire
	Liaisons avec la ville	-Accessibilité à l'emploi, aux services et aux équipements
	Attractivité du quartier	-Présence d'activités ou d'équipements attractifs dans le quartier
	Déplacements	-Mise en place de systèmes non ou peu polluants, efficaces, diversifiés et cohérents Développement de cheminements piétons et cyclistes
Lien social	Cohésion sociale et participation	-Participation des habitants aux décisions et projets du quartier -Engagement des habitants et des usagers dans le processus de Lien social développement durable
	Solidarité et capital social	-Solidarité Nord-Sud, liens avec la planète -Participation des habitants au développement d'une économie locale -Renforcement de la vie collective

*Figure 3: Cibles et sous cibles de la démarche HQE2R (s. i. nabil 2018/2019, 29/30)*

### 1.5.3 Les objectifs de la démarche HQE2R :

- **Préserver et valoriser l'héritage et conserver les ressources**
  1. Réduire la consommation d'énergie et améliorer la gestion de l'énergie.
  2. Améliorer la gestion de la ressource eau et sa qualité.
  3. Eviter l'étalement urbain et améliorer la gestion de l'espace.
  4. Optimiser la consommation de matériaux (matières premières) et leur gestion.
  5. Préserver et valoriser le patrimoine bâti et naturel.
- **Améliorer la qualité de l'environnement local**
  6. Préserver et valoriser le paysage et la qualité visuelle.
  7. Améliorer la qualité des logements.
  8. Améliorer la propreté, l'hygiène et la santé.
  9. Améliorer la sécurité et la gestion des risques (dans les logements et le quartier).
  10. Améliorer la qualité de l'air (intérieur et du quartier).
  11. Réduire la pollution sonore.
  12. Minimiser les déchets et améliorer leur gestion.
- **Améliorer la diversité**
  13. S'assurer de la diversité de la population.
  14. S'assurer de la diversité des fonctions (économiques et sociales).
  15. S'assurer de la diversité de l'offre de logements.
- **Améliorer l'intégration**
  16. Augmenter les niveaux d'éducation et la qualification professionnelle.
  17. Favoriser l'accès de la population à tous les services et équipements de la ville grâce à des moyens de transport accessibles, efficaces et bon marché.
  18. Améliorer l'intégration du quartier dans la ville en créant des espaces de vie et de rencontre pour tous les habitants de la ville et en favorisant l'attractivité du quartier.
  19. Eviter les déplacements contraints et améliorer les infrastructures pour les modes de déplacement à faible impact environnemental.
- **Renforcer le lien social**
  20. Renforcer la cohésion sociale et la participation.
  21. Améliorer les réseaux de solidarité et le capital social. (s. i. nabil 2018/2019, 29/30)

**les phases de la démarche HQE2R :** la démarche HQE2R est structurée autour de la décomposition d'un projet urbain en quatre phases selon le schéma ci-dessous :

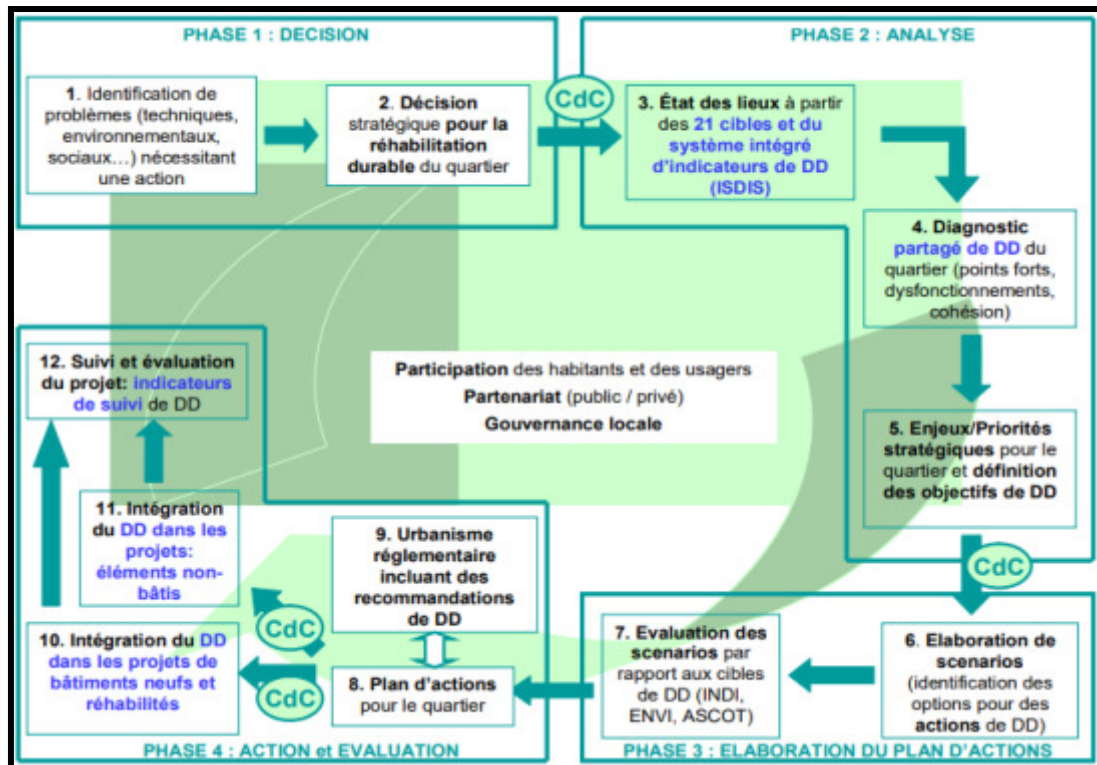


Figure 4: phases de la démarche HQE2R source 2 : (charlot 2004, 07)

- **La phase de décision** : correspond à l'émergence des problèmes dans un quartier jusqu'à ce qu'une décision soit prise. Il s'agit bien évidemment de la décision du maire ou / et du bailleur social ou de l'aménageur de lancer une action correctrice, par exemple une opération de renouvellement urbain ou une OPAH (Opération Programmée d'Amélioration de l'Habitat - cas du quartier de Cannes) ou une ZAC (Zone d'Aménagement Concertée - cas à Anzin), ou encore dans le cadre de la Politique de la Ville (cas de l'Opération de Renouvellement Urbain d'Angers)...
- **La phase d'analyse** : comprend l'état des lieux préalable, la collecte des données, la réalisation du diagnostic (et du profil de développement durable du quartier) puis, à l'issue du diagnostic, la détermination des enjeux de développement et des priorités du Plan d'actions.
- **La phase de conception – évaluation** : est la phase d'élaboration du Plan d'actions. Cette phase commence par l'élaboration du cahier des charges du projet ou plan d'actions. En France, une procédure appelée marché de définition permet à plusieurs équipes de proposer un projet et il s'agit de choisir un de ces projets ou une combinaison de ces projets. .
- **La dernière phase concerne l'action** : la réalisation concrète du projet et son suivi, son évaluation. Dans cette phase, il y a la liaison avec les documents d'urbanisme, les projets ou programmes de construction, démolition, réhabilitation des bâtiments et des éléments non bâtis (une place, un square...) et enfin quelque chose qui manque souvent dans la pratique, le suivi, l'évaluation de chacune des actions d'une part et du projet global d'autre part. (charlot 2004, 06)

## **Conclusion**

À la fin de ce chapitre, il devient évident que saisir les notions de base associées au sujet d'étude est crucial pour traiter les défis environnementaux et urbains contemporains. Le développement durable représente l'approche globale qui vise à réaliser un équilibre entre les aspects économiques, sociaux et environnementaux. En ce qui concerne un écosystème, c'est un tout cohérent composé d'organismes vivants et de leurs interactions avec l'environnement physique. La biodiversité est au cœur de la durabilité de ces systèmes, puisqu'elle améliore leur résilience et optimise leurs fonctions. L'écologie est une discipline scientifique qui se penche sur ces interactions dans le but de saisir la dynamique entre la nature et l'espèce humaine. Dans l'environnement urbain, l'idée de ville durable a émergé comme une réponse pour atténuer les effets environnementaux liés à l'expansion urbaine, en parallèle avec la nécessité d'aménager des quartiers durables qui tiennent compte de l'efficacité énergétique, du bien-être et de la conservation des ressources. Ce cadre comprend plusieurs approches majeures, dont la méthode HQE et sa variante avancée, HQE 2R. Ces initiatives ont pour objectif d'améliorer la qualité de l'environnement urbain par le biais de critères environnementaux spécifiques qui tiennent compte de la performance environnementale, économique et sociale des édifices et des communautés.

# **Chapitre II : les villes universitaires, définition, types et impacts sur le cadre urbain.**

## **Introduction**

Ce chapitre porte une attention particulière à l'étude de l'influence des campus universitaires sur leur cadre urbain, en explorant leurs divers aspects, notamment les dimensions économiques et sociales, ainsi que leur incidence sur l'identité culturelle urbaine. Pour approfondir l'analyse théorique, nous évoquerons des exemples significatifs à l'échelle internationale, comme la cité universitaire d'Ann Arbor aux États-Unis, la cité universitaire de Glasgow au Royaume-Uni.

### **2.1 Ville universitaire**

Une ville universitaire est une ville dont le caractère est dominé par un collège ou une université et sa culture associée, souvent caractérisée par une population étudiante représentant 20 % de la population de la communauté, mais n'incluant pas les communautés qui font partie de zones urbaines plus grandes (souvent appelées quartiers étudiants) (Gumprecht 2009)

### **2.2 Campus**

Un campus, selon le Larousse, désigne l'espace regroupant les bâtiments et infrastructures d'une université ou d'une école, incluant salles de classe, bibliothèques, restaurants et résidences. Ce modèle se distingue des hautes écoles comme Oxford ou Cambridge, où les établissements sont dispersés dans la ville. En France, la notion de "Vie de Campus" est récente, émergente avec la loi Fioraso de 2013 et le Plan national de vie étudiante de 2015, qui en fait un axe majeur. La loi Fioraso a créé des communautés d'universités et d'établissements (ComUE) pour regrouper les institutions d'enseignement supérieur, visant à fluidifier les relations avec le ministère, clarifier le paysage éducatif et renforcer la compétitivité internationale. En France, on distingue trois modèles de campus : l'université dans la ville, la ville universitaire et le campus, avec une prédominance des deux premiers. (LABII Belkacem 2020)

### **2.3 Pôle universitaire**

Un pôle universitaire est un établissement d'enseignement supérieur qui regroupe une université et des écoles publiques ou privées avec lesquelles elle collabore. Cela inclut des établissements publics à caractère administratif rattachés à l'université et d'autres avec lesquels des conventions de coopération ont été établies. Chaque pôle universitaire est identifié par un numéro dans l'académie. Il est important de ne pas confondre ce concept avec les pôles universitaires européens, qui sont des Groupements d'Intérêt Public (GIP) visant à promouvoir des actions internationales pour les sites universitaires. (LABII Belkacem 2020)

#### **2.3.1 Le rôle des pôles universitaire**

- ❖ Renforcer la recherche scientifique et l'enseignement supérieur aux niveaux national et international.
- ❖ Unifier les universités de la région.
- ❖ Stimuler la coopération entre les établissements d'enseignement supérieur et les autorités locales pour développer les universités.
- ❖ Développer et dynamiser la vie étudiante et soutenir leurs projets innovants. (LABII Belkacem 2020)

**Le classement des villes universitaires 2025 :**

Classement 2024	Classement 2025	ville	pays
1	1	Londres	Royaume-Unis
2	2	Tokyo	Japon
3	3	Séoul	Corée de sud
5	4	Munich	Allemagne
4	5	Melbourne	Australie
7	6	Sydney	Australie
6	7	Paris	France
8=	8	Zurich	Suisse
8=	9	Berlin	Allemagne
13	10	Montréal	Canada

*Tableau 1: le classement des villes universitaires (Le classement QS des villes étudiantes 2025 : le top 10 2025)*

**2.4 L’impact de l’université sur la ville**

**a. Impacts démographique**

La ville attire un grand nombre d'étudiants, internes et externes, qui, à court terme, feront partie de la population de la ville, en particulier les étudiants résidents, comme le montre le tableau suivant, qui illustre l'évolution de la population sous l'influence de l'université. Dans la ville d'Exeter. (Lionel 2019)

Années	1921	1931	1941	1951	1961	1971	1981	1991
Nb d’habitants	68000	71000	76000	81900	87700	95700	99800	106000
Nb d’étudiants	303	470	610	950	1560	3500	5200	6900
% d’étudiants dans la population totale	0.44%	0.66%	0.80%	1.13%	1.75%	3.53%	4.95%	6.10%

*Tableau 2: Evolution du nombre d'habitants recensés et du nombre d'étudiants (Lionel 2019)*

**b. Impact économique**

La location de logements pour les étudiants et leurs dépenses alimentaires sont parmi les facteurs les plus importants pour relancer le marché immobilier et soutenir l'économie locale de la ville." Les étudiants ne travaillent en moyenne que quelques heures par semaine, surtout dans des « fast-food » ou dans les pubs aux heures de pointe. Ces emplois peu payés (il n'existe pas l'équivalent du SMIC en Angleterre) ne sont généralement pas recherchés par la population locale. Cette main-d'œuvre bon marché et très souple intéresse par contre beaucoup les employeurs. Ces emplois permettent en outre un surplus de consommation étudiante dans la ville". (Lionel 2019)

**c. Impact sociale**

Bien que l'impact social des étudiants soit indéniable, il est influencé par les tensions entre les habitants et les étudiants. Certains résidents perçoivent les étudiants comme "arrogants et bruyants", ce qui reflète un sentiment d'appartenance à des classes sociales différentes. Bien qu'il existe des interactions individuelles, il semble que le véritable dialogue entre les deux

groupes soit difficile en raison des différences sociales, économiques, générationnelles et géographiques. D'un autre côté, les membres du corps professoral s'intègrent plus facilement dans la communauté locale, jouant un rôle social similaire à celui des autres habitants, sans se distinguer par un lien particulier. De plus, la durée de séjour des étudiants (généralement trois ans) par rapport à celle des membres du corps professoral (souvent plus longue) influence également les relations entre les deux groupes. En outre, l'université contribue aux activités sportives et récréatives de la ville, possédant une part importante des infrastructures sportives. (Lionel 2019)

#### **d. Impact culturel**

Elle joue un rôle culturel important dans la ville, avec des infrastructures telles que le théâtre et des salles de sport qui attirent les habitants. Ainsi, l'université incite les résidents à visiter le campus elle organise également diverses activités culturelles, telles que des expositions et des conférences, qui enrichissent l'offre culturelle de la région (Lionel 2019)

### **2.5 Exemple 01 : la ville Universitaire d'Ann Arbor les états unis**

#### **2.5.1 Présentation de la ville**

Ann Arbor, ville, siège (1826) du comté de Washtenaw, dans le sud-est du Michigan, aux États-Unis. Elle est située sur la rivière Huron, à environ 35 miles (55 km) à l'ouest de Détroit. (britannica 2025) Ann Arbor a été classée en tête de la liste des Meilleures Villes Universitaires et Villes des États-Unis 2021 du site de finances personnelles pour des facteurs tels qu'un coût de la vie raisonnable, de bonnes opportunités académiques et professionnelles, ainsi qu'un environnement social agréable. De plus, WalletHub a également classé A2 comme la Ville la Plus Éduquée l'année dernière. (Vis 2021)

#### **2.5.2 Présentation de l'université**

L'Université du Michigan, aussi connue sous le nom anglais d'University of Michigan, est un établissement d'enseignement supérieur américain basé à Ann Arbor, dans l'État du Michigan. Elle comprend également deux campus régionaux localisés à Dearborn et Flint. Fondée en 1817 à Détroit, cette université américaine est la plus ancienne établie à l'ouest des Appalaches. Elle est transférée à Ann Arbor en 1837. Un espace de 16 hectares avait été mis de côté avec l'intention d'y établir un nouveau bâtiment gouvernemental, mais lorsque Lansing fut finalement sélectionnée comme la capitale du Michigan, la ville d'Ann Arbor décida de le céder à cette université. Les 16 hectares initiaux ont été intégrés à l'actuel campus central. (Université du Michigan 2025)

#### **2.5.3 L'impact de l'université sur la ville**

L'une des choses qui rend Ann Arbor si spéciale est l'équilibre relatif, ou la balance, entre la taille de l'université et celle de la ville, aucune des deux n'étant dominante sur l'autre. L'université comptait à l'automne 2024 plus d'étudiants que toute autre université du Michigan. En termes de superficie, le campus d'Ann Arbor est le deuxième plus grand de l'État, derrière l'État du Michigan. Les 19 écoles et collèges de l'université et plus de 200 centres et instituts ont besoin d'espace physique, a déclaré la porte-parole de l'UM, Colleen Mastony « Nous faisons bon usage de cet espace et, par exemple, pour l'exercice fiscal 2022, l'université a

annoncé un record de 1,71 milliard de dollars en dépenses de recherche, alimentant d'innombrables innovations, ainsi que 433 nouvelles inventions et 16 startups », a-t-elle ajouté. .loie également environ 37 % des travailleurs à temps plein d'Ann Arbor, a déclaré Mastony, ajoutant que cela montre à quel point la région d'Ann Arbor dépend de l'université. (Dodge 2024)

« Ann Arbor est une ville universitaire dynamique, ancrée par l'Université du Michigan. L'économie de la région est fortement influencée par cette institution. Les étudiants jouent un rôle important dans cet impact économique. Grâce à l'étude QMSS, il est devenu clair que le haut quotient de récupération d'Ann Arbor, tout comme d'autres grandes villes universitaires, est en partie attribué à l'engagement actif des étudiants dans les commerces et événements du centre-ville. » (Ann Arbor's Downtown Activity Surpasses Peer Cities & Other Insights from Student Work at the University of Michigan 2023)

### 2.5.4 Campus de l'université

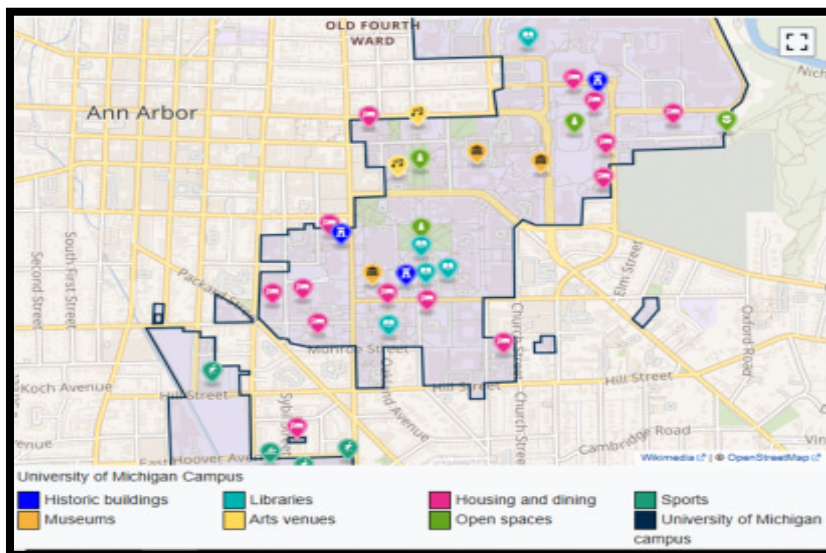


Figure 5: campus de l'université d'Ann Arbor (Google image2025)

Le campus de l'Université du Michigan à Ann Arbor représente un modèle universitaire complet alliant éducation, logement, culture et activités étudiantes. Il comprend des bâtiments historiques, des musées, une grande bibliothèque et des espaces artistiques. Le logement étudiant y est varié (appartements individuels, logements mixtes, résidences adaptées, coopératives, etc.) avec un coût moyen annuel de 15 328 \$, et une prise en charge de 96 % des étudiants de première année. Le campus propose de nombreuses installations sportives couvrant plus de 30 disciplines ainsi qu'un large éventail d'activités culturelles et associatives (musique, théâtre, cinéma, gouvernance étudiante, etc.). Enfin, il accueille des facultés diversifiées dans des domaines allant des sciences et technologies aux arts, droit, santé, éducation, philosophie et sciences sociales, faisant de ce campus un environnement académique riche, dynamique et inclusif.

## 2.6 Exemple 02 : la ville Universitaire de Glasgow

### 2.6.1 Présentation de la ville

Glasgow, la plus grande ville d'Écosse et la troisième agglomération du Royaume-Uni, est située à l'embouchure de la Clyde. Fondée sur des bases médiévales, elle a connu un essor significatif après les Lumières écossaises, devenant un centre majeur du commerce transatlantique et de l'ingénierie durant la Révolution industrielle. Bien que marquée par une réputation de ville de taudis, Glasgow a été surnommée la « deuxième ville de l'Empire britannique » et demeure un important centre financier européen. Sa population a fluctué au XXe siècle, atteignant 600 000 habitants dans la municipalité, tandis que la région urbaine a vu sa population grimper à 2,3 millions en 2006 grâce à l'immigration. La ville est également connue pour son patrimoine architectural, notamment grâce à Charles Rennie Mackintosh, et possède l'un des plus vieux métros du monde ainsi que deux aéroports. (Glasgow 2025)

### 2.6.2 Présentation de l'université

Fondé à l'origine en 1956, le City of Glasgow Collège a été créé par la fusion de trois collèges de la ville bien établis et est le plus grand et le plus diversifié établissement d'enseignement supérieur en Écosse, accueillant 25 000 étudiants et 1 200 employés sur deux campus, représentant le plus grand développement de collège en Europe. Le collège propose jusqu'à 2 000 cours professionnels et techniques chaque année, allant du niveau d'accès au niveau de maîtrise, à la fois sur le campus et en ligne. (City of Glasgow College 2025)

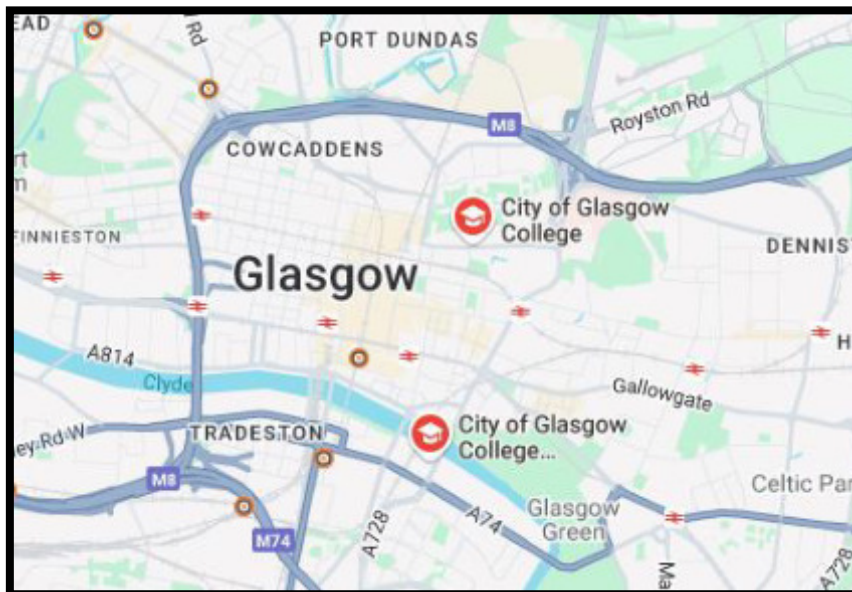


Figure 6: localisation de l'université (google maps 2025)

### 2.6.3 L'impact de l'université sur la ville

- ❖ Le super campus jumeau du City of Glasgow College – notre Super College – a transformé l'horizon de Glasgow et son importance en tant que centre d'enseignement et de formation professionnels et qualifiés.
- ❖ la relation de travail cruciale que le collège a forgée avec l'industrie : un processus qui profite à la fois aux étudiants et aux partenaires industriels. « Les universités ont toujours

travaillé en étroite collaboration avec l'industrie, ce qui a souvent été ignoré ou tenu pour acquis, voire sous-estimé.

- ❖ En tant que plus grand établissement d'enseignement supérieur d'Écosse, le City of Glasgow Collège est un centre de formation de 2 000 cours techniques et professionnels, conçus pour 40 000 étudiants et qui rapporte 47 millions de livres sterling à l'économie écossaise chaque année. L'immense atout qu'il est devenu pour ses étudiants, la ville et au-delà est évident. (A View of Excellence vu en 2025)

### 2.6.4 Le campus 01 de l'université

- Vaste espace d'accueil ouvert au public et espaces de détente accueillants.
- Bibliothèque à triple hauteur avec installations informatiques et espace d'apprentissage social.
- Jardins sur les toits et deux terrasses panoramiques.
- Plus de 500 espaces d'apprentissage.
- Studios de télévision et de radio aux normes de l'industrie.
- Une cabine d'entraînement d'avion entièrement équipée.
- 16 cuisines professionnelles.
- Studios de création et de photographie.
- Complexe sportif standard de Sport Scotland.
- Espace de construction, d'artisanat et d'environnement bâti de taille industrielle.
- Restaurant gastronomique Scholars - ouvert au public.
- Marché de la ville - bouchers, boulangers, poissonniers - tous ouverts au public.
- Salon de coiffure commercial, salon de beauté et bar à ongles.
- Centre d'affaires. (A View of Excellence vu en 2025)

#### 2.6.4.1 Bibliothèque

La bibliothèque, située au cœur du campus, est un espace éducatif moderne réparti sur plusieurs niveaux. Au deuxième niveau, il y a un espace d'apprentissage social, un espace informatique, ainsi qu'un accès à une terrasse et à un restaurant. Le troisième niveau propose des installations pour le travail en groupe, des espaces pour des activités et un point de service. Au quatrième niveau, se trouve le point principal de service, des installations informatiques et des espaces d'étude. Enfin, le cinquième niveau comprend des ressources éducatives, des espaces d'étude individuelle et un point de service supplémentaire. Cette bibliothèque se distingue par ses installations uniques parmi les établissements d'enseignement supérieur en Écosse. (A View of Excellence vu en 2025)

#### 2.6.4.2 Transport et parking

Sur le campus, il y a 22 ascenseurs près des cages d'escalier, avec une rangée principale au centre dotée d'un panneau de commande pour optimiser l'attente. Tous les ascenseurs ne desservent pas tous les étages. Il n'y a pas de parking pour les étudiants ou le personnel, mais dix places réservées aux conducteurs handicapés sont disponibles près de l'entrée du niveau 2 à City, dont quatre à Riverside, attribuées sur le principe du premier arrivé, premier servi. Les

étudiants et le personnel sont encouragés à utiliser les transports en commun, et des supports à vélos sont disponibles : plus de 300 à City et 200 à Riverside. (A View of Excellence vu en 2025)

#### **2.6.4.3 Santé et sécurité**

Le service de santé et de sécurité du City of Glasgow College a pour mission de conseiller et soutenir le personnel dans la gestion de la santé et de la sécurité. Le collège s'engage à offrir un environnement de travail et d'étude sûr, en définissant des objectifs clairs dans sa politique de santé et de sécurité. Il encourage la coopération et la responsabilité de tous, y compris du personnel, des étudiants et des visiteurs, pour améliorer continuellement la sécurité au sein de ses locaux.

Des événements promouvant la santé et le bien-être ont lieu tout au long de l'année et le Collège propose également une gamme d'installations et d'informations couvrant le bien-être physique et mental et les choix alimentaires sains. L'Association étudiante promeut et organise également des événements liés à la santé et au bien-être pour les étudiants. (A View of Excellence vu en 2025)

#### **2.6.4.4 Facultés**

- Faculté des industries créatives
- Faculté des sciences de l'éducation et des sciences humaines
- Faculté d'Hôtellerie et de Loisirs
- Faculté des sciences nautiques et STEM

#### **2.6.5 Le campus 02 de l'université (RIVERSIDE CAMPUS)**

Le campus Riverside, achevé en août 2015 sur les rives de la rivière Clyde à Glasgow, représente un investissement majeur dans l'enseignement supérieur. Il est reconnu comme le campus maritime le plus moderne et technologiquement avancé au monde, accueillant plus de 3 000 étudiants en marine et en ingénierie. Le campus comprend également un hébergement étudiant de 198 lits, offrant un cadre sûr et accueillant. (A View of Excellence vu en 2025)

- La première suite de simulation d'expédition à 360 degrés en Écosse.
- Les premiers cours d'ingénierie et de construction réservés aux femmes en Écosse.
- Centre de compétences marines avec sa propre jetée, ses canots de sauvetage et un canot de sauvetage à chute libre.
- Salles de cartes nautiques ultramodernes.
- L'un des rares centres d'excellence STEM en Écosse.
- L'un des quatre seuls collèges britanniques reconnus pour dispenser une formation d'officier de la marine marchande jusqu'au niveau d'ingénieur en chef et de capitaine au long cours.
- L'une des salles des machines de navires les plus modernes du Royaume-Uni.
- Trouvez votre chemin dans votre nouveau campus avec ce guide pratique. (A View of Excellence vu en 2025)



Figure 7: Riverside campus (Google image2025)

## Conclusion

Ce chapitre prouve que les campus universitaires dépassent leur rôle d'espaces d'enseignement pour devenir des véritables catalyseurs du développement urbain global, grâce aux relations économiques, sociales et culturelles qu'ils engendrent dans la ville. Des modèles tels qu'Ann Arbor et Glasgow ont transformé leur cadre en attirant les compétences, en générant de nouvelles perspectives économiques et en encourageant les interactions culturelles.

Ces modèles montrent que la réussite d'une cité universitaire ne repose pas uniquement sur ses installations ou son excellence académique, mais est également liée à sa capacité à s'intégrer à la ville et à instaurer un cadre vivant favorisant un développement équilibré et global qui profite à tous les acteurs impliqués.

**Chapitre III : Incorporé les principes du développement durable dans les campus universitaires : vers une analyse des exemples internationaux ayant adoptés de méthodes HQE – HQE2R.**

## **Introduction**

Ce chapitre offre une analyse pratique des méthodes HQE et HQE2R en examinant deux cas spécifiques qui démontrent l'application de ces concepts dans des projets réels. Le premier cas concerne une école primaire italienne qui a embrassé l'approche HQE pour créer un environnement éducatif durable. Cette initiative prend en compte les enjeux environnementaux et de santé des élèves, tout en améliorant la qualité de vie scolaire par le biais d'une architecture co-responsable. L'autre exemple porte sur un projet de rénovation d'un quartier résidentiel en France basé sur l'approche HQE2R, un modèle qui souligne l'importance de l'intégration de critères de durabilité dans la transformation du paysage urbain actuel, prenant en considération les dimensions économiques, sociales et écologiques et finalement le troisième exemple de l'université durable de Toronto.

### **3.1 Exemple 01 : application de la démarche HQE sur un établissement scolaire**

Un projet d'école primaire (intelligente) en Italie :

#### **3.1.1 Fiche technique**

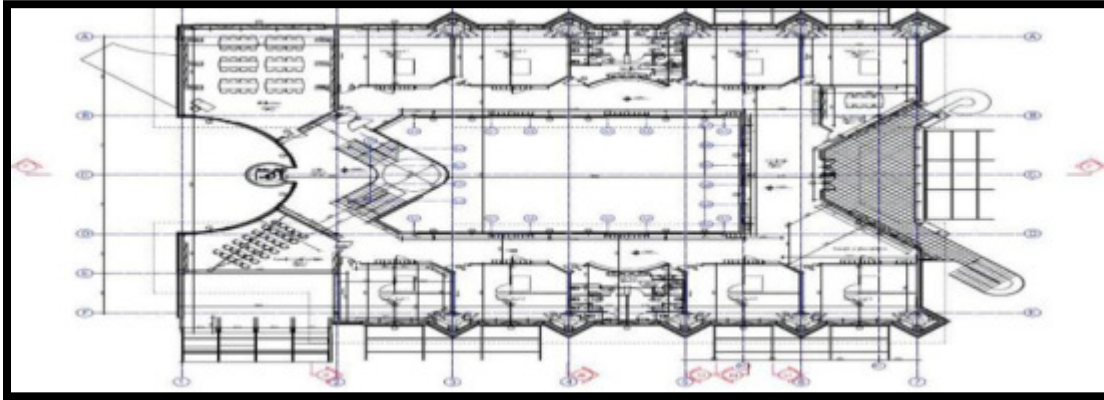
- Superficie du premier segment (12 modules d'apprentissage pour 300 élèves) : 2 624 m<sup>2</sup> de surface brute de plancher.
- Superficie par élève : 8.7 m<sup>2</sup>
- Coût global prévu : EUR 1 916 473.
- Début des travaux : 2007.
- Fin des travaux : 2008.
- Conception par Giorgio Ponti et coordination par Ettore Zambelli, BEST (Università Politecnico di Milano, Italie).
- Responsable de l'exécution du projet : Marina Di Rienzo. ( Islem 2021)

#### **3.1.2 La situation**

Dans la municipalité de Solaro, Province de Milan, c'est une nouvelle école primaire « intelligente » prévue pour accueillir 300 élèves dans un premier temps, puis 600 après agrandissement. Il s'agit de la première école primaire italienne conçue selon les principes de l'école intelligente, tels qu'ils ont été définis par le Centre pour l'innovation et l'expérimentation éducatives de Milan (CISEM). (Islem 2021)

#### **3.1.3 Plan de masse :**

Cette démarche, Haute Qualité Environnementale, se positionne au sein d'un environnement naturel. Le plan d'ensemble comprend un unique bâtiment qui accueille toutes les activités, une aire de jeux et une cour situées au cœur de l'école, ainsi qu'un stationnement réservé au personnel et aux parents. L'école prend la forme d'un rectangle qui intègre le terrain, comportant des déformations ou représentant le niveau de l'enveloppe générale. À travers les volumes avancés et régressés, ainsi que les assemblages de rectangles, triangles et carrés. Le volume de recul constitue l'entrée principale et secondaire de l'établissement scolaire. Accessibilité : nous disposons de deux accès, un principal et un secondaire. (Islem 2021)



*Figure 8: plan de masse de l'école (Islem 2021)*

### **3.1.4 Les façades :**

- Les façades mettent en évidence la texture de chaque étage du bâtiment, avec le rez-de-chaussée composé de blocs de bois et l'étage supérieur revêtu de panneaux multicouches.
- La simplicité et la continuité...
- L'accès principal et secondaire de l'école se fait par le Volume recule.
- La pergola caractérise les façades orientées à l'est.
- De nombreuses possibilités pour l'éclairage naturel (beaucoup d'ouvertures).
- Toiture ventilée en cuivre (pour l'isolation contre les champs électromagnétiques) équipée de panneaux solaires photovoltaïques. (Islem 2021)



*Figure 9: les façades principales de l'Ecole intelligente (Islem 2021)*

### **3.1.5 Technique de construction :**

- Copper roofing : Toiture en cuivre.
- Natural ventilation : Ventilation naturelle.
- Photovoltaic cells, skylights and naturel ventilation : Cellules photovoltaïques, puits de lumière et ventilation naturelle.
- Closet : Placard.
- Didactic flexible Module : Module didactique flexible.

### Chapitre III : Incorporé les principes du développement durable dans les campus universitaires : vers une analyse des exemples internationaux ayant adoptés de méthodes HQE – HQE2R.

- Pergola : Pergola.
- Timber : Bois d'œuvre.
- Heating floor with low temperature water : Chauffage par le sol avec une eau à basse température.
- Psychomotoractivity and greenhouse: Activité psychomotrice et serre.
- Heating pumps: Pompes thermiques. (Islem 2021)

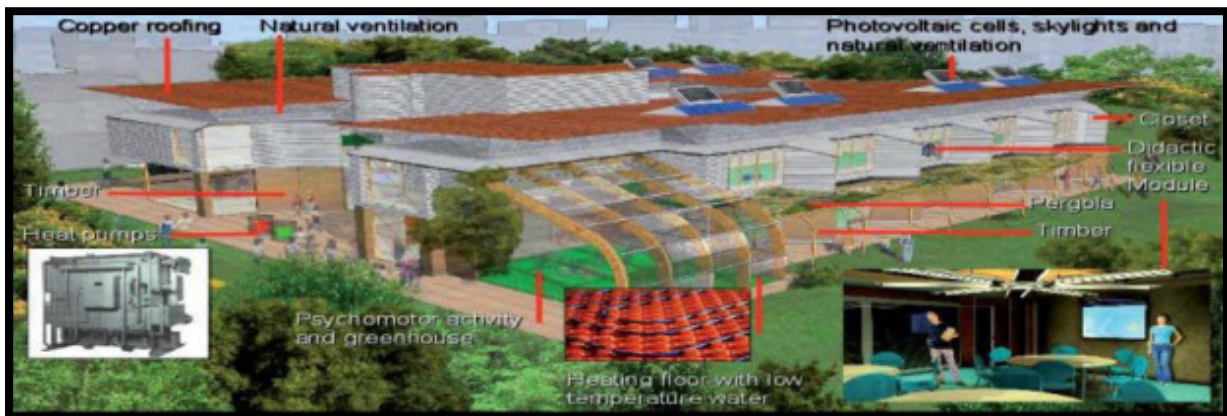


Figure 10: technique constructive de l'Ecole (Islem 2021)

#### 3.1.6 Eco gestion:

- Un excellent isolement thermique est obtenu principalement grâce à l'installation de panneaux multicouches en montage à sec.
- Toiture en cuivre ventilée (pour l'isolation contre les ondes électromagnétiques).
- Des panneaux solaires (installés sur les cheminées solaires) produisent l'électricité requise pour alimenter les pompes thermiques.
- Utilisation de l'eau à basse température pour le chauffage/refroidissement au sol. (Islem 2021)

#### 3.1.7 Gestion des eaux :

- Un système de collecte des eaux de pluie via le toit incliné.
- Pompes thermiques extrayant de l'énergie des eaux souterraines.
- Dans ce projet, ils n'ont pas prévu de lieux de dépôt pour les déchets générés par des activités adaptées aux méthodes actuelles de gestion différenciée. (Islem 2021)

#### 3.1.8 Confort :

- Une isolation thermique de haute qualité est assurée principalement par l'installation de panneaux multicouches sans joints.
- Grâce à leur orientation optimale, les salles de classe bénéficient d'un bon éclairage.
- Qualité de l'air :
  - Un système de ventilation naturelle installé sur le toit.

**Chapitre III : Incorporé les principes du développement durable dans les campus universitaires : vers une analyse des exemples internationaux ayant adoptés de méthodes HQE – HQE2R.**

- Il n'y a aucun risque de pollution provenant des équipements situés autour de l'école. (Islem 2021)

**3.2 Exemple 02 d'application de la démarche hqe2r**

**3.2.1 Présentation de quartier**

Le quartier est localisé à l'ouest de la ville d'Échirolles, en France, le long de l'autoroute et de la rivière La Drac. Connue sous le nom de « la cité Viscose », cette zone a été conçue comme une cité-jardin et s'étend sur une superficie de 14 hectares, abritant 362 habitations d'une surface totale de 23 260 m². Elle compte 921 habitants. (s. i. nabil 2018/2019)



Figure 11: plan de masse la viscose France (s. i. nabil 2018/2019)

**3.2.2 Analyse du quartier la viscose par l'approche hqe2r**

**3.2.2.1 3.2.2.1 Etat de lieu**

Elément de quartier	structure	Usage
Espace résidentiel	64 bâtiments 362 logements Petits immeuble résidentiel	921 habitants
Espace non résidentiel	Présence d'équipement sociale Absence totale d'équipement Zone d'activité à proximité Manque d'espace public Absence de commerce	Population relativement jeune Population résidente (enfants jeunes personnes âgées) Population étrangère importante
Espace non bâti	Espace vert de qualité à proximité Des espaces boisés comme écran visuel Bande verte des espaces boisés Espace disponible pour la densification Présence d'un canal qui traverse le quartier	Population relativement jeune Ouvriers employés majoritaires (population active) Le taux de chômage élevé (23.5% quartier contre 17% pour la ville)
Infrastructure	Transport en commun défavorisé Privatisation de voies publiques Quartier isolé par le canal de Drac La discontinuité des voiries publiques	Piste cyclable absente Utilisation de la voiture pour le déplacement Deux axes de circulation parallèle

**Chapitre III : Incorporé les principes du développement durable dans les campus universitaires  
: vers une analyse des exemples internationaux ayant adoptés de méthodes HQE – HQE2R.**

	Un réseau viaire permettant la marche à pied	
--	--	--

*Tableau 3:les quatre éléments du quartier la viscose France (s. i. nabil 2018/2019)*

3.2.2.2 Les quatre éléments de quartier

	Espace résidentiel	Espace bâti non résidentiel	Espace non bâti	Infrastructure et réseaux
Héritage et ressources	Le quartier était un exemple de cité-jardin et de cité ouvrière pour cela est considéré comme un patrimoine. -Le bâti présente une bonne isolation. -L'ensemble des bâtiments est chauffé par convecteurs électriques. Chaque logement a sa propre production d'eau chaude sanitaire par ballon de stockage électrique	-L'intérêt patrimonial du quartier est sur les éléments dits naturels. -Les squares manquent d'attractivité par leur caractère froid, impersonnel et peu accueillant. -Le patrimoine végétal est assez varié, avec ses espaces boisés classés, ses jardins potagers et ses parts, considéré comme un patrimoine vert à conserver et à valoriser. -Le COS du quartier est estimé à 0,17, ce qui est sensiblement équivalent à du lotissement pavillonnaire Il y a donné un espace disponible pour une densification éventuelle.		
Qualité de l'environnement local	-Les logements de la cité doivent s'améliorer ainsi que le chauffage. -Problèmes de sécurité dans les logements, les portes palières, halls d'entrée des cédres, porte d'entrée des immeubles doivent être sécurisés. -Mauvais état pour les soubassements, réfection des escaliers béton, fermeture passée des toits, réfection des sols et planchers dont il faut traiter. -Manque d'actions d'information et de sensibilisation pour la gestion de déchets. -Un sentiment d'insécurité est habituellement exprimé par les habitants au sujet des accès au quartier. de la circulation et de l'éclairage.	-La question de la sécurité devant l'école est le thème spontanément abordé par la population. -Le secteur Ouest est pourvu de nombreux services et commerces mais rarement à proximité immédiate du quartier, difficilement accessible par les habitants de celui-ci. -La voiture est le moyen privilégié pour accéder aux services et commerces de proximité. -Le quartier est à proximité de grandes zones d'activités engendrant la pollution de l'air et des nuisances sonores.	-Les espaces verts publics sont bien répartis et de tailles variées, mais ils sont peu accessibles. -Le problème de stationnement pour le quartier voisinant engendré par l'accessibilité en voiture. -Au sein du quartier Viscose, les parcours sont très valorisés par leur structure végétale (plantation d'alignement) ce qui confèrent à l'espace une très bonne lisibilité. -Un équilibre entre le bâti et les espaces non bâtis par la présence du mail planté. -La présence de grands vides et des espaces non tenus, à l'est, au sud et au sud-ouest du quartier. -Des risques d'eues torrentielles. engendré par la proximité du Drac (dommages liés à la rupture des barrages situés en amont des cours d'eau)	
Diversité	-La population du quartier est relativement jeune. -La présence d'une population étrangère importante. -Le taux de chômage élevé au niveau du quartier plus que dans la ville. -Le quartier présente une cité d'habitat pavillonnaire avec des espaces végétalisés de grandes surfaces. -Les habitants de la cité sont tous locataires Il n'y a pas d'accession à la propriété. -Le quartier se distingue par son grand nombre de petits immeubles résidentiels. -Sur un total de 362 logements, on note des logements de deux et trois pièces sont les plus nombreux et 30 % de logements de 4 pièces et plus. - Le montant des charges représente en moyenne 21,7 % du montant du loyer	-Le quartier Viscose comprend aujourd'hui que des logements. Absence de toute mixité fonctionnelle. -Le quartier est voisin de 03 zones d'activité suite à sa situation dans le secteur ouest d'Echirolles. -Le quartier Viscose ne présente aucune structure de réception du public. -Le quartier est bien desservi avec deux groupes scolaires à moins de 500 m du quartier et un collège à moins d'un km. -Les équipements sportifs, culturels ou de loisirs sont quasiment absents sur le quartier Viscose. -Le quartier est devenu une cité dortoir à cause de la fermeture de l'usine de la Viscose et des commerces. Absence d'activité économique et sanitaire. - Musée de Viscose comme patrimoine historique.	-Le quartier est à proximité d'espaces verts de qualité mais malheureusement discrets et difficiles d'accès. - Un espace boisé comme écran visuel entre la ville et l'échangeur autoroutier. -D'autres espaces boisés ont un rôle colossal de « bande verte » non exploité. -Une présence aquatique importante avec le canal du Drae qui traverse le quartier de nord-ouest en sud-est mais non accessible. -Les espaces fortement végétalisés et engazonnés ont un impact très positif sur la trame viaire (très bonne lisibilité).	-Le quartier possède un réseau viaire permettant la marche à pied sécurisé à l'intérieur de celui-ci. -l'absence totale de réseaux cyclables. -Absence de transports en commun. -Voiries publiques restent dans le domaine privé ou parapublic. -les impasses sont assez. présentes dans le quartier.
Intégration	-Le quartier Viscose est isolé pour les raisons suivantes : -Les mêmes entrées de quartier au sud et au nord qui contribuent à ce que les habitants se sentent « coincés ». -L'absence de liaison avec les transports en commun. -Présence de triches voisines. -du canal qui coupe le quartier en deux..	-Le quartier Viscose ne dispose d'aucun centre d'intérêt à l'échelle locale.	-Les espaces publics du quartier sont, à ce jour, sous gestion privée. -Les voies privées bordées d'espaces verts privatifs restent des espaces perméables pour les piétons du quartier. - Les déplacements à l'intérieur du quartier sont très faciles. Le problème se pose à l'extérieur du quartier (accéder aux centres commerciaux, les écoles) -Problèmes de sécurité. -Les espaces extérieurs sont caractérisés par un traitement pauvre et un état dégradé.	-Le secteur ouest est tout d'abord coupé du reste de la ville par deux axes de circulation parallèles Il n'existe pas d'axes traversant le secteur de part en part. -Quartiers ouest dont la viscosité. entourés de voiries (impression d'isollements)
Lien sociale	-Le quartier a perdu progressivement son identité à cause de la transformation des activités et de la réduction du nombre d'ouvriers dans la ville.	-Sur le quartier même, il n'existe que trois associations ayant une activité reconnue sur le secteur ouest. -Manque d'activités spécifiques, surtout en direction des jeunes (aucune maison de quartier). -Les jardins familiaux ou ouvriers non misent en valeurs. leur traitement pourrait être un élément structurant pour créer de nouvelles formes de solidarité.	-Les espaces verts sont nombreux mais trop peu utilisés par les habitants.	

Tableau 4: l'application de la grille Eco-systématique sur le quartier (s. i. nabil 2018/2019)

**3.2.2.3 Le diagnostic**

Forces	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La présence de petit jardin, un vrai potentiel pour le développement de celui-ci.</li> <li>• un patrimoine naturel demande à être conservé.</li> <li>• L’adaptabilité des rez-de-chaussée de bâtiments leur permet de recevoir des activités de types associatifs.</li> <li>• Ce quartier se situe à proximité de trois (03) zones d’activité importante.</li> <li>• Présences d’équipements éducatifs</li> <li>• espace vert de qualité</li> <li>• Friche disponible à la construction</li> <li>• Trame viaire valorisé par une bonne structure végétal permet la marche à pied.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L’insalubrité de l’habitat</li> <li>• Quartier considéré comme une cité dortoir qui manque de diversité de l’offre de logement.</li> <li>• Isolement du quartier engendré par l’absence de liaison proche avec les transports en commun et es friches voisine.</li> <li>• Absence d’équipements sportifs, culturel et de loisir.</li> <li>• Absence d’espace public, de commerce et d’activité économiques</li> <li>• Accès difficile aux commerces et activité de proximité.</li> <li>• La voiture est le moyens de transport le plus fréquent.</li> <li>• Pollution et nuisance sonore engendré par les zones d’activité de proximité.</li> </ul>

*Figure 12: diagnostique de quartier (s. i. nabil 2018/2019)*

**3.2.2.4 Enjeux de développement de quartier**

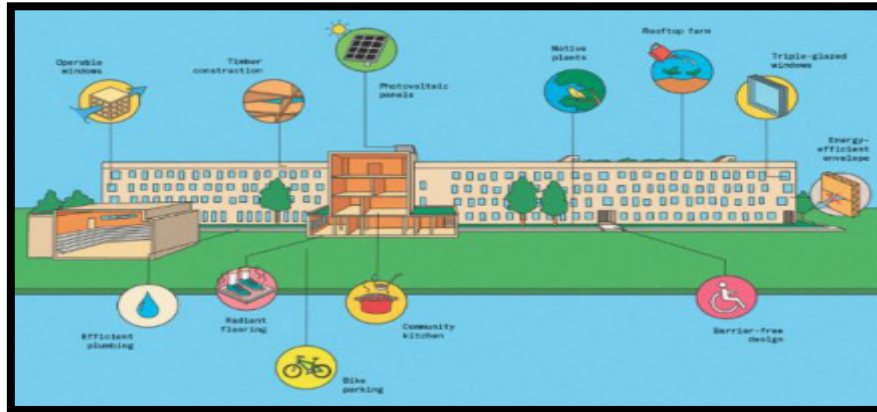
Objectif	Cible	Enjeux
Renforcer le lien social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renforcer la cohésion sociale et la participation.</li> <li>• Améliorer les réseaux de solidarité et le capital social</li> </ul>	
Préserver et valoriser l'héritage et les ressources	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire la consommation d'énergie et améliorer la gestion énergétique</li> <li>• Eviter la consommation d'espace et améliorer sa gestion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduire les consommations d'énergie afin de réduire leurs couts est un enjeu important pour les habitants.</li> <li>• Favoriser les énergies renouvelables.</li> <li>• Afin de limiter l'étalement urbain et de préserver la biodiversité il est nécessaire.</li> <li>• d'économiser l'espace.</li> <li>• Utiliser les surfaces abandonnées et en triche doit être une préoccupation essentielle pour une utilisation durable des sols</li> </ul>
Améliorer la qualité de l'environnement local	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Améliorer la sécurité et la gestion des risques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La sécurité routière aux entrées du quartier est une nécessité.</li> <li>• Limiter les risques de coulées torrentielles par la protection offerte par la digue sur le Drac.</li> </ul>
Améliorer la diversité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maintenir ou renforcer la diversité de la population.</li> <li>• Maintenir ou renforcer la diversité des fonctions.</li> <li>• Maintenir ou renforcer la diversité de l'offre de logements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversifier l'offre de logements.</li> <li>• Des projets d'aménagement doivent chercher à intégrer de nouveaux commerces ou de nouvelles activités.</li> <li>• Diversité des équipements locaux publics et services publics. .</li> <li>• Diversité des espaces publics ouverts (espaces verts).</li> <li>• Diversifier l'office de logements est donne un enjeu important la mixité sociale.</li> </ul>
Améliorer l'intégration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmenter les niveaux d'éducation et la qualification des emplois</li> <li>• Favoriser l'accessibilité de la population aux services et équipements de la ville au moyen de moyens de transports efficaces et peu onéreux</li> <li>• Améliorer l'intégration du quartier dans la ville</li> <li>• Eviter les déplacements contraints et améliorer les infrastructures pour les circulations douces ou peu polluantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Améliorer les équipements éducatifs et surveiller l'absentéisme</li> <li>• Favoriser les modes de circulations douces et transports collectifs.</li> <li>• L'accès aux arrêts de bus, pour les deux lignes qui permettent d'aller l'une au centre d'Echirolles et l'autre au centre de Grenoble</li> <li>• La sécurisation des sorties du quartier.</li> <li>• Traiter le quai du canal qui peut notamment servir comme chemin piéton principal pour sortir du quartier.</li> </ul>

*Tableau 5:enjeux de quartier (s. i. nabil 2018/2019)*

### **3.3 Exemple 03 : l'université durable de Toronto**

#### **3.3.1 Présentation de l'université**

Le Lawson Centre for Sustainability du Toronto College, une résidence de 350 lits et un centre étudiant soutenu par les principaux donateurs Brian et Joannah Lawson et de nombreux anciens élèves, fait partie d'une initiative plus vaste visant à promouvoir la durabilité dans l'ensemble du collège. (Anderson 2022)



*Figure 13: Centre Lawson pour le développement durable. (Anderson 2022)*

#### **3.3.2 Energie**

Établir une nouvelle norme en matière de conception écologique. Il accueillera le Centre de chimie médicinale, le programme de sciences judiciaires, des laboratoires humides et un centre de données, devenant l'un des laboratoires les plus énergétiques en Amérique du Nord. Le chauffage et la climatisation seront assurés par un système de géothermie et des panneaux photovoltaïques, tandis que l'intérieur sera équipé d'éclairage LED, de volets automatiques pour les hottes aspirantes et de systèmes de surveillance de la qualité de l'air en temps réel. . (Anderson 2022)

#### **3.3.3 Agriculture**

Le toit abritera une exploitation agricole permettant aux étudiants de cultiver leurs aliments et de mener des recherches. Une cuisine communautaire servira d'espace de rassemblement et d'enseignement sur les pratiques alimentaires durables. Le bâtiment inclura également des espaces universitaires, des salles de séminaire et un espace événementiel sur le toit. . (Anderson 2022)

#### **3.3.4 Eaux**

Deux bâtiments du campus, le Sheldon and Tracy Levy Student Learning Centre (SLC) et le Daphne Cockwell Health Sciences Complex (DCC), utilisent des systèmes de collecte des eaux grises ; l'eau recueillie des douches, des robinets et de la pluie est traitée et utilisée pour alimenter les toilettes. Le système de collecte des eaux grises est équipé d'un équipement de mesure permettant de mesurer la quantité d'eaux pluviales et d'eaux grises collectées pour traitement. Un compteur est également en place pour mesurer la quantité d'eaux grises traitées utilisée pour compenser l'eau de la ville. De telles caractéristiques de conception sont également envisagées pour les nouveaux bâtiments du campus qui sont actuellement en phase de conception. (Développement durable à la TMU vu en 2025)



*Figure 14: Système de collecte des eaux grises (Développement durable à la TMU vu en 2025)*

### **3.3.5 Espace vert**

La gestion des eaux pluviales est essentielle pour la durabilité des installations à Toronto, notamment grâce à des aménagements paysagers économes en eau et des toits végétalisés qui réduisent le ruissellement. TMU contribue à cette gestion en utilisant des systèmes de captage des eaux pluviales dans des bâtiments comme le Centre d'innovation urbaine (CUI) et le DCC, où l'eau collectée irrigue les toits verts. Ces aménagements aident également à atténuer l'effet d'îlot de chaleur. Dans le cadre de la revitalisation du campus, un système de cellules souterraines retient et filtre les eaux pluviales, imitant la structure des racines d'arbres, ce qui favorise la santé des arbres urbains en leur offrant un sol non compacté et des conditions similaires à celles d'une forêt dense. (Développement durable à la TMU vu en 2025)



*Figure 15: Aménagement paysager économe en eau (Développement durable à la TMU vu en 2025)*

## **Conclusion**

Les trois études de cas discutées dans ce chapitre illustrent les aspects pratiques de l'implémentation des stratégies HQE et HQE2R dans des projets urbains concrets, qu'ils concernent des infrastructures éducatives ou des zones résidentielles. L'observation des écoles primaires en Italie et l'université durable de Toronto illustrent comment une architecture durable peut favoriser un cadre scolaire de qualité, en proposant un espace sain, agréable et qui préserve les ressources. Concernant le projet de réaménagement d'un quartier en France selon la méthodologie HQE2R, il met en évidence l'efficacité de cette approche pour répondre aux enjeux complexes de l'urbanisme grâce à une stratégie globale qui considère la qualité de vie, l'aspect social et la conservation de l'environnement.

**Partie 02 : Analyse  
empirique de la commune  
d'Ouled Fares et son pôle  
universitaire : identification  
des atouts et des défis à  
relever pour assurer la  
durabilité**

**Chapitre IV: Analyse  
urbaine de la ville d'Ouled  
Fares et ses potentialités  
urbaines, environnementales  
et socio-économiques**

## Introduction

Dans ce chapitre, nous présenterons la ville d'Ouled Fares, sa situation et son histoire. Nous analyserons également ses données climatiques, ainsi que ses aspects environnementaux et socio-économiques afin de mieux comprendre la réalité de notre zone d'étude.

### 4.1 Situation géographique de la ville

- **A l'échelle nationale :** La wilaya de Chlef est située au Nord-Ouest de l'Algérie sa superficie s'étend sur 4076,85 km<sup>2</sup>, elle est limitée : Au Nord par la mer méditerranéenne. Au Sud par la wilaya de Tissemsilt. A l'Est par les wilayas de Tipaza et Ain Defla Elle relie entre les deux grandes métropoles Alger (209,9km) et Oran (216,8 km)
- **A l'échelle régionale :** le SNAT a divisé l'Algérie en 9 régions, la ville de Chlef est située à la frontière ouest de la région centre-Nord elle est délimité à l'ouest par la région du Nord-Ouest et la région de haut plateaux-ouest au sud
- **A l'échelle de wilaya :** La commune d'Ouled Fares est située au centre de la wilaya de Chlef, à environ 15 km au nord-ouest de Chlef et à 40 km au sud-est de Ténès.
- **A l'échelle de commune :** Elle est limitée au nord par la commune de Bouzeghaia, au nord-est par Benayria, à l'est par Labidh M'djadja, au sud-est par Chattia, au sud par Oued sly, au sud-ouest par Sobha, à l'ouest par Haranfa, et au nord-ouest par Tadjena.

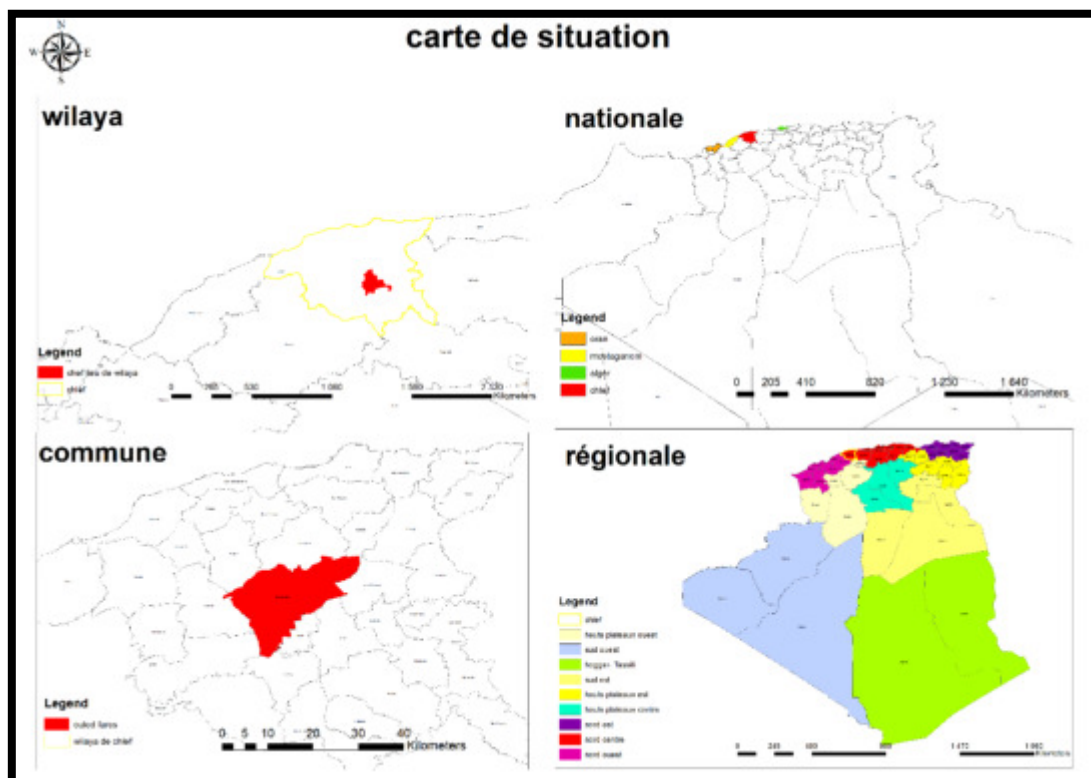


Figure 16: situation de la ville de ouled fares (élaboré avec Arc gis par l'étudiante 2025)

## 4.2 L'histoire de la ville

La commune d'Ouled Fares a été fondée pendant l'époque coloniale française, en 1887, où elle a porté le nom de Warnier, à la mémoire d'Auguste Warnier qui était un chirurgien militaire dans l'armée française. La commune était rattachée au département d'Alger, puis au département d'Orléansville, créé en 1956. La commune d'Ouled-Fares est devenue une daïra (sous-préfecture) après le découpage administratif de 1984.

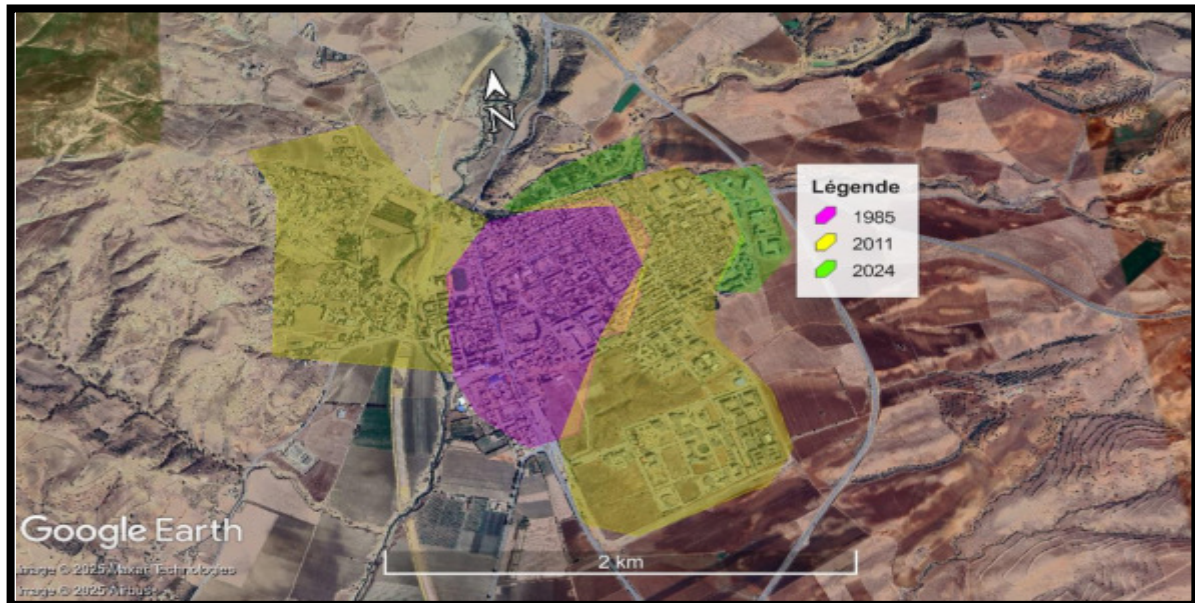


Figure 17: l'évolution urbaine de la ville de ouled fares ( google earth pro2024 + traitement de l'étudiante )

## 4.3 L'accessibilité

La ville de Ouled Fares est accessible par la route nationale 19 et la route nationale 04 du sud au nord. La ville est à environ 09 kilomètres de l'aéroport international de Chlef.



Figure 18:l'accessibilité de la ville d'Ouled Fares (Google maps 2025+ traitement de l'étudiante)

#### 4.4 Environnement immédiat et surfaces

La ville est située dans une région exceptionnellement agricole, entourée de terres agricoles de tous les côtés

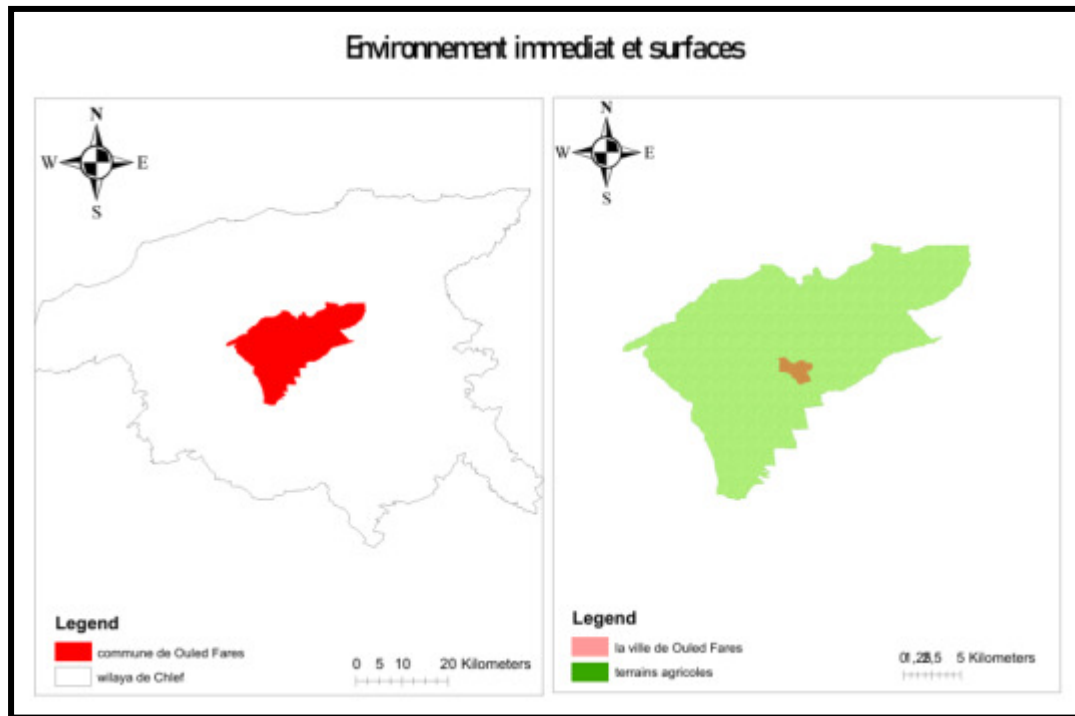


Figure 19: limite et surfaces (élaboré avec Arc gis par létudiante2025)

	Surface (Km2)	Pourcentage (%) par rapport à la wilaya
La wilaya de Chlef	4074.53	100%
La commune de Ouled Fares	244.48	6%
La ville de Ouled Fres	3.30	0.08%

Tableau 6: pourcentage des surfaces par rapport à la surface de wilaya (réalisé par létudiante2025 à l'aide de logiciel Arc gis)

#### 4.5 Les éléments naturels

##### 4.5.1 Climat

##### 4.5.1.1 Précipitation (mm) :

En analysant le tableau suivant, qui montre la quantité de précipitations au cours des mois et le taux de précipitations pour chaque année de 2017 à 2024, nous remarquons que :

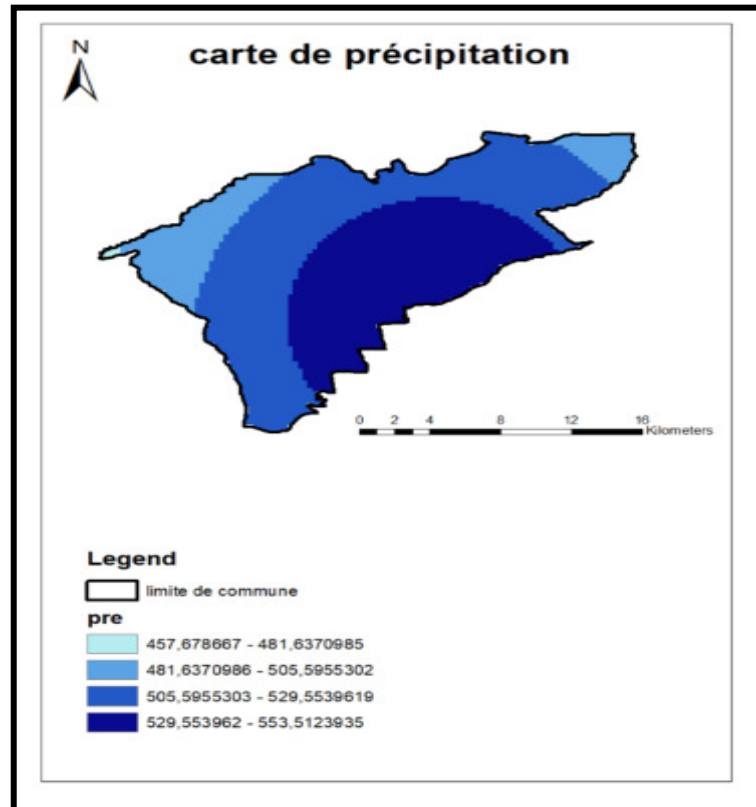
**En hiver :** De décembre à février, par rapport aux années, la quantité de précipitations diminue considérablement, car en décembre 2017, elle a atteint environ 113,7 mm, alors qu'en décembre 2024, elle a atteint 27,26 mm. De même, en janvier 2017, le taux de précipitations a atteint 290,46 mm, alors qu'en janvier 2024, une petite quantité d'environ 43,81 mm a été enregistrée, ce qui constitue une baisse significative qui représente un danger pour la ville, en particulier pour les récoltes, étant donné qu'il s'agit d'une ville agricole par excellence.

## Chapitre IV: Analyse urbaine de la ville d'Ouled Fares et ses potentialités urbaines, environnementales et socio-économiques

**En été :** La plus faible quantité de précipitations a été enregistrée à 0,13 mm en juillet 2024, alors qu'elle était estimée à 0,31 mm en juillet 2017.

### Les conséquences :

- Les réserves d'eau dans la ville sont insuffisantes pour assurer une irrigation efficace des cultures, ce qui entraîne une diminution de la production agricole et même des pertes de récoltes ;
- Des arbres desséchés et déshydratés risquent de périr et une végétation extrêmement sèche peut favoriser l'apparition de feux, générateurs de gaz nocifs polluant l'air et renforçant l'effet de serre
- Les sols asséchés ne peuvent plus absorber convenablement les précipitations, ce qui peut entraîner des crues, des inondations et des glissements de terrain.
- Lors d'une sécheresse, les groupes les plus vulnérables (nouveau-nés, enfants et personnes âgées) courent le risque de se déshydrater de manière potentiellement mortelle puisqu'ils ne sont pas en mesure de reconnaître leur besoin en eau pour pallier la pénurie dans leur corps.
- Dans les nations où l'accès à l'eau est difficile, la sécheresse intensifie le danger de famine et d'épidémies dues à la malnutrition.
- Les migrations climatiques des populations affectées s'intensifient à cause de la sécheresse, ce qui peut provoquer des affrontements entre différents groupes.



*Figure 20: carte de précipitation de la ville de Ouled Fares (élaboré avec Arc gis :nasa earth data 2023+traitement létudiante)*

	jan	févr	mars	avr	mai	juin	juill	out	sept	octo	nvm	dec	La Moyenne
<b>2017</b>	290.46	18.66	27.64	8.07	29.16	12.41	0.31	5.9	15.73	65.36	61.19	113.7	<b>648.59</b>
<b>2018</b>	38.3	70.61	191.34	186.03	53.98	23.61	0.01	2.51	65.73	75.32	130.26	77.05	<b>914.75</b>
<b>2019</b>	153.53	36.0	60.18	96.21	11.18	0.65	2.97	1.5	51.64	11.78	137.25	37.02	<b>599.91</b>
<b>2020</b>	30.84	0.02	53.32	84.49	16.04	0.88	0.16	0.64	6.76	17.32	40.69	159.05	<b>410.21</b>
<b>2021</b>	77.44	22.92	40.46	28.45	28.22	11.16	0.63	2.98	15.09	6.89	260.06	68.75	<b>563.05</b>
<b>2022</b>	19.32	25.78	132.52	145.76	38.12	3.72	1.61	1.07	12.62	55.85	45.89	29.08	<b>511.34</b>
<b>2023</b>	71.55	55.7	8.02	0.6	61.68	43.53	0.08	0.0	28.87	8.36	58.5	52.93	<b>389.82</b>
<b>2024</b>	43.81	122.24	30.78	15.18	4.38	5.42	0.13	4.09	28.41	39.33	19.21	27.26	<b>11.32</b>

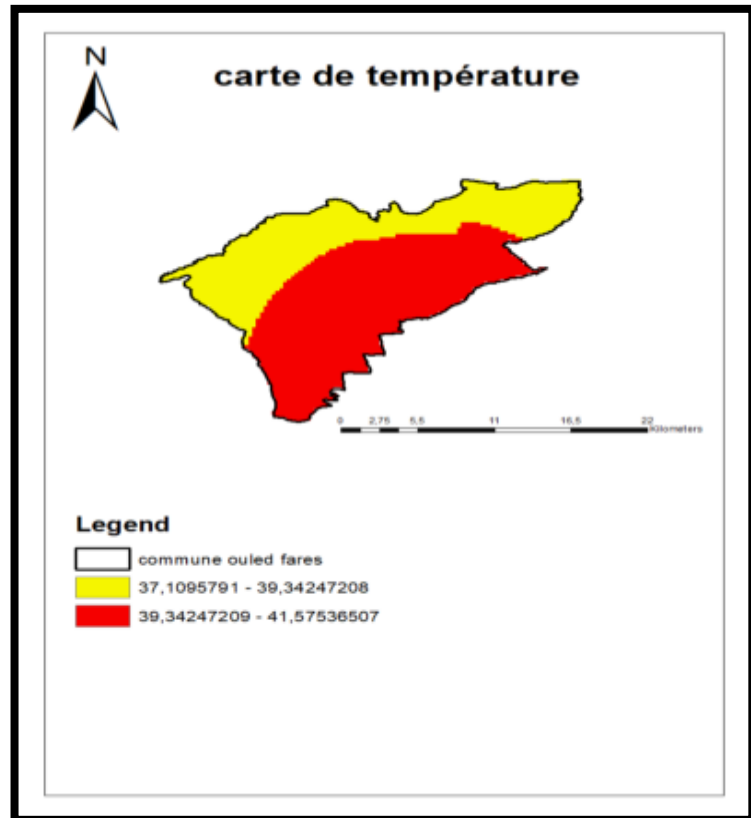
*Tableau 7: Taux de précipitations de 2017 à 2024 dans la ville d'ouled fares (naza power 2023)*

**4.5.1.2 Température (°C) :**

En analysant le tableau suivant, qui montre la température au cours des mois et le taux de température pour chaque année de 2017 à 2024, nous remarquons que :

**En hiver :** La température en décembre 2017 était d'environ 20 degrés Celsius, tandis qu'au même mois de 2024, elle était de 23,63 degrés. En janvier 2018, la température était de 21,6 degrés Celsius et elle a continué d'augmenter pour atteindre 28,44 degrés Celsius en janvier 2024.

**En été :** La température la plus élevée enregistrée à l'été 2018 était de 38 degrés Celsius, en 2020 elle a atteint 43 degrés et est en hausse pour atteindre 45 degrés Celsius à l'été 2024.



*Figure 21; la carte de température de la ville de ouled fares (élaboré avec Arc gis :nasa earth data 2023+traitement létudiante)*

**Les conséquences :**

- Des températures augmentées provoquent une évaporation accrue de l'eau, qui, associée à un manque de précipitations, intensifie le danger des sécheresses sévères ;
- Les performances et la pérennité de l'agriculture et de l'élevage, ou la capacité des écosystèmes à fournir des services et produits essentiels (comme l'approvisionnement en eau potable ou en air frais et pur) pourraient être diminués
- Les augmentations de température pourraient également avoir des impacts sur la phénologie, soit le comportement et les cycles de vie des espèces animales et végétales. Cela pourrait conduire à une prolifération d'organismes nuisibles et d'espèces envahissantes, ainsi qu'à une augmentation de certaines pathologies humaines.
- La hausse des températures entraîne un déséquilibre du confort thermique des bâtiments et par conséquent une augmentation de la consommation d'électricité et d'énergie non renouvelable.

	jan	févr	mars	avr	mai	juin	juill	out	sept	octo	nvm	dec	La Moyenne
2017	21.49	25.16	27.31	30.2	36.73	41.05	44.28	43.35	35.81	31.98	29.65	20.39	44.28
2018	21.63	24.46	28.3	33.29	35.16	38.18	38.95	38.74	38.12	30.85	26.17	25.99	38.95
2019	18.09	21.99	26.51	32.14	31.95	41.84	43.07	42.66	39.49	34.51	24.65	24.81	43.07
2020	20.98	25.61	29.65	32.09	38.91	42.31	43.51	42.68	36.46	32.46	29.47	23.11	43.51
2021	24.91	27.37	29.84	32.64	36.8	38.65	45.32	45.71	42.4	32.46	26.57	23.14	45.71
2022	22.55	26.26	28.35	32.06	38.91	42.04	42.43	42.63	42.24	35.19	29.64	25.11	42.63
2023	23.26	25.97	30.17	38.11	35.57	40.81	46.55	42.94	41.21	35.4	29.48	26.46	46.55
2024	28.44	27.76	32.73	35.61	37.77	43.13	45.06	44.28	38.37	36.48	29.34	23.66	45.06

Tableau 8: Taux de température de 2017 à 2024 de la ville d'Ouled Fares (naza power 2023)

### Les vents dominants

La ville se distingue par ses vents de mousson. un système de brises cycliques, Dans ces régions, les vents subissent des changements de direction saisonniers : ils viennent du sud-ouest pendant la moitié de l'année et du nord-est pour l'autre moitié. Ces cycles provoquent donc des phases nettement séparées de sécheresse ou de précipitations abondantes. Elle est également marquée par les vents de sirocco en été, un vent saharien fort, extrêmement sec et chaud qui balaie l'Afrique du Nord ainsi que le sud de la Méditerranée. Le sirocco apporte un climat extrêmement chaud, aride et chargé de poussière en Afrique du Nord, tandis qu'un temps frais et humide se manifeste en Europe.

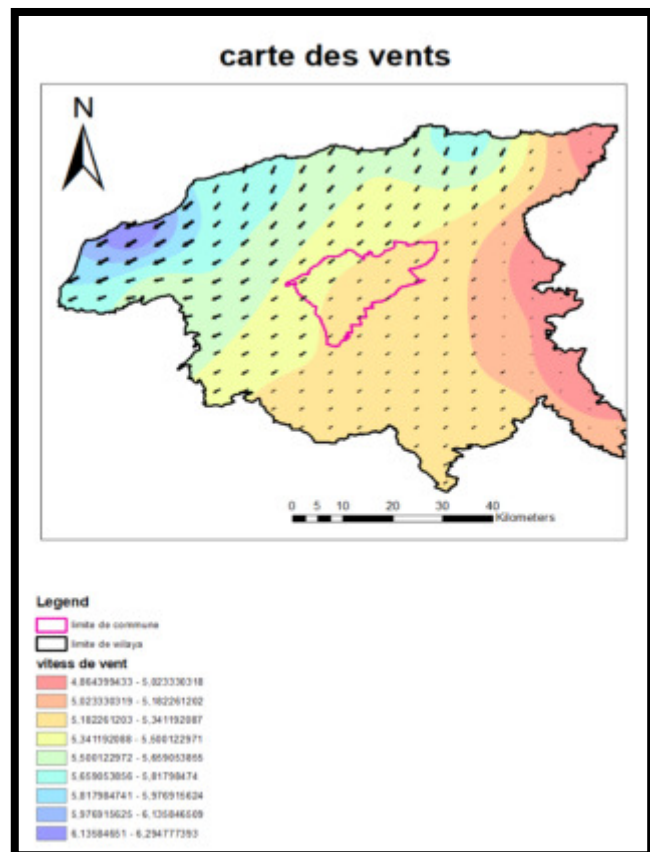


Figure 22: carte des vents dominants dans la ville d'Ouled Fares (élaboré avec Arc gis :nasa earth data 2023+traitement létudiante)

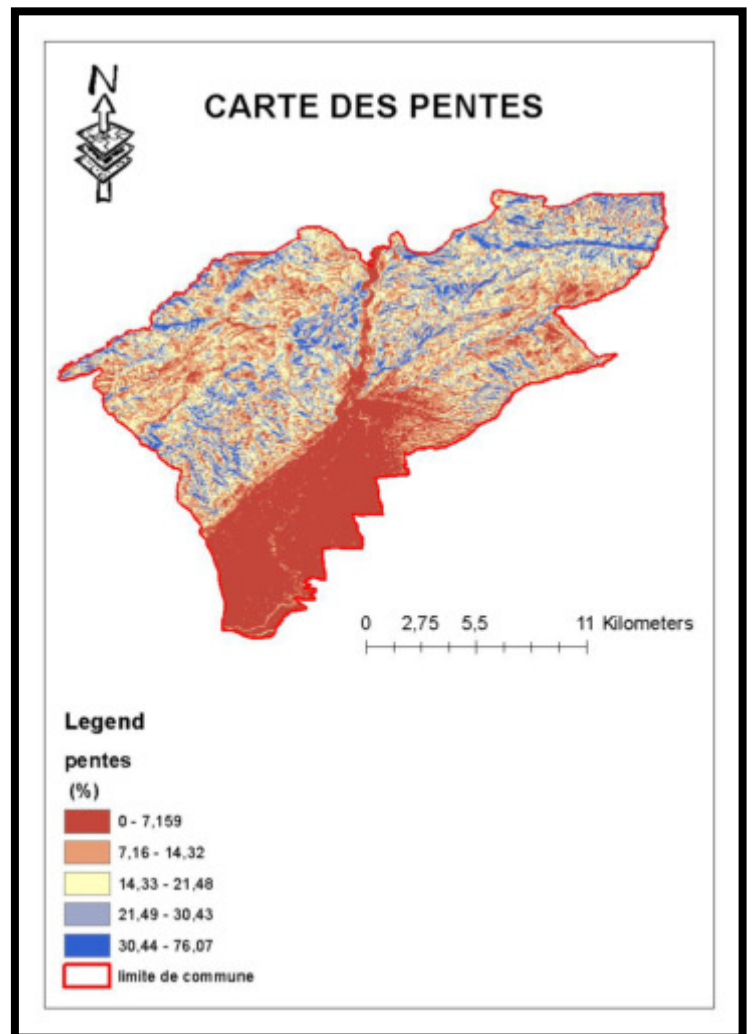
### Les conséquences :

- Existence de vents froids pouvant refroidir le bâtiment en hiver ou le rafraîchir en été, sont autant de paramètres importants dans le choix de l'orientation.
- Le sirocco augmente l'érosion des surfaces et peut causer des problèmes respiratoires chez l'être humain.
- Le sirocco provoque la chaleur, la pollution et augmente le risque d'incendie

#### 4.5.2 Les pentes :

D'après la représentation des pentes, on constate que l'inclinaison varie selon les régions :

- **De 0 à 7 % une pente douce** convient aux zones résidentielles, au développement des infrastructures et aux activités agricoles avec quelques terrasses.
- **De 7 à 14.32 % une pente modérée notable** généralement utilisé pour les zones récréatives, les activités agricoles légères et les logements à faible densité. Nécessite une planification minutieuse pour éviter l'érosion du sol.
- **De 14 à 30 % Pente raide** ce qui peut constituer un défi pour le développement. Convient à la foresterie, à la conservation et à des activités récréatives limitées. Nécessite des techniques de construction spécialisées et des mesures de contrôle de l'érosion
- **De 30 à 45 Pente très raide** avec un risque d'érosion important. Souvent inadaptées à la plupart des constructions et nécessitent des interventions d'ingénierie importantes pour atténuer les glissements de terrain et l'érosion des sols
- **<45% Pente extrême** sont presque verticales, ce qui pose des défis majeurs pour la construction et l'utilisation des terres. Généralement utilisées pour la conservation, la protection écologique ou les activités récréatives avec une gestion prudente.



#### 4.5.3 Le patrimoine naturel

Concernant le patrimoine naturel de la ville, on cite oued Wahran, qui divise la ville du sud au nord, ainsi que les terres agricoles environnantes.

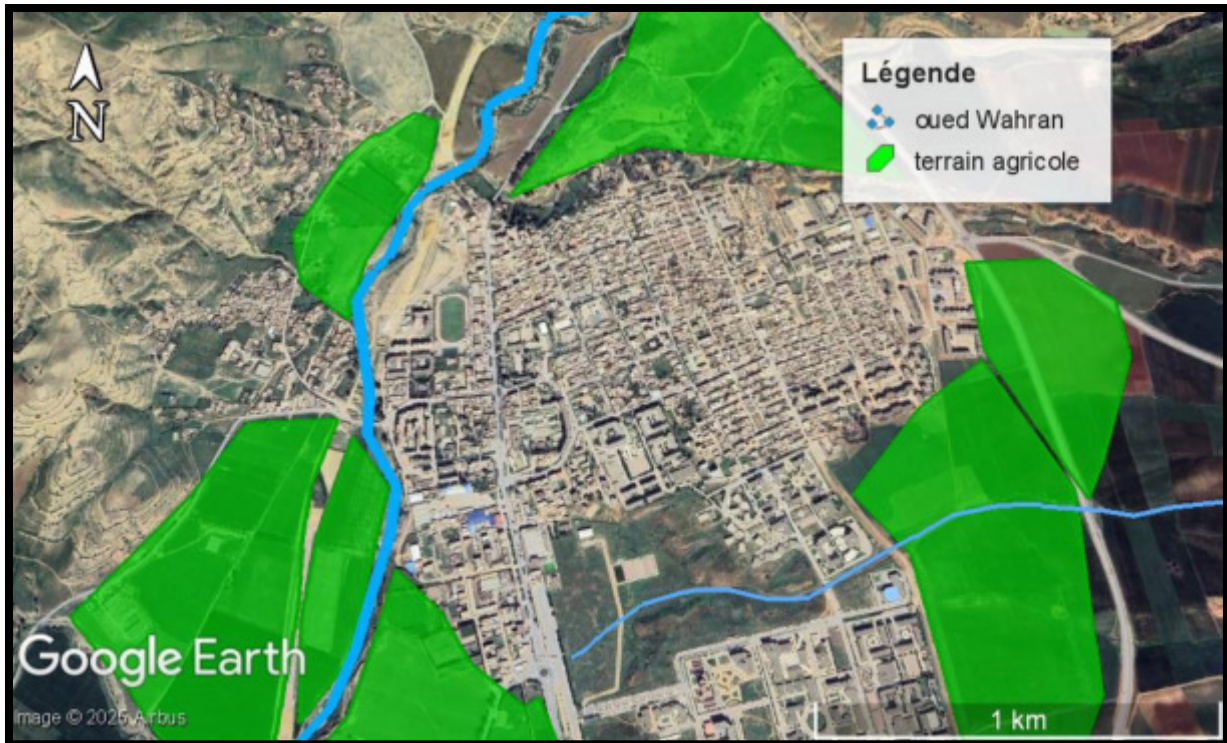


Figure 24: le patrimoine naturel dans la ville de Ouled Fares (Google earth pro2025 + traitement de l'étudiante)

La nature de patrimoine	Surface / longueur	L'état	Le degré d'utilisation	Niveau d'entretien
Oued Wahran	4 km	En dégradation	faible	faible
Les terrains agricoles	238.55 ha	En conservation	fort	moyen

Tableau 9: classement de patrimoine nature l(réalisé par létudiante2025)

#### 4.5.3.1 L'impact du patrimoine sur l'espace urbain

##### L'impact des terrains agricole :

- Elles contribuent à fournir des aliments frais à la population et à réduire à réduire la dépendance aux produits transportés sur de longues distances ;
- Réduire la distance de transport des produits agricoles diminue les émissions de gaz à effet de serre
- Les terres agricoles offrent des espaces verts qui aident à améliorer la qualité de l'air et à modérer la température dans les zones urbaines
- La présence de terres agricoles préserve le caractère rural autour de la ville et constitue une extension de l'identité locale.

##### L'impact d'Oued :

- Risque d'inondation : Même si l'oued semble sec la majorité du temps, il peut redevenir un cours d'eau actif lors de fortes pluies, menaçant les quartiers voisins ;

## Chapitre IV: Analyse urbaine de la ville d'Ouled Fares et ses potentialités urbaines, environnementales et socio-économiques

- Dégradation environnementale et sanitaire : Un oued abandonné peut devenir une décharge sauvage, ce qui favorise les mauvaises odeurs, la prolifération d'insectes, et nuit à la santé publique
- Renforcement de la biodiversité : En réhabilitant l'oued, on peut y attirer différentes espèces végétales et animales, contribuant à l'équilibre écologique urbain
- Une opportunité de créer un espace vert public
- La possibilité d'utiliser l'eau de pluie de l'oued pour l'irrigation.

### 4.5.4 Les équipements

La ville d'Ouled Fares se distingue par ses équipements variés, lui donnant une importance qui pourrait dépasser les frontières de la nation. L'Université de Hassiba Ben Bouali est la plus significative d'entre elles, reconnue comme un moteur de dynamisme pour la ville tout au long de l'année académique. Ce tableau illustre les divers équipements ainsi que leur influence sur la ville d'Oulad Fares.

équipement	Air d'influence	Echelle de quartier	Echelle de la ville	Echelle de la Wilaya	Echelle régionale	Echelle nationale
Primaire						
CEM						
Lycée						
Université						
CFPA						
Mosquée						
Post police						
Brigade gendarmerie						
Clinique						
Pharmacie						
Municipalité						
Daïra						
Sone gaz						
Caisse nationale des assurances sociales						
La post						

*Tableau 10: les équipements de la ville d'Ouled Fares et leur air d'influence. (réalisé par l'étudiante à l'aide de Google maps)*

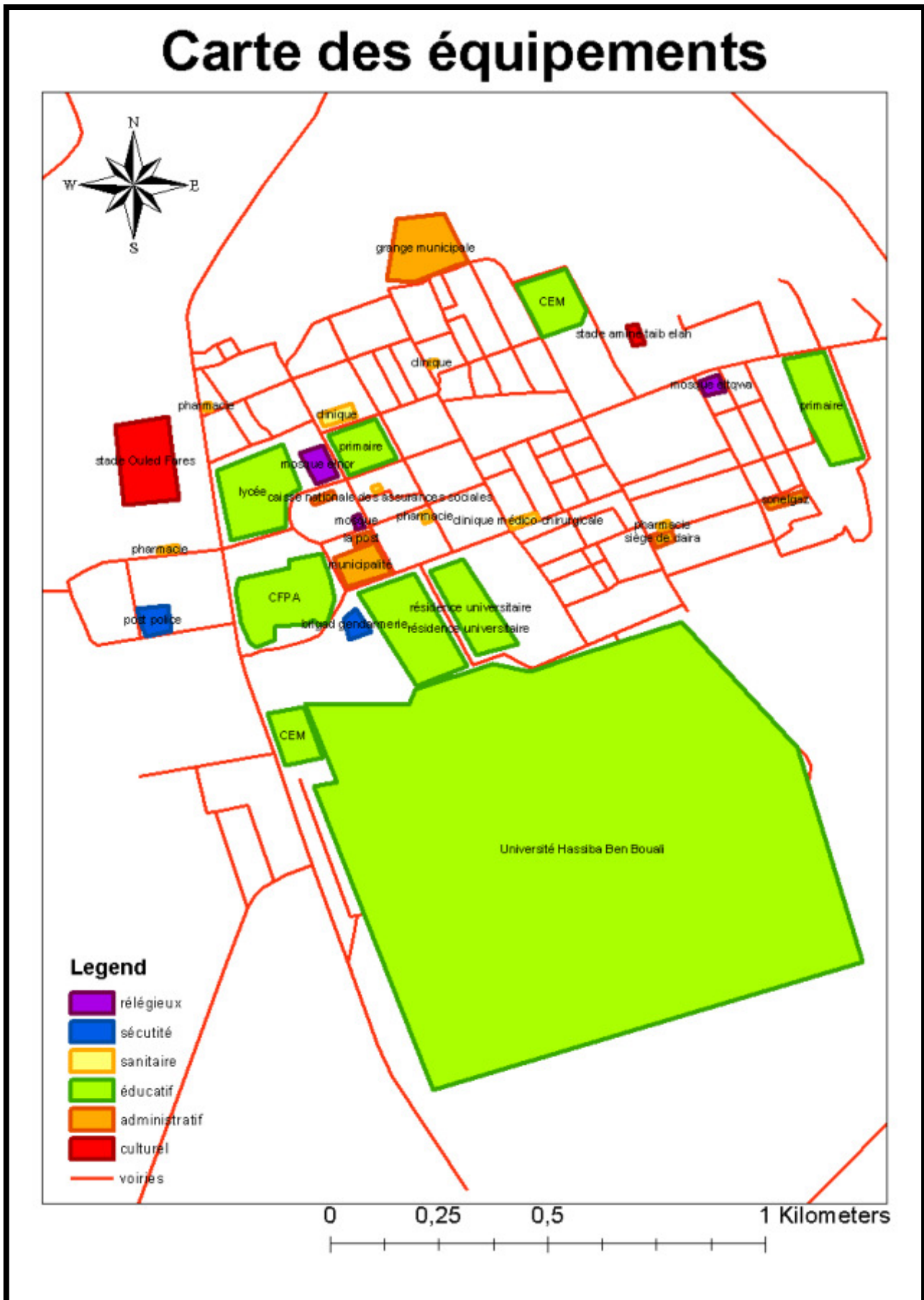


Figure 25: Carte des équipements dans la ville de Ouled Fares (élaboré avec Arc gis : Google maps 2025+traitement létudiante)

#### 4.5.4 Analyse des données démographiques

##### 4.5.4.1 Le nombre de population et son évolution depuis les années :

- Le nombre de population : 42571 habt
- Le taux de croissance : 1.5 %
- Nombre de population et son évolution depuis des années :

	2003	2008	2010	2016	2020	2022
Nb de population	29000	32000	35000	37000	41000	42000

Tableau 11: Nombre de population et son évolution depuis des années (données fournies par la mairie de Ouled Fares)

- La croissance de la population de la ville de Ouled Fares n'a pas été stable elle a connu des périodes d'accélération et de ralentissement :
- La plus forte croissance a été enregistrée entre les années 2008 et 2010 avec une augmentation estimée à 3000 habitants
- Le ralentissement entre 2010 et 2016 pourrait être dû à des facteurs tels que l'émigration, la situation économique ou les politiques démographiques.
- La croissance a repris entre 2016 et 2020 puis légèrement ralenti par la suite

##### 4.5.4.2 La pyramide des âges de la population

La pyramide a une forme proche de celle traditionnelle, ce qui indique que :

- La base est large : Les tranches d'âge jeunes (0-4, 5-9, 10-14 ans) comptent un grand nombre d'individus, ce qui reflète un taux de natalité élevé.
- Réduction progressive vers le sommet : Le nombre d'individus diminue avec l'âge, ce qui est normal en raison de la mortalité.
- Dans presque toutes les tranches d'âge, le nombre d'hommes dépasse celui des femmes, ce qui est peu courant à l'échelle mondiale, surtout dans les tranches d'âge élevées.
- La tranche d'âge la plus nombreuse est 20 à 24 ans, ce qui montre une population jeune.
- Il y a une forte diminution à partir de 60 ans et plus, ce qui peut indiquer une espérance de vie relativement basse ou des conditions de vie difficiles pour les personnes âgées.
- Ce type de structure démographique suggère une forte demande future en éducation, emploi et logement.
- Sur le plan économique, cela représente une opportunité de développement si cette jeunesse est bien encadrée.

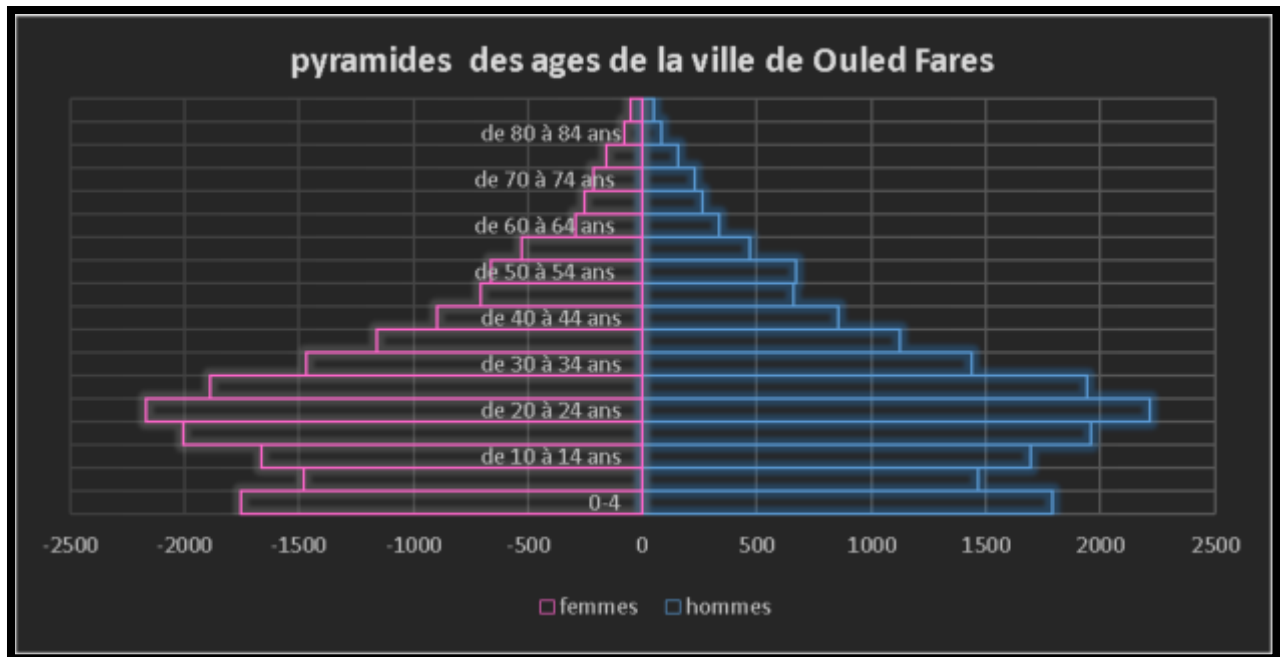


Figure 26: la pyramide des âges de la ville de Ouled Fares (données fournies par la mairie + traitement de l'étudiante)

#### 4.5.4.3 La structure de la population selon le sexe masculin et féminin

##### La répartition de la population par sexe :

- On remarque que les hommes sont légèrement plus nombreux que les femmes dans la majorité des tranches d'âge, surtout entre 10 et 34 ans.
- L'écart entre les sexes devient moins important dans les tranches d'âge élevées (au-delà de 60 ans), où les effectifs se rapprochent.
- Le plus grand nombre de personnes se trouve dans les tranches de 10 à 29 ans, ce qui indique une structure démographique jeune.

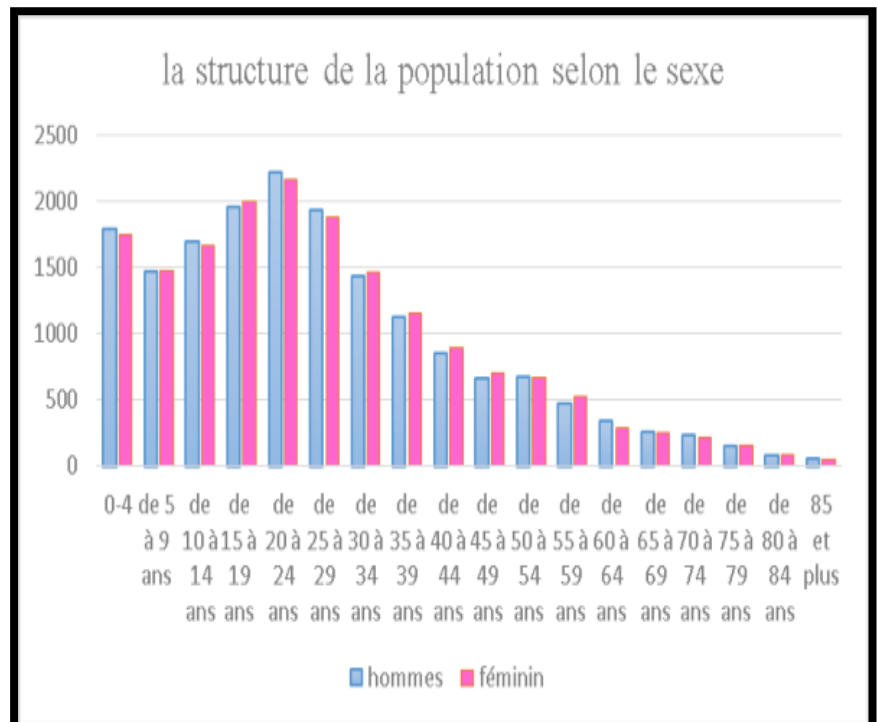


Figure 27: la structure de la population selon le sexe (données fournies par la mairie + traitement de l'étudiante)

### La structure de la population selon l'âge :

- Les tranches d'âge de 15 à 34 ans représentent la plus grande part de la population, avec plus de 40%, ce qui confirme une population jeune et active.
- Les enfants (0 à 14 ans) constituent également une part importante (environ 25%), signe d'un taux de natalité élevé.
- Les tranches d'âge à partir de 35 ans diminuent progressivement, avec une très faible proportion de 60 ans et plus (entre 0% et 3%).

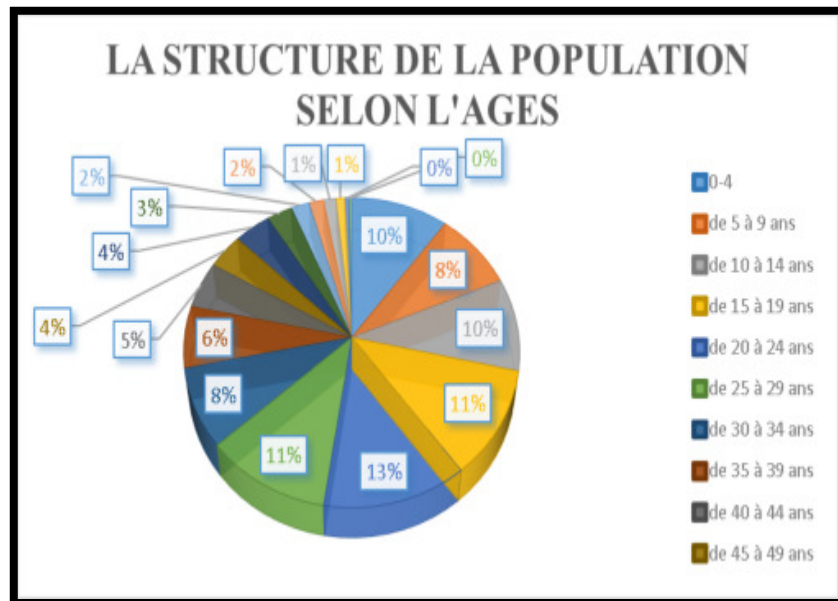


Figure 28: La structure de la population selon l'âge (données fournies par la mairie + traitement de l'étudiante)

#### 4.5.4.4 Le nombre des ménages, ainsi que le parc logement

- **Nb de ménage** : 8540 familles
- **Parc logement** : 8224 habitats

Les données statistiques indiquent que la ville compte 8540 ménages, contre seulement 8224 logements. Cet écart numérique (316 ménages de plus que de logements) reflète l'existence de situations de cohabitation, où plusieurs ménages partagent le même logement. Cela peut être attribué soit à des liens familiaux étroits, soit à un déficit relatif de l'offre en logements par rapport à la croissance démographique. Cette situation peut engendrer une surcharge d'occupation dans certains logements, ce qui impacte négativement les conditions de vie et la qualité des services. Il devient donc nécessaire de renforcer les programmes de logement et d'étendre le tissu urbain afin de répondre aux besoins croissants de la population et d'assurer un équilibre entre le nombre de ménages et les habitations disponibles.

### Conclusion

La commune d'Ouled Fares se trouve dans une position stratégique à divers niveaux, renforcée par un système routier performant et sa localisation près de l'aéroport international de Chlef. Elle se caractérise par ses activités agricoles et résidentielles, mais elle est confrontée à des enjeux climatiques comme la sécheresse et l'augmentation des températures. Son relief est diversifié, et ses richesses naturelles incluent des terres cultivables ainsi que l'oued Oran. La commune dispose aussi de plusieurs installations dans le domaine de l'éducation, la santé, la religion et la sécurité. La population connaît une expansion constante, avec une majorité de jeunes hommes qui la dominent.

**Chapitre V: Etat des lieux du  
pôle universitaire d'Ouled  
Fares : un équipement de  
superstructure permettant  
d'intégrer la durabilité**

## Introduction

Le chapitre aborde la localisation, l'histoire et l'évolution de l'université, ainsi que les accès qui la relie à son environnement urbain et régional. Il présente les résultats d'une enquête sur la connaissance et l'utilisation des points de repère internes par les usagers. Il examine également les équipements, le climat, la topographie et le patrimoine naturel de l'université, en soulignant leur potentiel pour des projets environnementaux. De plus, il analyse le système de gestion de l'énergie et les modes de transport sur le campus pour évaluer leur efficacité et durabilité. Enfin, une attention particulière est portée à l'étude des façades des bâtiments universitaires et la gestion des déchets. Nous avons pris le plan de Charlot comme référence analytique. Cela se fait en suivant la fiche d'analyse de cour de Module: Atelier Eco-conception urbaine. Chlef: Université de Hassiba Ben Bouali. par Mr Hamdi-Pacha, A.

### 5.1 Situation et environnement immédiat

L'université Hassiba Ben Bouali se situe au sud de la ville de Ouled Fares elle bénéficie d'un emplacement stratégique qui équilibre parfaitement l'environnement urbain et naturel. Elle est bordée au nord par des habitations individuelles, offrant ainsi des possibilités de logement confortables pour les étudiants et le personnel enseignant, tout en renforçant l'intégration avec la communauté locale. À l'est et au sud, elle est entourée de terres agricoles, ce qui contribue à créer un environnement calme, propice aux études et à la recherche académique. À l'ouest, l'université est délimitée par la route nationale, garantissant un accès facile depuis différentes régions et renforçant son lien avec son environnement régional et national. Grâce à cet emplacement, l'université combine accessibilité et cadre paisible, idéal pour un milieu académique de qualité.



Figure 29: l'environnement immédiat de l'université Hassiba Ben Bouali Ouled Fares (Google earth pro2025 + traitement de l'étudiante)

## 5.2 L'histoire de l'université

La formation supérieure dans la wilaya de Chlef a débuté en 1983-1984 avec l'ouverture de l'Institut National d'Enseignement Supérieur de Génie Civil (INES-GC), qui comptait 144 étudiants. En 1986-1987, deux nouveaux instituts (Hydraulique et Agronomie) ont été inaugurés, accompagnés de nouvelles infrastructures et équipements. Depuis 1988, d'autres filières telles que le Génie Mécanique, l'Électrotechnique, l'Informatique de gestion et la Comptabilité et Fiscalité ont été ajoutées.

En 1992, les I.N.E.S de Chlef ont été unifiés sous une seule direction avec la création du Centre universitaire de Chlef (décret n°92/293). Depuis, le Centre a demandé l'ouverture de nouvelles filières prisées par les bacheliers, aboutissant à l'établissement de programmes en sciences économiques, gestion, droit, littérature arabe, génie des procédés, informatique, sciences de la nature et biologie.

En 2001, le Centre devient une Université par le Décret n° 01/209 du 23 juillet, comprenant trois facultés : Sciences et Sciences de l'Ingénieur, Sciences de la Terre et Agronomiques, et Sciences Humaines et Sociales.

Le décret exécutif n° 06/112 du 11 mars 2006 a conduit à la restructuration de l'Université de Chlef, créant cinq facultés (Sciences et Sciences de l'Ingénieur, Sciences Agronomiques et Biologiques, Sciences Economiques et de Gestion, Sciences Juridiques et Administratives, Lettres et Langues) ainsi qu'un Institut de l'Éducation Physique et Sportive.

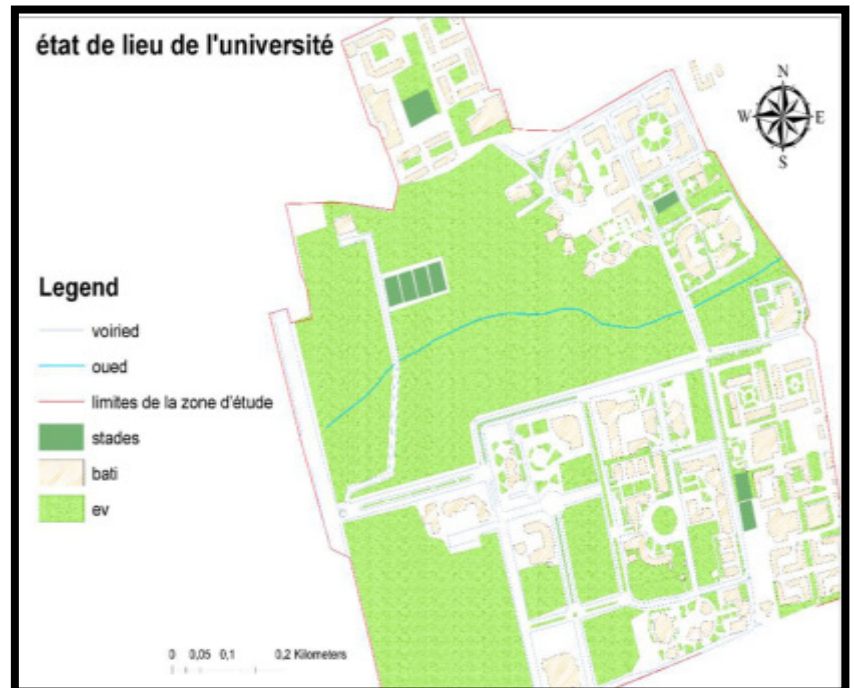


Figure 30: l'état actuel de l'université (élaboré avec Arc gis par l'étudiante)

Depuis l'année universitaire 2007/2008, l'Université a introduit deux nouveaux domaines dans le système LMD : Droit et Sciences politiques, ainsi que Sciences humaines. Suite au succès de cette première étape, un master a été lancé en 2008/2009 avec plusieurs spécialités, notamment en Sciences et Technologie, Génie de Procédés, Sciences de la nature et de la vie, Biologie de la reproduction, Eau et environnement, Nutrition humaine, et Sciences des aliments.

À la rentrée universitaire 2009/2010, la faculté des Langues et des Lettres a introduit deux nouveaux domaines : la Langue et littérature Arabe et les Sciences Sociales, avec un accent sur la Sociologie et la Criminologie. Pour le Master, plusieurs options ont été ajoutées dans divers

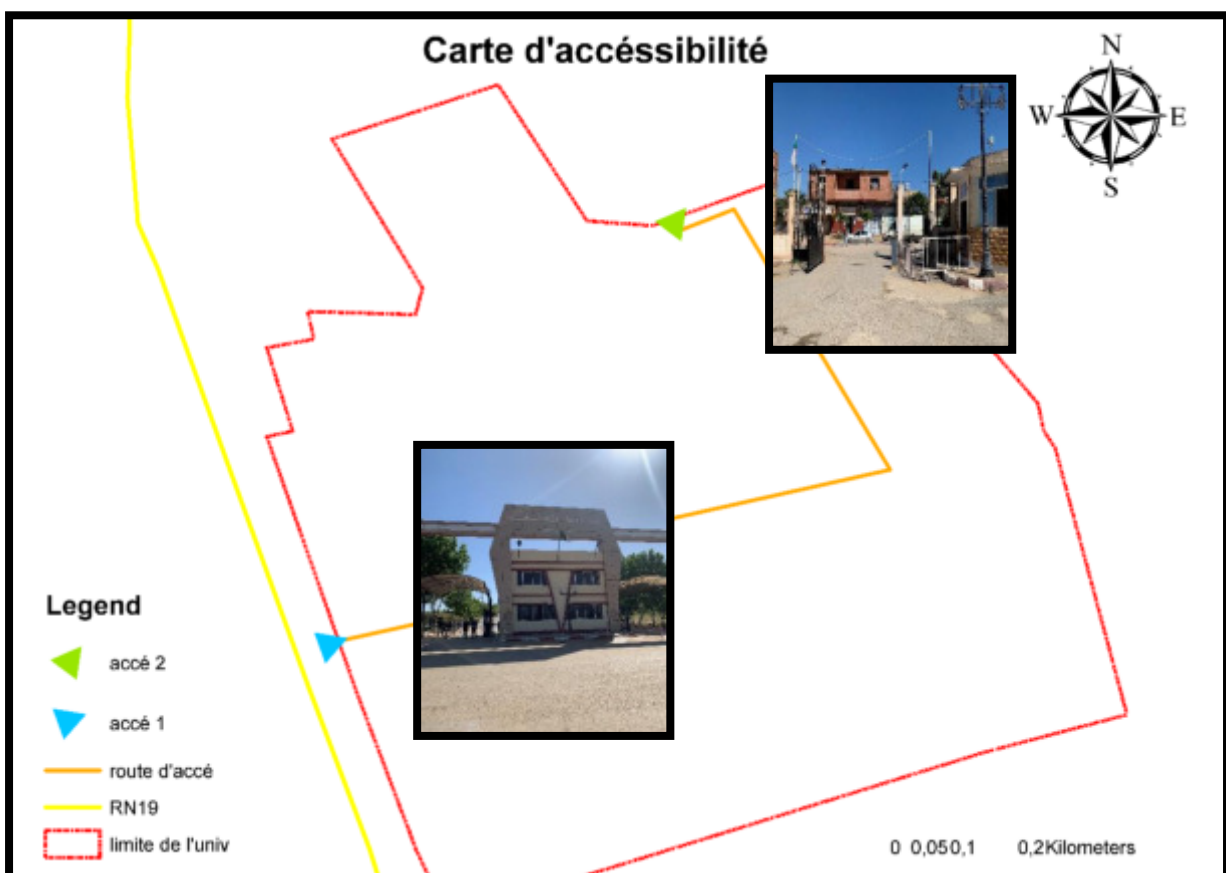
domaines, notamment les Sciences et Technologie, les Sciences de la Nature et de la Vie, et les Sciences Économiques. La rentrée 2010-2011 a marqué l'implémentation du système L.M.D et la restructuration de l'université en sept facultés et deux instituts, conformément au décret 11/40 du 6/02/2011. De plus, un vice-rectorat a été créé pour superviser le troisième cycle, l'habilitation universitaire, la recherche scientifique et l'enseignement supérieur en post-graduation. (origine et histoire vu en 2025)

### 5.3 L'accessibilité

Le passage d'une route nationale à proximité de l'université représente à la fois un atout cette route constitue un avantage important car elle facilite l'accès à l'université pour les étudiants, les enseignants et le personnel administratif. Elle renforce également le lien entre l'université et les villes avoisinantes, ce qui contribue à son rayonnement académique et social. De plus, cette accessibilité peut attirer davantage d'événements et d'activités universitaires.

La présence de deux entrées pour l'université : est un avantage organisationnel important.

Elle contribue à réduire les embouteillages, notamment aux heures de pointe lors de l'arrivée et du départ des étudiants, enseignants et personnels. Cela améliore également la sécurité routière en répartissant mieux le flux de circulation et facilite les interventions d'urgence (comme les ambulances ou les services de secours). En outre, chaque entrée peut être réservée à une catégorie spécifique (par exemple, une pour les étudiants et une autre pour le personnel ou les visiteurs), ce qui renforce l'efficacité de l'organisation et la sécurité au sein du campus



*Figure 31: l'accessibilité de l'université (élaboré avec Arc gis par l'étudiante)*

## 5.4 Les points de repère

Pour déterminer les points de repère au sein du campus universitaire, nous avons distribué un questionnaire à 32 étudiants universitaires

04/07/2025 17:03 les points de repères

### les points de repères

*\* Indique une question obligatoire*

1. "À ton avis, quels sont les endroits connus à l'intérieur de l'Université Hassiba Ben Bouali d'Ouled Fares ?" \*  

---
2. "Sur quelle base as-tu été choisi pour cet endroit ?"  

---
3. "Considérez-vous l'administration générale comme un point de repère ?" \*  

Une seule réponse possible.

oui

non
4. "Considérez-vous les facultés comme un point de repère ?" \*  

Une seule réponse possible.

oui

non
5. "Citez la faculté que vous considérez comme un point de repère." \*  

---

<https://docs.google.com/forms/d/1G5PRA5fdr6Lw-mG00Pfx-YaDcA-1X8Rqqe09Lm8K0Wec8> 1/3

04/07/2025 17:03 les points de repères

6. "Citez d'autres points de repère en dehors des facultés." \*

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ce contenu n'est ni rédigé, ni cautionné par Google.

Google Forms

Figure 32: questionnaire sur les points de repère dans l'université de Hassiba Ben Bouali Chlef

Et les résultats ont été les suivants :



Figure 33: résultat de questionnaire (réalisé par l'étudiante)

**Mentionnez les facultés que vous considérez comme point de repère :**

- Faculté des langues : 9 fois
- Faculté des langues étrangères : 4 fois
- Faculté des lettres : 4 fois
- Faculté des sciences humaines et sociales : 8 fois
- Faculté des sciences et technologies : 1 fois
- Faculté de génie civil / Faculté de génie civil et d'architecture / Génie civil et architecture : 6 fois
- Faculté d'architecture / Faculté d'architecture et d'urbanisme : 4 fois
- Faculté d'urbanisme : 1 fois

## Chapitre V: Etat des lieux du pôle universitaire d'Ouled Fares : un équipement de superstructure permettant d'intégrer la durabilité

---

- Faculté d'informatique / MI, info : 2 fois
- Faculté des sciences de la nature et de la vie : 3 fois
- Faculté d'éducation physique et sportive / Faculté de sport : 2 fois
- Faculté des sciences exactes : 1 fois
- Faculté de langue arabe : 1 fois

### "Sur quelle base as-tu été choisi pour cet endroit ?" :

- Proximité du lieu 5×
- Architecture et apparence 4×
- Lieu central connu ou lieu de rassemblement 4×
- Usage personnel : 4×
- Lieu de service ou fonctionnellement utile 5×
- Fréquenté par beaucoup d'étudiants 3×
- Mise en valeur ou visibilité 2×

### "Citez d'autres points de repère en dehors des facultés." :

- Bibliothèques x11
- Cafétéria / café x7
- Administration / Rectorat x4
- Résidences universitaires / Cité x6
- Restaurants universitaires x6
- La poste 2×
- 2× Fontaine (près de la faculté de lettres + près de la porte arrière)
- 1× Espaces verts du campus
- 1× Porte de l'université
- 3× Foyer / Foyers
- 1× Stade
- 1× Arrêt de bus
- 1× Salle de prière
- 1× Laboratoires de la faculté de génie

### Résultats :

- En analysant les réponses, nous constatons que les facultés sont l'un des points de référence les plus populaires parmi les étudiants. Cela est évident dans les résultats de la première question, en particulier ceux de la faculté des langues, sur la base des résultats de la troisième question.
- D'après les résultats de la deuxième question, 71,9 % des étudiants sur 100 % considèrent le rectorat comme un point de repère fort.
- Les résultats de la dernière question nous montrent quelques autres points de repère pour

## Chapitre V: Etat des lieux du pôle universitaire d'Ouled Fares : un équipement de superstructure permettant d'intégrer la durabilité

- les étudiants, à l'exception des collèges et de l'administration, où la bibliothèque centrale et le foyer ont enregistré le vote le plus élevé parmi le reste des installations universitaires



Figure 34: les points de repère dans l'université (élaboré avec Arc gis par l'étudiante)

### 5.5 Le campus de l'université :

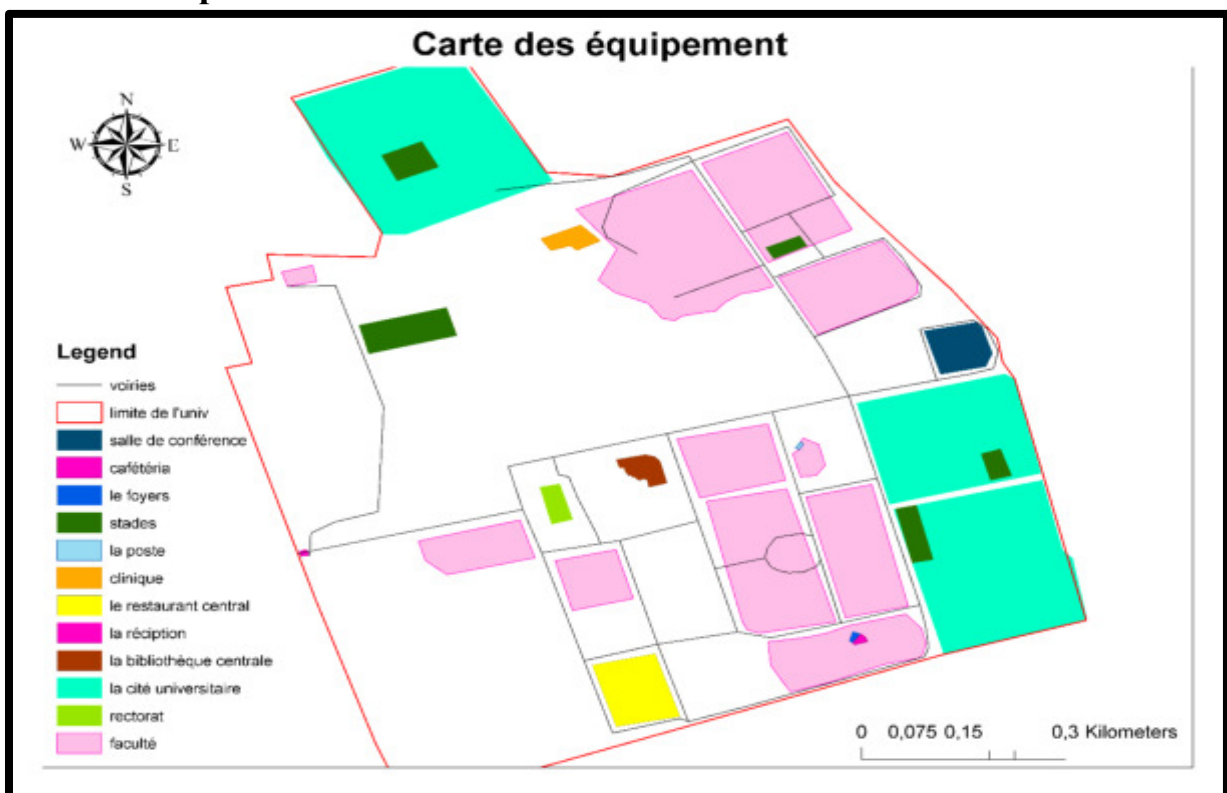


Figure 35: le campus de l'université Hassiba Ben Bouali Ouled Fares (élaboré avec Arc gis par l'étudiante)

Facultés : l'université offre un cadre académique complet, intégrant des disciplines scientifiques, littéraires et artistiques pour répondre aux besoins variés des étudiants. Elle comprend plusieurs facultés renommées, telles que la Faculté de Génie Civil et d'Architecture, la Faculté des Sciences Humaines et Sociales, la Faculté des Lettres et des Arts, la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, la Faculté des Langues, la Faculté des Sciences Exactes et d'Informatique, et la Faculté de Technologie. L'université promeut également l'activité physique à travers un Institut d'Éducation Physique et Sportive, favorisant une formation globale des étudiants.

#### **5.5.1 Services :**

L'université dispose d'une administration centrale, d'une bibliothèque centrale riche en ressources et références scientifiques, ainsi que d'un restaurant universitaire. Elle héberge également un bureau de poste, un centre médical universitaire pour les soins de santé, une salle de conférences pour l'organisation d'événements scientifiques, ainsi que des terrains de football pour développer les compétences sportives. Afin de garantir un cadre de vie complet, l'université propose également un café et un club universitaire, véritables espaces d'échange et de détente pour les étudiants.

#### **5.5.2 Résidence :**

L'université dispose de résidences universitaires séparées pour les garçons et pour les filles, offrant ainsi un environnement sécurisé, adapté et propice aux études et à la vie universitaire.

#### **5.5.3 Transport :**

Un service de transport privé est mis à la disposition des étudiants, assurant les déplacements à l'intérieur comme à l'extérieur du campus universitaire, facilitant ainsi leur mobilité quotidienne. L'université autorise l'accès au campus en voiture pour les membres du personnel ainsi que pour une catégorie spécifique d'étudiants, notamment ceux atteints de problèmes de santé ou détenteurs d'une autorisation exceptionnelle. Toutefois, dans un souci de sécurité et de bonne organisation interne, l'université déconseille l'utilisation des motos et des vélos au sein du campus. Malgré la disponibilité d'un service de transport interne, la mobilité à l'intérieur de l'université reste peu durable, en raison d'une dépendance importante aux véhicules motorisés et d'une faible promotion des moyens de déplacement écologiques.

## 5.6 Le climat

### 5.6.1 Précipitation :

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
2021	77.44	22.92	40.46	28.45	28.22	11.16	0.63	2.98	15.09	6.89	260.06	68.75	563.05
2022	19.32	25.78	132.52	145.76	38.12	3.72	1.61	1.07	12.62	55.85	45.89	29.08	511.34
2023	71.55	55.7	8.02	0.6	61.68	43.53	0.08	0.0	28.87	8.36	58.5	52.93	389.82

*Tableau 12: la précipitation dans l'université (naza power 2023)*

Le tableau fourni représente la quantité de précipitations mensuelles (en mm/jour) à l'Université Hassiba Ben Bouali de Chlef pour la période de 2021 à 2023.

#### 5.6.1.1 Observations générales :

- **Variabilité interannuelle des précipitations :**

L'année 2021 enregistre la valeur annuelle la plus élevée avec 563,05 mm/jour.

Une baisse progressive est observée en 2022 (511,34 mm/jour) puis en 2023 (389,82 mm/jour).

- **Saisonnalité marquée :**

Les mois les plus pluvieux sont généralement novembre et décembre, ce qui correspond au climat méditerranéen de Chlef. Les mois d'été (juin à août) sont caractérisés par de faibles précipitations, parfois quasi nulles.

#### 5.6.1.2 Tendances générale :

On observe une baisse continue des précipitations annuelles entre 2021 et 2023, ce qui peut indiquer un début d'assèchement ou une évolution du régime pluviométrique.

#### Analyse par année :

Année	Total annuel	Remarque
2021	563.05	Année très pluvieuse
2022	511.34	Légère diminution reste élevée
2023	389.82	Baisse significative

*Tableau 13: analyse de précipitation par années (réalisé par l'étudiante)*

#### Conclusions :

- La région a connu une diminution continue des précipitations sur les trois années analysées.
- Ce phénomène peut avoir des implications importantes sur l'agriculture, les ressources en eau, et la gestion des sécheresses.

## Chapitre V: Etat des lieux du pôle universitaire d'Ouled Fares : un équipement de superstructure permettant d'intégrer la durabilité

- Une observation continue est recommandée pour confirmer cette tendance et adapter les politiques locales

### 5.6.1.3 L'impact sur :

#### 1. Gestion des espaces verts :

- Une diminution des précipitations rend l'entretien des jardins, pelouses et espaces paysagers plus difficile.
- Cela pourrait augmenter la dépendance à l'irrigation artificielle, donc à la consommation d'eau potable, ce qui pose un défi écologique et économique.

#### 2. Conception des bâtiments et infrastructures :

- Moins de pluie signifie moins de pression sur les systèmes de drainage, ce qui peut sembler positif.
- Mais cela peut aussi entraîner l'accumulation de poussière, l'érosion des sols non stabilisés, et des températures plus élevées, ce qui impacte le confort thermique à l'intérieur des bâtiments.

#### 3. Risques pour le patrimoine bâti :

- Une humidité réduite peut affecter certains matériaux de construction (bois, enduits terreux).
- Un manque de précipitations peut contribuer à la formation de microfissures dans les structures, surtout si des épisodes de chaleur intense s'ajoutent.

#### 4. Urbanisme durable et adaptation climatique :

- Ces données encouragent la réflexion sur un urbanisme résilient, avec des matériaux adaptés à un climat plus sec et chaud.
- Il est crucial d'intégrer des techniques de récupération des eaux de pluie, même si elles deviennent plus rares, et d'adapter les choix végétaux à des espèces résistantes à la sécheresse.

### 5.6.2 Température :

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANN
2021	10.27	13.47	13.33	17.08	21.58	25.68	29.76	30.53	26.58	19.78	12.38	11.43	19.36
2022	8.79	11.96	13.36	14.91	21.76	26.79	29.96	29.86	25.8	22.81	16.38	14.05	19.75
2023	9.47	10.48	15.06	18.95	20.09	25.78	32.17	30.16	25.71	22.43	15.66	11.84	19.87

Tableau 14: la température dans le campus universitaire (naza power 2023)

Le tableau présente les températures moyennes mensuelles et annuelles au campus universitaire Hassiba Benbouali - Chlef pour trois années : 2021, 2022 et 2023.

#### 5.6.2.1 Tendance annuelle :

- 2021 : 19.36

- 2022 : 19.75
- 2023 : 19.87

#### 5.6.2.2 Analyse :

##### 3. Mois les plus chauds :

- 2021 : Août (30,53°C)
- 2022 : Août (29,86°C)
- 2023 : Août (30,16°C)

##### 4. Mois les plus froids :

- 2021 : Janvier (10,27°C)
- 2022 : Janvier (8,79°C)
- 2023 : Février (9,47°C)

#### 4. Changement climatique observable :

Les données indiquent une tendance claire au réchauffement climatique :

- Hausse constante de la température annuelle.
- Étés de plus en plus chauds, notamment en juillet et août.
- Moins de froid extrême en hiver.

#### Conclusion :

On peut affirmer que le campus subit un réchauffement progressif, qui peut causer un îlot de chaleur. Ce phénomène peut refléter un changement climatique local, ou faire partie d'un modèle climatique plus large.

#### 5.6.2.3 Effet de la chaleur sur le campus universitaire :

- **Consommation d'énergie** : Une augmentation notable de la dépendance à l'électricité pour le refroidissement, surtout en été, ce qui va à l'encontre des objectifs de durabilité et augmente l'empreinte carbone.
- **Impact sur les espaces verts** : Les températures élevées affectent négativement les plantes et les espaces verts, posant des défis en matière d'irrigation et d'entretien, et influençant la qualité de l'air sur le campus.
- **Réduction du confort thermique pour les étudiants et le personnel** : La hausse des températures peut réduire le confort thermique dans les salles de classe et les bureaux, ce qui se répercute sur la performance académique et professionnelle, et nécessite une planification urbaine plus adaptée au climat. Même en hiver, lorsque les températures baissent et que la demande de chauffage augmente.
- **Nécessité de conceptions architecturales durables** : Il est impératif d'adopter une architecture écologique utilisant la ventilation naturelle, l'ombrage, les toitures végétalisées et des matériaux isolants afin de réduire l'impact environnemental.

### 5.6.3 Les vents dominants :

#### 5.6.4 En observant le campus sur la carte :

**5.6.3.1 Direction du vent :** Les flèches indiquent une direction généralement de l'ouest vers l'est, ce qui correspond à des vents d'ouest dominants, typiques du climat méditerranéen en Algérie.

#### 5.6.3.2 Vitesse du vent :

- Les barbes de vent (flèches) dans la zone rouge sont de taille moyenne, indiquant une vitesse modérée.
- Il ne s'agit pas de vents violents (comme on pourrait le voir en zone maritime), mais ils sont suffisamment réguliers pour influencer le climat local.

#### 5.6.3.3 Impacts possibles :

- Bonne aération naturelle du campus
- Potentiel pour énergie éolienne modérée si souhaité
- Peu de risque de turbulences sévères, mais surveillance requise en hiver ou lors de passages frontaux

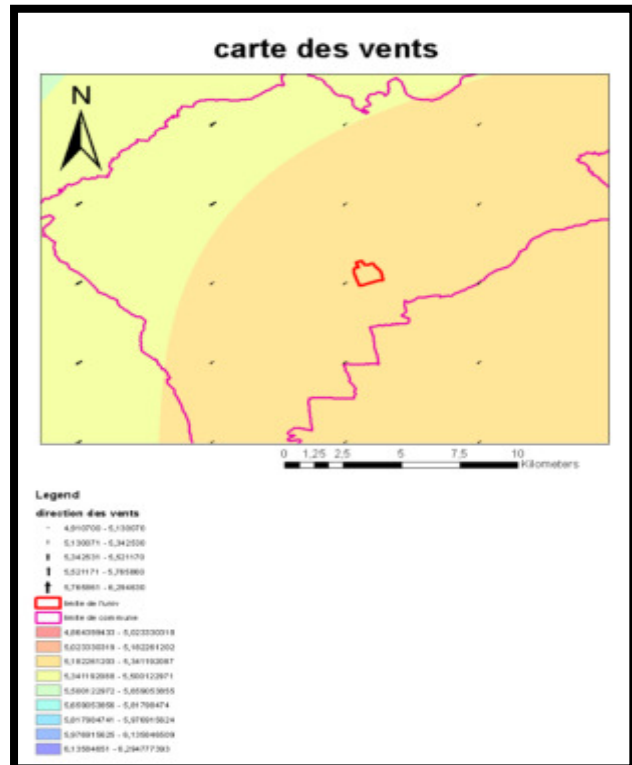


Figure 36: carte des vents dominants dans le campus universitaire (élaboré avec Arc gis : Nasa eath data 2023+ traitement de l'étudiante)

### 5.6.5 Topographique de site

D'après la représentation des pentes, on constate que l'inclinaison varie selon les régions :

- **De 0 à 7 %.une pente douce :** convient aux zones résidentielles, au développement des infrastructures et aux activités agricoles avec quelques terrasses.
- **De 7 à 9%une pente modérée notable :** généralement utilisé pour les zones récréatives, les activités agricoles légères et les logements à faible densité. Nécessite une planification minutieuse pour éviter l'érosion du sol.

## Chapitre V: Etat des lieux du pôle universitaire d'Ouled Fares : un équipement de superstructure permettant d'intégrer la durabilité

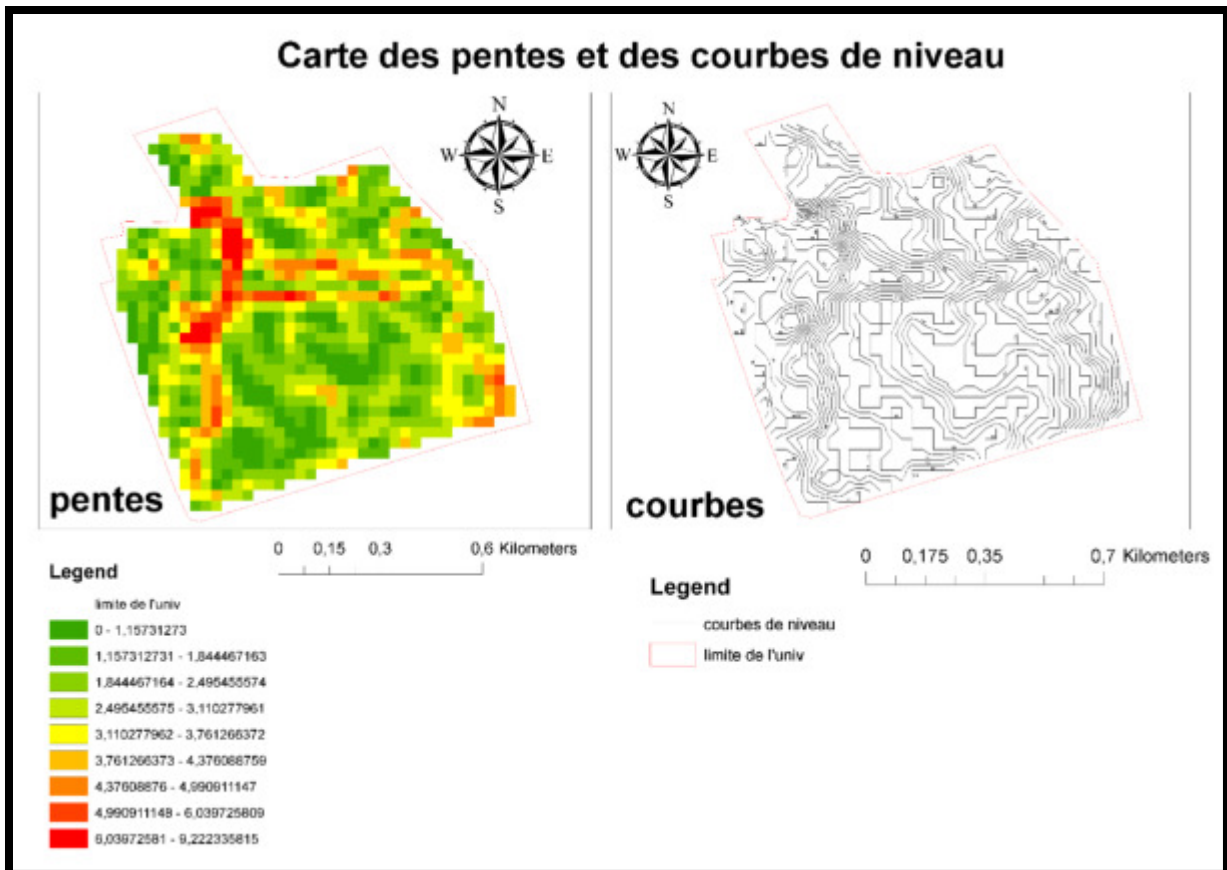


Figure 37: carte de la nature topographique de campus (élaboré avec Arc gis : MNT + traitement de l'étudiante)

### 5.6.6 L'implantation des constructions

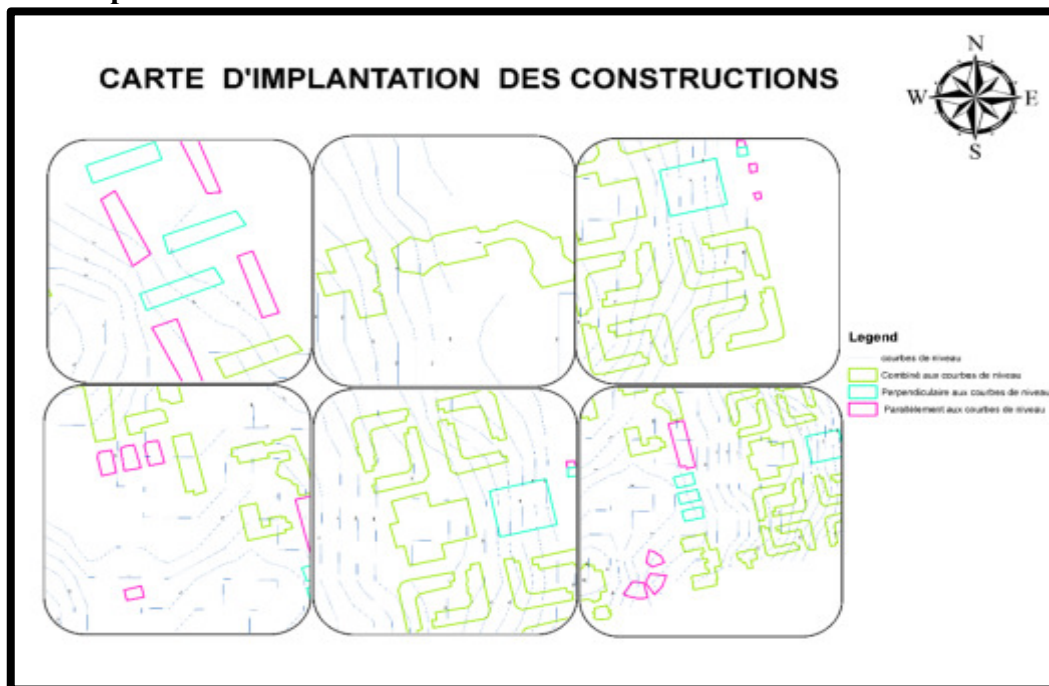


Figure 38: carte d'implantation des constructions (élaboré avec Arc gis : MNT+ traitement de l'étudiante)

### **5.6.6.1 Analyse technique et architecturale**

**1. Répartition et orientation des bâtiments :** La majorité des bâtiments sont adaptés à la topographie (en vert), ce qui indique une certaine prise en compte du relief naturel. Toutefois, plusieurs bâtiments sont implantés de façon perpendiculaire ou parallèle dans des zones inadaptées, notamment dans les cellules 1, 3, 5 et 6.

### **5.6.6.2 Effets topographiques sur l'implantation**

#### **Bâtiments combinés :**

- Suivent la pente, minimisant les terrassements.
- Facilitent le drainage naturel et offrent une meilleure stabilité.
- Bien répartis, mais pas toujours suffisants dans certaines zones.

#### **Bâtiments perpendiculaires :**

- Implantés souvent sur des pentes fortes, ce qui crée un risque structurel.
- Nécessitent des interventions lourdes (coupes/remblais), augmentant les coûts et les risques.
- Leur fréquence dans certaines cellules pose problème.

#### **Bâtiments parallèles :**

- Peuvent sembler stables sur des pentes douces, mais souvent ignorent le sens de l'écoulement des eaux.
- Positionnés parfois en bordure de pente, ce qui affaiblit la sécurité et la fonctionnalité.

### **Conclusion**

Il y a un manque clair de coordination dans l'orientation des bâtiments, chaque zone ayant ses propres logiques d'implantation sans stratégie cohérente. Cela suggère :

- Soit un développement urbain non planifié,
- Soit une absence d'étude approfondie de la topographie.

### 5.6.7 Le patrimoine naturel



Figure 39: le patrimoine naturel dans le campus (Google earth pro2025 + traitement de l'étudiante)

La nature de patrimoine	Surface / longueur	L'état	Le degré d'utilisation	Niveau d'entretien
Oued	1887 m	Bon état	faible	fort
Les terrains verts vides	0.340493 km2	En conservation	Moyen	Faible

Tableau 15: la nature de patrimoine naturel dans le campus (réalisé par l'étudiante)



Figure 41: l'Oued (prise par l'étudiante)



Figure 40: un terrain vert vide (prise par l'étudiante)

### 5.6.7.1 L'impact de ce patrimoine sur le campus :

La présence d'un oued saisonnier et de terrains verts non bâtis au sein du campus universitaire constitue un atout environnemental et climatique important. Ces éléments contribuent à l'amélioration de la qualité de l'air et à la régulation des températures grâce à une ventilation naturelle efficace et à la réduction de l'effet d'îlot de chaleur. L'oued, en tant que cours d'eau naturel, facilite l'évacuation des eaux pluviales et diminue le risque d'inondation, à condition qu'il soit bien aménagé. Par ailleurs, ces espaces offrent des opportunités de développement écologique et pédagogique, notamment par la création d'espaces verts et de sentiers de promenade, tout en renforçant la biodiversité et en allégeant la densité urbaine du campus.

### 5.6.8 L'étude des parcelles

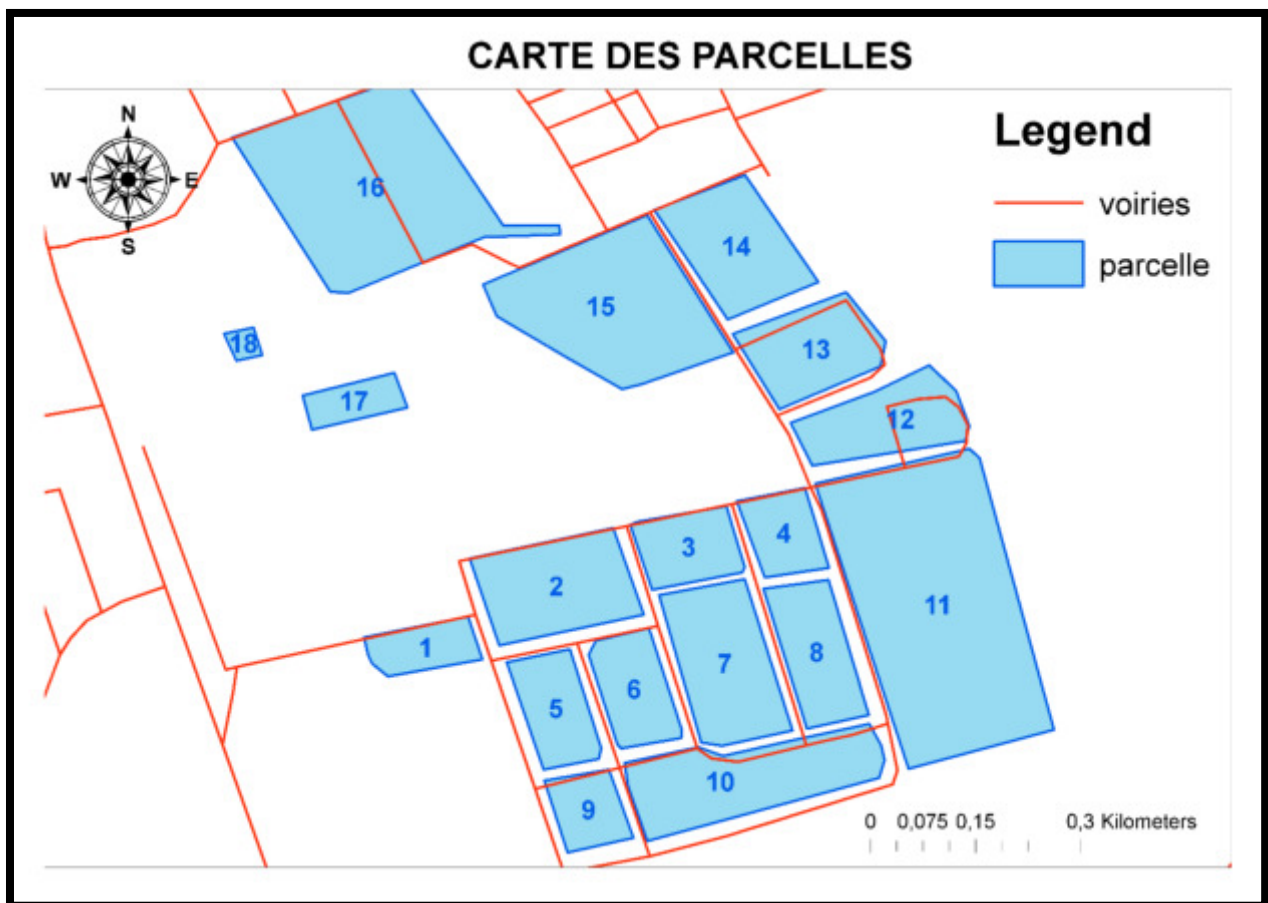


Figure 42: carte des parcelles (élaboré avec Arc gis par l'étudiante)

## Chapitre V: Etat des lieux du pôle universitaire d'Ouled Fares : un équipement de superstructure permettant d'intégrer la durabilité

Parcelle	La forme	La superficie (m2)
1	Irrégulière	7538.9
2	Régulière	22041.6
3	Régulière	10909.5
4	Régulière	8973.7
5	Régulière	11648.6
6	Irrégulière	1232.2
7	Régulière	23168.7
8	Régulière	15132.4
9	Régulière	7997.6
10	Irrégulière	26963.4
11	Régulière	76700.05
12	Irrégulière	16875.6
13	Irrégulière	16977.3
14	Régulière	20440.2
15	Irrégulière	39686.1
16	Irrégulière	55630.3
17	Régulière	5722.4
18	Régulière	1340.3

Tableau 16: étude de parcelles (réalisé par l'étudiante)

- Le plan montre un mélange de parcelles aux formes régulières et rectangulaires (notamment dans la partie inférieure de la carte, comme les parcelles (1 à 10) et des parcelles aux formes irrégulières (comme les parcelles 14, 15, 16, 17).
- La présence des voiries entre les parcelles montre une tentative de relier toutes les parcelles de manière logique.

### Avantage :

- Les parcelles régulières facilitent la construction, offrent une meilleure organisation des bâtiments et permettent une division claire et équilibrée des espaces.
- La circulation interne est facilitée grâce à un réseau de voirie clair et bien organisé.
- La diversité des parcelles (en tailles et en formes) offre une flexibilité dans l'affectation des projets (comme des bâtiments administratifs, des salles de cours, des résidences universitaires, etc.).

### Inconvénients :

- Les parcelles irrégulières peuvent poser des problèmes de construction (gaspillage d'espace, difficulté de planification des bâtiments, coûts de construction plus élevés).
- L'irrégularité des formes peut entraîner des problèmes d'organisation future et d'expansion.
- Certaines parcelles semblent relativement isolées (comme la parcelle 17), ce qui peut compliquer leur raccordement aux services et aux infrastructures.

### 5.6.9 La hiérarchie des voies

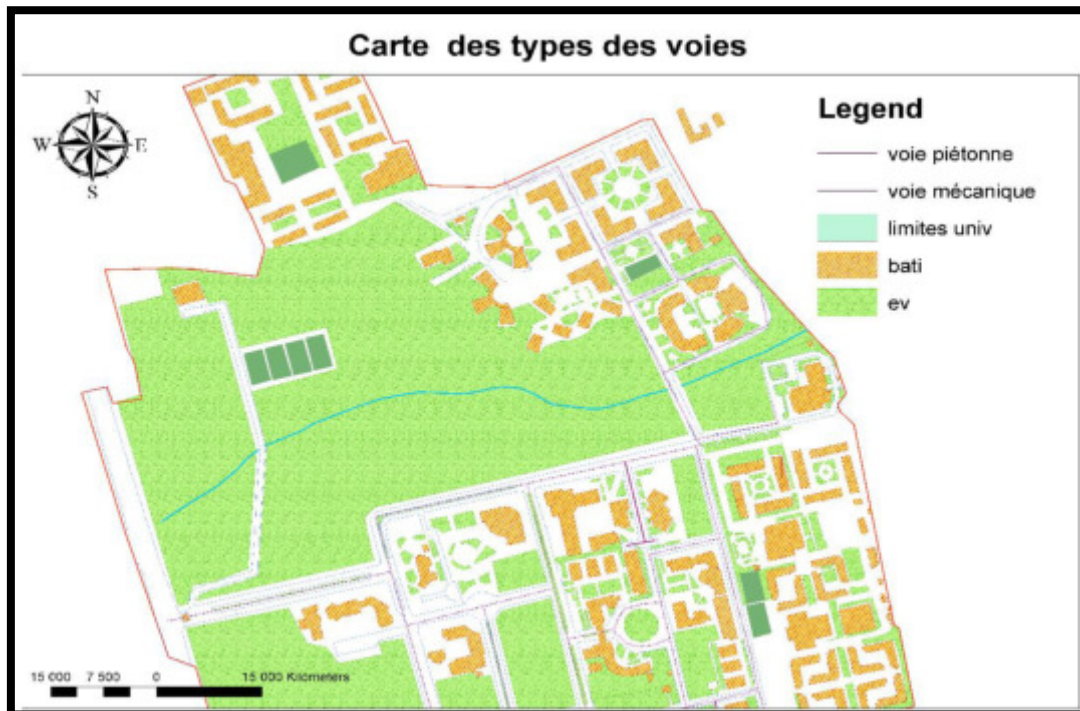


Figure 43: la hiérarchie des voies dans le campus (élaboré avec Arc gis par l'étudiante)

#### 5.6.9.1 Analyse :

La présence d'un grand nombre de routes pour voitures et d'un petit nombre de voies piétonnes dans une université peut révéler plusieurs éléments liés à la planification du campus et à son impact sur l'environnement éducatif et social :

#### 1. Priorité déséquilibrée dans l'infrastructure

- La dominance des routes pour voitures suggère que la conception du campus privilégie les véhicules au détriment du confort et de la mobilité des piétons. Cela peut être dû à une planification ancienne ou à un manque de vision durable.

#### 2. Impact négatif sur l'expérience étudiante

- Le manque de chemins piétonniers rend les déplacements quotidiens inconfortables ou dangereux, ce qui affecte l'expérience sur le campus.
- La marche est un aspect essentiel de la vie universitaire, favorisant les interactions sociales et l'activité physique.

#### 3. Risque pour la sécurité des étudiants

- Trop de circulation automobile augmente le risque d'accidents.
- Les étudiants peuvent être contraints de traverser des routes inadaptées, mettant leur sécurité en danger.

#### **4. Impact environnemental négatif**

- Une forte dépendance à l'automobile accroît l'empreinte carbone de l'université et dégrade la qualité de l'air.
- Les campus qui favorisent la mobilité douce (marche, vélo, transports en commun) sont plus durables.

#### **5. Frein à l'aménagement d'espaces verts et de vie communautaire**

- Les routes pour voitures occupent des espaces qui pourraient être transformés en jardins, places, ou espaces d'apprentissage en plein air.

##### **5.6.10 Energie**

Pour pouvoir évaluer la consommation et la distribution des énergies (électricité, gaz, eau) au sein de l'université, ainsi que les pratiques quotidiennes permettant de réduire leur consommation et de les préserver, nous avons distribué le questionnaire suivant :

01/07/2025 22:26

Questionnement sur les énergies à l'Université Hassiba Ben Bouali, Ouled Fares

## Questionnement sur les énergies à l'Université Hassiba Ben Bouali, Ouled Fares

1. Dans quel faculté/département étudiez-vous ?

\_\_\_\_\_

2. Quel est votre niveau d'études ?

*Une seule réponse possible.*

- 1er année  
 2 -ème année  
 3 -ème année  
 4 -ème année  
 5 -ème année

3. Habitez-vous sur le campus ?

*Une seule réponse possible.*

- oui  
 non

4. L'université utilise-t-elle efficacement l'éclairage naturel (fenêtres, puits de lumière, etc.) ?

*Une seule réponse possible.*

- oui  
 non  
 Je ne sais pas

01/07/2025 22:26

Questionnement sur les énergies à l'Université Hassiba Ben Bouali, Ouled Fares

5. Pensez-vous que le refroidissement naturel (bonne ventilation, arbres, ombre...) est pris en compte dans les bâtiments ?

*Une seule réponse possible.*

- oui  
 non  
 je ne sais pas

6. Les appareils électriques sont-ils largement utilisés dans votre université ? (écrans, climatiseurs, laboratoires, etc.)

*Une seule réponse possible.*

- oui  
 non  
 je ne sais pas

7. Si oui, pensez-vous qu'il est utilisé efficacement ?

*Une seule réponse possible.*

- oui  
 non  
 je ne sais pas

8. Pensez-vous qu'il y a un gaspillage d'électricité au sein de l'université ?

*Une seule réponse possible.*

- Pas de gaspillage  
 gaspillage simple  
 grand gaspillage

## Chapitre V: Etat des lieux du pôle universitaire d'Ouled Fares : un équipement de superstructure permettant d'intégrer la durabilité

01/07/2025 22:26

Questionnement sur les énergies à l'Université Hassiba Ben Bouali, Ouled Fares

9. Existe-t-il des laboratoires ou des cuisines universitaires qui utilisent du gaz ?

*Une seule réponse possible.*

- oui  
 Non

10. Selon vous, comment le gaz est-il consommé à l'intérieur de l'université ?

*Une seule réponse possible.*

- De manière efficace  
 De manière moyenne  
 De manière excessive

11. "L'eau potable est-elle disponible en permanence sur le campus universitaire ?"

*Une seule réponse possible.*

- oui  
 Non  
 je ne sais pas

12. "Comment percevez-vous l'utilisation de l'eau dans les différentes installations (toilettes, jardins, cafétéria...) ?"

*Une seule réponse possible.*

- Normale  
 excessive  
 je ne sais pas

01/07/2025 22:26

Questionnement sur les énergies à l'Université Hassiba Ben Bouali, Ouled Fares

13. "Si vous préservez ces ressources au sein de l'université, comment le faites-vous ?"

\_\_\_\_\_

14. "Avez-vous remarqué des fuites ou des robinets laissés ouverts à l'université ?"

*Une seule réponse possible.*

- oui  
 non

15. Si oui, l'avez-vous signalé

*Une seule réponse possible.*

- oui  
 non

16. "Pensez-vous qu'il existe une gestion efficace de ces ressources (eau / gaz / électricité) au sein de l'université ?"

*Une seule réponse possible.*

- oui  
 non  
 je ne sais pas

01/07/2025 22:26

Questionnement sur les énergies à l'Université Hassiba Ben Bouali, Ouled Fares

17. "Existe-t-il des campagnes de sensibilisation à l'économie dans la consommation des ressources ?"

*Une seule réponse possible.*

- oui  
 non  
 je ne sais pas

18. "Selon vous, quelles sont les principales mesures que l'université pourrait prendre pour améliorer la gestion des ressources (eau / gaz / électricité) ?"

\_\_\_\_\_

19. "Pensez-vous que la communauté étudiante est ouverte à de petits projets environnementaux tels que :

L'installation de panneaux solaires sur certains bâtiments ?

La mise à disposition de chargeurs fonctionnant à l'énergie solaire ?

L'utilisation de réservoirs pour la collecte des eaux de pluie afin d'arroser les espaces verts ?"

*Une seule réponse possible.*

- "Oui, c'est une excellente idée."  
 C'est possible, mais cela nécessite de la sensibilisation  
 Non, je ne pense pas qu'il y ait suffisamment d'intérêt

20. Vous voyez-vous intéressé(e) à participer à ce genre d'initiatives?

*Une seule réponse possible.*

- oui  
 non

01/07/2025 22:26 Questionnement sur les énergies à l'Université Hassiba Ben Bouali, Ouled Fares

21. Quels sont, selon vous, les obstacles à la mise en œuvre de ces projets

Une seule réponse possible.

Manque de financement

Faible sensibilisation

Manque de spécialistes

Il n'y a pas de grands obstacles

Option 5

22. "Avez-vous une proposition de projet environnemental à petite échelle, facilement réalisable au sein de l'université ?

\_\_\_\_\_

23. "Laissez ici votre avis sur le sujet ou toute autre remarque."

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Ce contenu n'est ni rédigé, ni cautionné par Google.

Google Forms

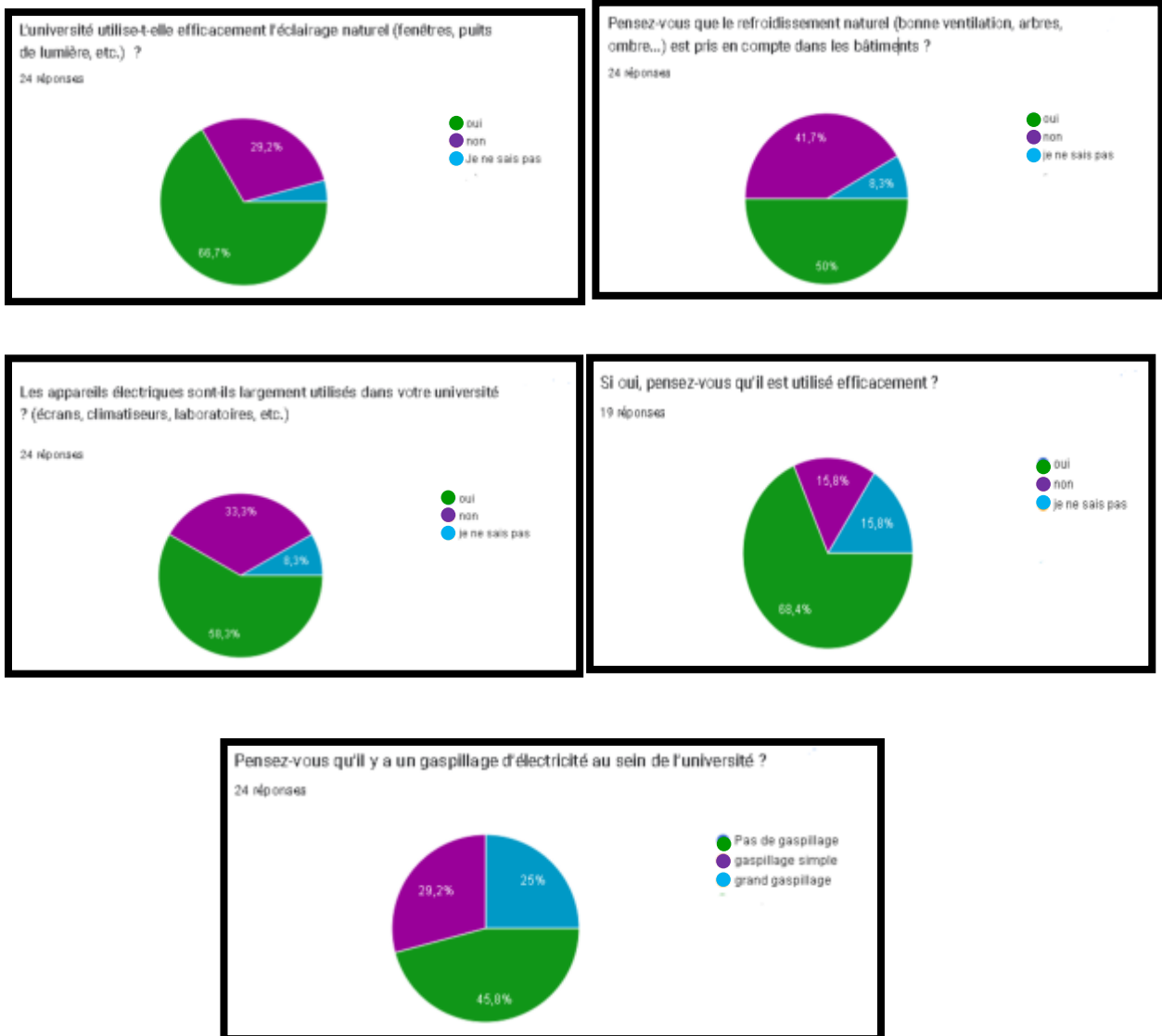
[https://docs.google.com/forms/d/1X1qzAYpcAwQLBeyVkrVBw1xY\\_FOGM6X1tHR01DjDUledR](https://docs.google.com/forms/d/1X1qzAYpcAwQLBeyVkrVBw1xY_FOGM6X1tHR01DjDUledR) 6/6

Figure 44: questionnaire sur l'utilisation d'énergies sur le campus de Hassiba Ben Bouali

Les résultats ont été les suivants :

**5.6.10.1 Electricité :**

5.6.10.2 L'Université Hassiba Ben Bouali de Chlef dépend principalement du réseau national d'électricité, fourni par la société Sonelgaz, comme source principale et unique d'énergie électrique. Ce réseau produit l'électricité en grande partie à partir du gaz naturel, une ressource non renouvelable. Ainsi, on peut dire que l'université consomme une énergie électrique provenant d'une source non durable, en raison de sa dépendance totale aux combustibles fossiles et de l'absence actuelle de projets concrets d'énergies renouvelables sur le campus.



*Figure 45: résultats de questionnaire*

**Résultats :**

- **Question 01 :** La majorité estime que l'éclairage naturel n'est pas bien exploité, ce qui entraîne une dépendance excessive à l'éclairage artificiel. Cela reflète des problèmes de conception architecturale ou un manque de sensibilisation à l'importance de la lumière naturelle.
- **Question 02 :** Les avis sont partagés, ce qui indique une inégalité dans la qualité de ventilation entre les bâtiments. Certains en bénéficient, d'autres non, ce qui traduit un manque d'uniformité dans l'infrastructure.
- **Question 03 :** Une majorité affirme que les appareils électriques sont fortement utilisés, ce qui pourrait engendrer une surcharge du réseau et soulève la question de l'efficacité énergétique et de la gestion des équipements.
- **Question 04 :** Une nette majorité estime que les appareils sont mal utilisés. Cela indique un gaspillage d'énergie et un manque de stratégie claire pour l'efficacité énergétique.
- **Question 05 :** Près de 70 % des répondants constatent un certain niveau de gaspillage (léger ou important), ce qui confirme les problèmes identifiés : mauvaise gestion de l'éclairage et des appareils, et manque de contrôle énergétique.

Élément évalué	Situation actuelle dans l'université
Éclairage naturel	Faiblement exploité
Ventilation naturelle	Variable selon les bâtiments
Usage des appareils	Usage élevé dans la majorité des facultés
Efficacité d'utilisation	Faible selon la majorité des répondants
Gaspillage électrique	Présent, à des niveaux préoccupants

*Tableau 17: évaluation des résultats (électricité) (réalisé par l'étudiante)*

**5.6.9.2 Gaz :** L'Université Hassiba Ben Bouali de Chlef est approvisionnée en gaz naturel par la société nationale Sonelgaz, qui détient le monopole de la distribution de gaz en Algérie. Ce gaz est utilisé principalement pour le chauffage, les laboratoires et certaines installations techniques. Cependant, comme le gaz naturel est une ressource fossile non renouvelable, sa consommation régulière représente une solution non durable à long terme. L'université reste donc dépendante d'une énergie épuisable, sans recours significatif à des alternatives écologiques ou renouvelables.



*Figure 46: résultats de questionnaire*

Résultats :

- **Question 01** : La consommation de gaz est très répandue dans l'université, surtout dans les laboratoires et les restaurants, ce qui indique une forte dépendance au gaz pour les activités quotidiennes. Cela implique une responsabilité importante pour la gestion de la consommation.
- **Question 02** : La majorité des répondants (43,5 %) estiment que la consommation est équilibrée et efficace, tandis que 39,1 % la jugent faible et 17,4 % pensent qu'elle est excessive. Cela révèle quelques points nécessitant amélioration et suivi pour réduire le gaspillage.

5.6.10.3 L'eau

L'Université Hassiba Ben Bouali de Chlef est principalement alimentée en eau par le réseau public d'eau potable, géré par l'Algérienne des Eaux (ADE). Cette eau provient de sources traditionnelles comme les nappes souterraines et les eaux de surface (barrages), et elle est distribuée à travers un réseau national couvrant les établissements publics, y compris les universités.

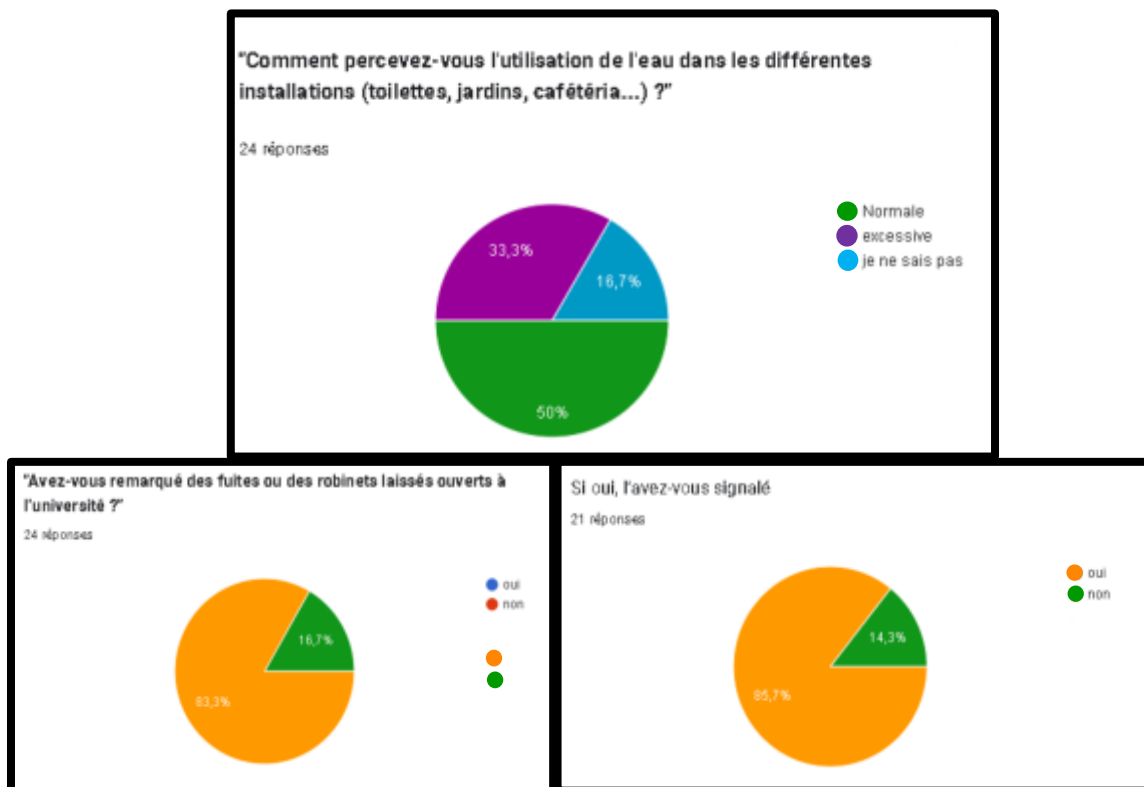


Figure 47: résultats de questionnaire

**Si vous préservez ces ressources au sein de l'université, comment le faites-vous ?" :**

- Utiliser judicieusement et uniquement en cas de besoin.
- Utilisation rationnelle
- Ne pas gaspiller, utiliser judicieusement, éteindre en cas d'utilisation.
- Éteindre les lumières en quittant les couloirs. Ne pas laisser couler l'eau du robinet.
- Utiliser judicieusement.
- Utiliser les méthodes traditionnelles de stockage de l'eau.
- Utiliser judicieusement sans gaspillage.
- Quand je trouve un robinet ouvert, le fermer.
- Il n'y en a pas.
- Bien refermer les robinets après usage.
- Ne pas abuser ni gaspiller.
- Fermer les robinets et les ouvrir avec parcimonie.
- Ne pas gaspiller ni abuser de l'électricité.
- Une consommation excessive d'électricité, compte tenu de sa spécialisation, est normale.
- Ne pas gaspiller, mais utiliser judicieusement.
- Utilisation rationnelle.
- Je ne sais pas, je ne l'ai pas utilisée.
- Pas gaspiller (utilisation rationnelle)
- Pas gaspiller.

**Résultats :**

- **Question 01 :** Plus de la moitié des participants considèrent que la consommation d'eau est modérée, mais une proportion notable exprime des inquiétudes concernant le gaspillage (34,8 %) et un manque de sensibilisation (13 %).
- **Question 02 :** Les participants montrent une bonne conscience de l'importance de la gestion durable de l'eau, avec des pratiques concrètes visant à préserver cette ressource.
- **Question 03 :** Un problème majeur de maintenance est évident, avec une majorité des participants constatant des fuites ou des robinets mal entretenus, contribuant au gaspillage.
- **Question 04 :** Il y a un faible taux de signalement des problèmes, ce qui ralentit les réparations et prolonge les périodes de gaspillage.

<b>Aspect évalué</b>	<b>Situation dans l'université</b>
Perception de la consommation	Majoritairement modérée, mais gaspillage notable
Pratiques de préservation	Bonne conscience et pratiques effectives
Présence de fuites	Très élevée (82,6 %)
Signalement des fuites	Très faible (15 %)

*Tableau 18: évaluation des résultats (Gaz)(réalisé par l'étudiante)*

## Conclusion

Le questionnaire menée à l'Université Hassiba Ben Bouali – Chlef a révélé une utilisation inefficace de l'éclairage naturel et du refroidissement naturel dans les bâtiments, avec une forte dépendance aux appareils électriques souvent utilisés de manière peu efficace, entraînant un gaspillage notable d'électricité. Concernant le gaz, la majorité des laboratoires et des restaurants consomment du gaz de manière adéquate, bien qu'une consommation excessive nécessite une attention particulière. En ce qui concerne l'eau, la majorité des participants considèrent la consommation comme modérée, mais la présence élevée de fuites et de robinets négligés révèle des problèmes de maintenance causant un gaspillage important, aggravé par un faible taux de signalement de ces problèmes. Par conséquent, l'étude recommande de renforcer la sensibilisation, d'assurer une maintenance régulière, de rationaliser l'utilisation des ressources, et de faciliter les mécanismes de signalement et de suivi afin de garantir la durabilité des ressources énergétiques et hydriques au sein de l'université.

### 5.6.11 Transport :

L'Université Hassiba Ben Bouali – Chlef dispose d'une flotte de transport universitaire composée de 107 bus dédiés au transport des étudiants depuis les résidences universitaires vers les différentes facultés, ainsi qu'un train transportant 809 étudiants inscrits. Ces bus desservent toutes les six résidences universitaires affiliées à l'université :

- Résidence des garçons 1er novembre 1954 à Chlef
- Résidence des filles 19 mai 1956 à Chlef
- Résidence des filles Hani Saleh à Ouled Farès
- Résidence Touil Abdelkader à Ouled Farès
- Résidence des garçons Ouled Farès 03
- Résidence Ouled Farès 04

Ces bus fonctionnent selon un horaire fixé par le coordinateur des transports, garantissant ainsi la fluidité des déplacements des étudiants entre les résidences et les facultés. (الخدمات الجامعية بلا تاريخ)



Figure 48: le transport dans le campus(Google earth pro2025 + traitement de l'étudiante)



Figure 50: station 01 (prise par l'étudiante)      Figure 49: station 02 (prise par l'étudiante)

Le système de transport interne à l'Université Hassiba Ben Bouali présente des limites notables, avec un seul itinéraire dédié aux bus à l'intérieur du campus. De plus, il n'existe que deux arrêts de bus, ce qui est insuffisant pour répondre aux besoins du grand nombre d'étudiants, notamment aux heures de pointe. Cette configuration restreint la fluidité des déplacements à l'intérieur de l'université, entraînant une surcharge et des retards fréquents. Il est donc nécessaire de repenser et d'élargir le réseau de transport interne afin d'améliorer les conditions de mobilité des étudiants.

#### 5.6.11.1 Stationnement



Figure 52: le stationnement dans le campus (Google earth pro2025 +traitement de l'étudiante)

## Chapitre V: Etat des lieux du pôle universitaire d'Ouled Fares : un équipement de superstructure permettant d'intégrer la durabilité



Figure 53: parking 01 (prise par l'étudiante2025)



Figure 54: parking 02 (prise par l'étudiante2025)



Figure 56: parking 03 (prise par l'étudiante2025)



Figure 55: parking 05 (prise par l'étudiante2025)

Les données montrent une prépondérance du stationnement linéaire (le long des routes) estimée à 3655,2 mètres linéaires, contre seulement 3515,9 mètres carrés d'aires de stationnement aménagées (parkings dédiés). Cette disproportion révèle une gestion déséquilibrée de l'espace dédié aux véhicules au sein de l'université.

- **Insécurité routière :**

Le stationnement non organisé à proximité des intersections, des arrêts de bus ou des passages piétons augmente le risque d'accidents.

- **Manque de fluidité pour les services d'urgence :**

Les véhicules d'urgence (ambulances, pompiers, etc.) peuvent être gênés dans leurs déplacements par des voitures stationnées sur les bords des routes

- **Utilisation inefficace de l'espace :**

## Chapitre V: Etat des lieux du pôle universitaire d'Ouled Fares : un équipement de superstructure permettant d'intégrer la durabilité

Le stationnement linéaire est peu optimisé en comparaison des parkings structurés qui permettent de garer plus de véhicules sur une surface réduite.

- **Dégradation de l'environnement visuel et fonctionnel :**

L'accumulation désordonnée de véhicules nuit à l'image du campus et entrave l'accessibilité des bâtiments.

- **Impact écologique :**

L'augmentation de la présence des voitures, en lien avec la faible capacité des parkings organisés, favorise une plus grande consommation d'espace et accroît les émissions de CO<sub>2</sub>

### 5.6.12 Gabarit + air, soleil, verdure

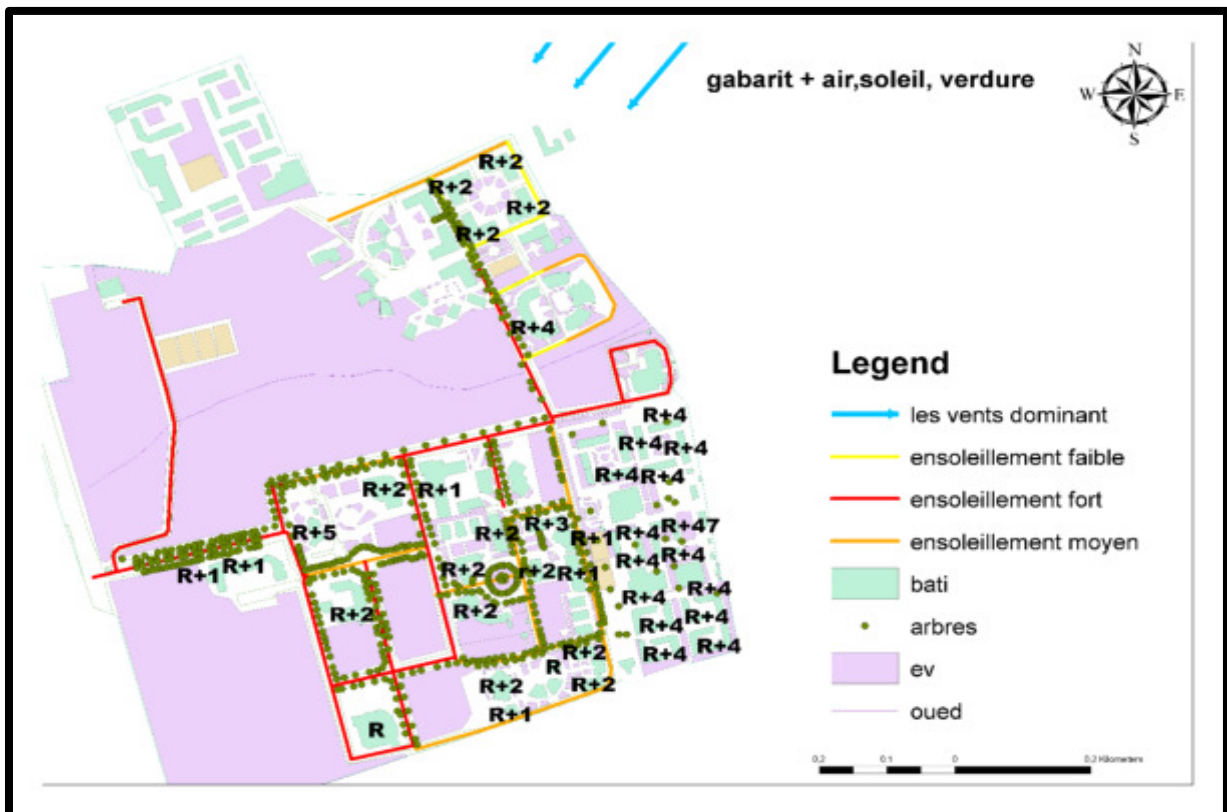


Figure 57: carte de gabarit+ air, soleil, verdure(élaboré avec Arc gis par l'étudiante2025 )

### 5.6.13 Analyse

#### 5.6.13.1 Soleil :

La plupart des routes principales bénéficient d'un fort ensoleillement :

- Fournit chaleur et lumière naturelle en hiver, ce qui améliore le confort thermique et visuel.
- Réduit le besoin d'éclairage artificiel pendant la journée dans les espaces extérieurs.
- Peut entraîner un stress thermique important en été, surtout en milieu de journée.
- L'absence d'ombre rend les déplacements inconfortables pour les piétons et diminue l'usage des espaces extérieurs.

## Chapitre V: Etat des lieux du pôle universitaire d'Ouled Fares : un équipement de superstructure permettant d'intégrer la durabilité

---

- Participe à l'effet d'îlot de chaleur urbain
- Accélère la dégradation des revêtements et des infrastructures à cause de la dilatation thermique.
- Une opportunité d'exploiter l'énergie solaire pour alimenter l'éclairage public.

### 5.6.13.2 Air :

L'université se caractérise par une bonne ventilation, à l'exception de la partie sud-est, où la ventilation peut être perturbée en raison de la proximité des bâtiments et de leur densité :

#### **Bâtiments denses et rapprochés :**

- Obstacle au passage du vent.
- Risque de formation de zones mortes ou de faibles pressions d'air.
- Ventilation faible + fort ensoleillement = environnement inconfortable et étouffant pour les usagers.

#### **Le reste de l'université : une bonne ventilation :**

- Réduit la sensation de chaleur, surtout lors d'un fort ensoleillement.
- Améliore le confort thermique des piétons
- Contribue à renouveler l'air et à limiter l'humidité ou les mauvaises odeurs.
- Diminue l'accumulation de chaleur dans les espaces ouverts (réduction des îlots de chaleur).
- Rafraîchit les façades voisines et adoucit le climat local.

### 5.6.13.3 Verdures :

Les routes sont caractérisées par un reboisement visible qui encourage la biodiversité mais il est mal pensé sur les trottoirs.

- La végétation est présente mais mal répartie, ce qui crée un déséquilibre dans les zones ombragées.
- Le palmier domine, mais il ne fournit pas assez d'ombre malgré un fort ensoleillement.
- Certaines plantations gênent la circulation des piétons ou sont mal positionnées.
- La répartition déséquilibrée crée des zones très exposées au soleil à côté de zones partiellement ombragées.
- Le palmier est utilisé principalement pour son aspect esthétique, et non pour sa fonction climatique.
- L'absence de diversité et de hiérarchisation végétale réduit l'efficacité climatique du paysage.

### 5.6.14 Traitement des façades

#### Façade 01 :



Figure 58: la facade de rectorat (prise par l'étudiante2025)

	Matériaux de construction	façade	Rapport plein/vide	Orientati on	Style architectu ral	Ensoleilleme nt	Aérati on
<b>Le rector at</b>	Parpaing Béton armé	Béton armé Peinture (beige) Aluminium verre	Le vide et dominant	Vert le ouest	moderne	Ensoleillem ent est fort l'après-midi	faible

Tableau 19: traitement de la façade 01(réalisé par l'étudiante)

#### Façade 02 :



Figure 59: la façade de faculté de math et informatique (prise par l'étudiante2025)

**Chapitre V: Etat des lieux du pôle universitaire d'Ouled Fares : un équipement de superstructure permettant d'intégrer la durabilité**

---

	<b>Matériaux de construction</b>	<b>façade</b>	<b>Rapport plein/vide</b>	<b>Orientati on</b>	<b>Style architectural</b>	<b>Ensoleillem ent</b>	<b>Aératio n</b>
<b>Faculté de math et informatique</b>	Parpaing Béton armé	Béton armé Peinture (beige + rose) verre	Combiné	Vers le nord	moderne	Très faible	Très favorable

*Tableau 20: traitement de la façade 02 (réalisé par l'étudiante)*

**Façade 03 :**



*Figure 60: la façade de la bibliothèque centrale (prise par l'étudiante2025)*

	<b>Matériaux de construction</b>	<b>façade</b>	<b>Rapport plein/vide</b>	<b>Orientati on</b>	<b>Style architectu ral</b>	<b>Ensoleille ment</b>	<b>Aératio n</b>
<b>La bibliothè que centrale</b>	Parpaing Béton armé	Béton armé Peinture (rose) Verre Alumini um	Le vide est dominant	Vers le Sud-ouest	moderne	Très fort l'après-midi	Moyenne à faible

*Tableau 21: traitement de la façade 03(réalisé par l'étudiante)*

**Façade 04 :**



Figure 61: façade de la faculté d'architecture (prise par l'étudiante2025)

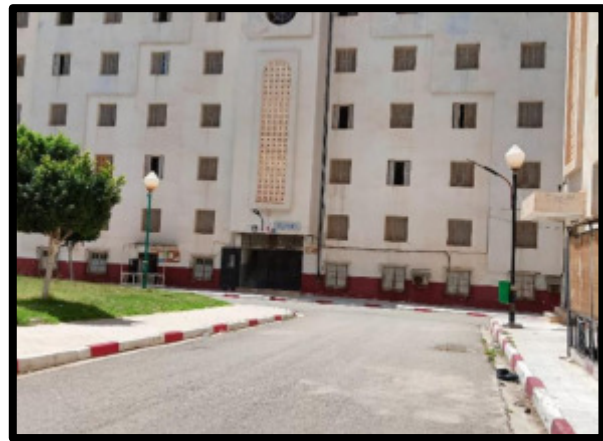
	Matériaux de construction	façade	Rapport plein/vide	Orientati on	Style architectural	Ensoleillem ent	Aérati on
<b>Faculté d'archi tecture</b>	Parpaing Béton armé	Béton armé Peinture (rose) Verre Alumini um	Le vide est dominant	Vers le ouest	moderne	Ensoleille ment est fort l'après-midi	faible

Tableau 22: traitement de la façade 04 (réalisé par l'étudiante)

**Façade 05 :**



*Figure 63: façade de la cité universitaire des jeunes garçons (prise par l'étudiante2025)*



*Figure 62: façade de la cité universitaire des jeunes garçons (prise par l'étudiante2025)*

	<b>Matériaux de construction</b>	<b>façade</b>	<b>Rapport plein/vide</b>	<b>Orientati on</b>	<b>Style architectu ral</b>	<b>Ensoleilleme nt</b>	<b>Aérati on</b>
<b>La cité universitaire</b>	Parpaing Béton armé	Béton armé Peinture (blanc) Verre	Le plein est dominant	Vers le ouest	moderne	Ensoleillem ent est fort l'après-midi	faible

*Tableau 23: traitement de façade 05 (réalisé par l'étudiante)*

**Résultats :**

**Matériaux utilisés**

- Structure : béton armé – matériau très résistant mais avec une forte inertie thermique, ce qui signifie qu'il emmagasine la chaleur pendant la journée et la restitue la nuit.
- Cloisons : parpaing – offre une isolation modérée, mais nécessite un traitement complémentaire pour assurer un bon confort thermique.
- Revêtement : prédominance d'aluminium et de verre sur 3 façades sur 4 – ce qui influence fortement le comportement thermique et lumineux.

**Caractère architectural**

Le style est résolument moderne, avec :

- Des ouvertures généreuses.
- Des matériaux contemporains (verre, aluminium).
- Des lignes épurées et des teintes sobres.

## **Chapitre V: Etat des lieux du pôle universitaire d'Ouled Fares : un équipement de superstructure permettant d'intégrer la durabilité**

---

- L'ensemble donne un aspect élégant, dynamique et ouvert, mais nécessite une compensation technique pour assurer le confort intérieur.

### **Ensoleillement et absorption thermique**

- Deux façades orientées à l'ouest et au sud-ouest reçoivent un ensoleillement très intense l'après-midi, entraînant une surchauffe notable des espaces intérieurs.
- La façade nord est faiblement exposée au soleil, donc plus fraîche mais aussi moins lumineuse.
- La présence importante du verre accentue l'absorption du rayonnement solaire, surtout en été.

Un déséquilibre thermique entre les façades, avec des zones surchauffées et d'autres sous-éclairées ou froides.

### **Ventilation naturelle**

- La ventilation est faible à moyenne sur la plupart des façades, en particulier celles exposées à l'ouest et au sud-ouest.
- Seule la façade nord bénéficie pleinement des vents dominants du nord-est.
- L'absence de ventilation traversant réduit la qualité de l'air intérieur et le confort thermique.

Faible renouvellement d'air : dépendance accrue à la climatisation.

### **Confort thermique et visuel**

- Le confort thermique est compromis sur les façades exposées à l'ouest et au sud-ouest, en raison de l'ensoleillement et du verre.
- Le confort visuel est généralement bon, grâce à la lumière naturelle abondante, mais peut causer de l'éblouissement en après-midi.
- Les couleurs roses et beiges atténuent quelque peu l'absorption thermique par rapport à des couleurs sombres.

### **Impact environnemental**

L'utilisation massive d'aluminium et de verre :

- Augmente l'empreinte carbone du bâtiment.
- Implique une consommation énergétique élevée pour la climatisation.
- L'absence de solutions bioclimatiques (protection solaire, ventilation naturelle, etc.) accentue l'impact environnemental négatif.

### 5.6.15 Habitats

#### Résidence Universitaire Martyr Abdelkarfi Maamar pour jeune filles

La résidence universitaire pour filles de l'Université Hassiba Ben Bouali – Chlef est l'une des plus grandes structures d'hébergement dédiées aux étudiantes, avec une capacité d'accueil d'environ 3000 étudiantes. Elle se compose de 12 pavillons, chacun comprenant 120 chambres, avec deux étudiantes par chambre, offrant ainsi des conditions de confort et d'intimité adaptées. La résidence dispose également d'un restaurant central pouvant accueillir plus de 2000 étudiantes, ainsi que de deux clubs : l'un pour la vente de produits alimentaires de base et l'autre pour la restauration rapide, répondant ainsi aux besoins quotidiens des résidentes. Sur le plan du bien-être et des loisirs, la résidence est équipée d'une salle de douches, d'une salle de sport entièrement équipée, ainsi que d'une salle Internet dotée de plus de 30 ordinateurs, créant ainsi un environnement propice à la fois à l'étude et à la détente.



Figure 64: Résidence Universitaire des Femmes Martyr Abdelkarfi Maamar (prise par l'étudiante2025)

#### Résidence Universitaire Ouled Fares 03 pour jeune garçons

La résidence universitaire pour garçons de l'Université Hassiba Ben Bouali – Chlef offre un cadre adapté à l'hébergement des étudiants, avec une capacité d'environ 2000 étudiants. Elle est composée de 8 pavillons, chacun abritant 250 chambres, avec deux étudiants par chambre, garantissant ainsi un espace suffisant pour le confort et les études. La résidence comprend un restaurant fournissant les repas quotidiens, ainsi qu'un club pour les besoins courants, et une salle d'activités destinée aux événements culturels et récréatifs. Elle dispose également d'une salle de sport bien équipée, d'un espace de douches, d'une salle Internet avec des ordinateurs, ainsi que d'un bâtiment administratif assurant la bonne gestion de la résidence.



Figure 65: Résidence Universitaire Ouled Fares 03 pour jeune garçons (prise par l'étudiante2025)

### 5.6.14 Gestion des déchets

La gestion des déchets sur le campus se fait de manière traditionnelle : ils sont collectés dans des conteneurs de différentes tailles attribués à chaque faculté par plusieurs équipes de nettoyage. Ce processus est appliqué dans toutes les installations du campus, telles que les restaurants, les résidences universitaires, etc. Enfin, les déchets sont transportés la nuit par les camions de la collecte des déchets jusqu'au point de traitement le plus proche.



Figure 66: les bennes de la collecte des déchets dans le campus (prise par l'étudiante2025)

### Conclusion :

Le chapitre a traité de l'Université Hassiba Ben Bouali, soulignant sa localisation au milieu de champs cultivés et de résidences, son passé et son accessibilité aisée par la route nationale numéro 19. Il a aussi décelé les repères majeurs sur le campus et a présenté ses installations. L'analyse a mis en évidence divers défis associés au climat et à la topographie, qui ont eu un impact sur l'orientation des constructions et leur confort thermique. Il a été observé des pertes en électricité et en eau, ainsi qu'une insuffisance dans la déclaration des fuites. Des insuffisances ont également été relevées dans le transport interne. Pour conclure, le chapitre a abordé les conditions d'hébergement universitaire et l'approche classique de gestion des déchets, mettant en évidence le besoin d'améliorations sur les plans environnemental et administratif.

**Partie 03 : Faire du pôle  
universitaire un campus  
durable : perspective et  
enjeux de développement  
d'un aménagement  
écologique**

**Chapitre VI : Application de  
la démarche HQE2R, pour  
un Eco aménagement au sein  
du pôle universitaire d'Oued  
Farés : devenir et scénarios  
pour un projet urbain  
durable**

## **Introduction**

Suite à une analyse minutieuse (Nous avons pris le graphique de Charlotte comme référence analytique) de l'Université Hassiba Benbouali prenant en compte ses caractéristiques urbanistiques, topographiques, climatiques et socio-économiques, ainsi que l'application de la méthode HQE (Haute Qualité Environnementale) à travers ses différents cibles et sous cibles, nous avons réussi à repérer les atouts de son emplacement, les faiblesses actuelles, les dangers éventuels auxquels elle pourrait faire face, ainsi que les perspectives à saisir pour sa progression.

L'objectif de ce chapitre est donc de suggérer une série d'interventions concrètes et de stratégies pour faire de l'Université Hassiba Benbouali une université durable, plutôt qu'un simple établissement traditionnel. Ces suggestions englobent les aspects architecturaux et environnementaux, tout en se focalisant sur l'amélioration des infrastructures, l'optimisation de l'utilisation des ressources et l'intégration fluide dans son milieu naturel et social. Ce projet représente une initiative multidimensionnelle visant à métamorphoser l'Université Hassiba Ben Bouali en un exemple de durabilité environnementale et urbaine, en s'appuyant sur l'approche HQE2R (Haute Qualité Environnementale – Renouvellement - Réhabilitation), qui incorpore la réhabilitation écologique et le développement durable dans le cadre universitaire actuel. Le projet consiste en trois scénarios complémentaires

## 6.1 Grille d'évaluation

Cibles	Sous cibles	Atouts	Faiblesses	Opportunité	Menaces
Eco-construction	Relation harmonieuse du bâtiment avec son environnement immédiat	Bon ensoleillement : éclairage naturel L'université est bordée au nord par des habitations individuelles offrant ainsi des possibilités de logement confortables pour les étudiants et le personnel enseignant, tout en renforçant l'intégration avec la communauté locale elle est entourée de terres agricoles, ce qui contribue à créer un environnement calme, propice aux études et à la recherche académique. À l'ouest, l'université est délimitée par la route nationale, garantissant un accès facile depuis différentes régions et renforçant son lien avec son environnement régional et national. Bonne aération naturelle du campus La présence d'un oued saisonnier et de terrains verts non bâtis au sein du campus universitaire constitue un atout environnemental et climatique important.	Fort ensoleillement (îlot de chaleur) Températures élevées une diminution continue des précipitations un manque clair de coordination dans l'orientation des bâtiments des parcelles irrégulières peuvent poser des problèmes de construction	Exploiter les puissants rayons du soleil pour produire de l'électricité à l'aide de panneaux solaires Bonne aération naturelle du campus, Potentiel pour énergie éolienne modérée une pente modérée notable : généralement utilisé pour les zones récréatives, les activités agricoles légères et les logements à faible densité. Nécessite une planification minutieuse pour éviter l'érosion du sol.	La présence d'un oued : risque d'inondation
	Choix intégré des matériaux et produits de constructions		Matériaux de construction traditionnels non durables et non isolant		Ilot de chaleur
Eco-gestion	Gestion des énergies	la consommation de gaz est équilibrée et efficace	Faiblement exploitation d'éclairage naturel Gaspillage électrique est Présent, à des niveaux préoccupants Usage élevé des appareils électrique forte dépendance au gaz fossile		Épuisement des ressources naturelles non renouvelables
	Gestion de l'eau	une bonne conscience de l'importance de la gestion durable de l'eau, avec des pratiques concrètes visant à préserver cette ressource	La Perception de la consommation est Majoritairement modérée, mais gaspillage notable Présence de fuites aggravées par un faible taux de signalement de ces problèmes.		Épuisement des ressources naturelles non renouvelables
	Gestion des déchets	La collecte nocturne des ordures évite le bruit sur les étudiants pendant qu'ils étudient. Éviter les collisions routières	Une gestion traditionnelle des déchets Émissions de dioxyde de carbone provenant des camions de collecte des déchets		
	gestion des espaces publics et des espaces verts	La présence d'espaces verts et d'une couverture végétale assez large Bonne gestion de certains espaces verts	Négligence de la plupart des espaces verts		déséquilibre de la biodiversité
Eco-mobilité	Circulation et Mobilité mécanique	Circulation fluide L'université est accessible par la RN 19 Le fort ensoleillement Réduit le besoin d'éclairage artificiel pendant la journée dans les espaces extérieurs. Bonne ventilation sur la plupart des routes	La plupart des routes principales bénéficient d'un fort ensoleillement La végétation est présente mais mal répartie, ce qui crée un déséquilibre dans les zones ombragées. Mauvaise ventilation sur certaines routes Un fort ensoleillement gêne la conduite.	Une opportunité d'exploiter l'énergie solaire pour alimenter l'éclairage public.	Ilot de chaleur Accélère la dégradation des revêtements et des infrastructures à cause de la dilatation thermique.
	Mobilité piétonne		La présence d'un grand nombre de routes pour voitures et d'un petit nombre de voies piétonnes La végétation est présente mais mal répartie, ce qui crée un déséquilibre dans les zones ombragées. L'absence d'ombre rend les déplacements inconfortables pour les piétons et diminue l'usage des espaces extérieurs. Certaines plantations gênent la circulation des piétons ou sont mal positionnées.		
	Transport en commun	La présence du transport universitaire facilite grandement les déplacements des étudiants.	Malgré la disponibilité d'un service de transport interne, la mobilité à l'intérieur de l'université reste peu durable, en raison d'une dépendance importante aux véhicules motorisés et d'une faible promotion des moyens de déplacement écologiques il n'existe que deux arrêts de bus, ce qui est insuffisant pour répondre aux besoins du grand nombre d'étudiants, Un fort ensoleillement gêne la conduite.		pollution de l'air pollution sonore
	stationnement	La présence de 05 parkings	une prépondérance du stationnement linéaire		Des accidents • Manque de fluidité pour les services d'urgence L'augmentation de la présence des voitures, en lien avec la faible capacité des parkings organisés, favorise une plus grande consommation d'espace et accroît les émissions de CO2

Confort	Confort thermique		Fort ensoleillement Les bâtiments ne sont pas des isolants thermiques Manque de confort thermique à l'intérieur des bâtiments La nécessité d'une consommation électrique excessive pour le refroidissement		Ilot de chaleur Épuisement des ressources naturelles non renouvelables
	Confort acoustique		Pollution sonore de transport en commun et de véhicules		
	Confort visuel	Bonne propreté à l'intérieur de l'université La présence d'espaces verts et de végétation ajoute de la beauté au lieu. Les façades modernes ajoutent une esthétique contemporaine à l'université.	La présence de quelques déchets au sol gêne la vue.		
	Confort olfactif	La présence de végétation réduit les mauvaises odeurs.	Mauvaise odeur due au transport		
Santé	Gestion de pollution		Manque totale de la gestion de pollution		Diverses maladies
	Qualité de l'air	La présence de végétation réduit la pollution de l'air	Émissions de CO <sub>2</sub> provenant des restaurants et des transports au sein de l'université		Maladies respiratoires et pulmonaires
	Qualité de l'eau	Bonne qualité d'eau venant de réseau public d'eau potable, géré par l'Algérienne des Eaux (ADE).			

Tableau 24: la grille d'évaluation (réalisé par l'étudiante)

6.2 Les directives :

Cible	Directives techniques	Directive urbain	Directives réglementaire	Directives inspiré par d'état de l'art
Eco construction	<ul style="list-style-type: none"> <li>Façades de bâtiments avec des matériaux respectueux de l'environnement qui améliorent l'isolation thermique et réduisent la consommation d'énergie renouvelable.</li> </ul>			<p>Façades de bâtiments avec des matériaux respectueux de l'environnement</p> <p>Inspiré de l'exemple : application de la démarche HQE sur un établissement scolaire en Italie</p>
Eco gestion	<ul style="list-style-type: none"> <li>Production d'énergie par panneau solaire</li> <li>Réduire la consommation d'électricité par les capteurs de mouvement et de lumière</li> <li>Production de biogaz par les déchets organiques</li> <li>Récupération des eaux pluviales par les toitures végétalisées</li> <li>Robinet écologique</li> <li>Production de l'énergie par les petites éoliennes</li> <li>Récupération des eaux pluviale par un réseau d'assainissement séparatif</li> <li>Collecte des eaux pluviale par un bassin de rétention</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Organiser régulièrement des campagnes de sensibilisation pour éviter le gaspillage des ressources naturelles et encourager l'adoption de technologies durables.</li> </ul>	<p>Toiture végétalisé</p> <p>Inspiré de l'exemple : l'université durable de Toronto</p>
Eco mobilité		<ul style="list-style-type: none"> <li>Création d'une station des buses électrique + arrêts de bus</li> <li>Création des vois cyclables+ parking des vélos</li> </ul>		<p>Parking des vélos inspiré de l'exemple : l'université durable de Toronto</p>
Confort		<ul style="list-style-type: none"> <li>Création d'une cité universitaire pour le corps enseignant pour une meilleure vie universitaire</li> <li>Création d'un centre culturel pour Promouvoir les échanges culturels</li> <li>Créer des espaces verts pour améliorer le confort visuel et atmosphérique et favoriser la biodiversité.</li> </ul>		

Tableau 25: les directives (réalisé par l'étudiante)

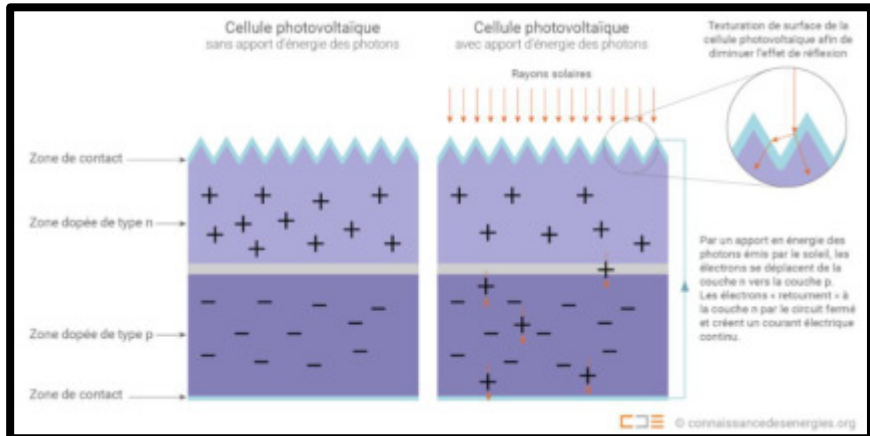
### 6.3 Scénario 01 (réhabilitation) : Combiner la consommation rationnel des énergies et préservation des ressources (enjeux prioritaire)

Et cela se fait par une réhabilitation énergétique des constructions :

#### 7.1.1 Electricité :

##### 6.3.1.1 Première action :

a) **Production d'électricité par panneaux solaires** : Après avoir analysé le site, nous avons conclu qu'il bénéficie d'un rayonnement solaire élevé, ce qui nous donne la possibilité de l'exploiter dans la production d'énergie et de préserver les ressources non durables.



- **Panneau Solaire photovoltaïque** : « L'énergie solaire photovoltaïque est l'électricité produite par transformation d'une partie du rayonnement solaire au moyen d'une cellule photovoltaïque. Schématiquement, un photon de lumière incidente permet sous certaines circonstances de mettre en mouvement un électron, produisant ainsi un courant électrique ». (Solaire photovoltaïque vu en 2025)

Figure 67: Principe de fonctionnement d'une cellule photovoltaïque (Solaire photovoltaïque vu en 2025)



Figure 68: l'installation des panneaux solaires (générer par Chat gbt2025)

#### Les avantages :

- Sur une échelle humaine, l'énergie solaire est inépuisable et accessible sans oût en énormes volumes.
- Durant la phase d'exploitation, la génération d'électricité via des panneaux solaires ne produit aucune pollution.
- Le silicium, qui est le matériau le plus couramment utilisé dans les panneaux solaires modernes, est extrêmement répandu et non toxique.
- Les panneaux solaires ont une longévité de 20 à plus de 30 ans et leur recyclabilité est quasi totale.

- La diminution significative annuelle de son coût explique l'expansion massive des capacités de production mises en place. (Solaire photovoltaïque vu en 2025)

Aspect	Avantage attendu	Données chiffrées/ Estimations
Réduction de la consommation électrique	Diminution de la dépendance au réseau public	Économie de 50 à 70 % sur la facture d'électricité (Coates 2025)
Impact environnemental	Réduction des émissions de CO <sub>2</sub>	Réduire les émissions de dioxyde de carbone d'environ 80 tonnes par an. ( تعزيز ثقافة استخدام الطاقة الشمسية والنظم البيئية في المباني التعليمية بجامعة الأزهر 2025)
Faible coût de maintenance	Entretien minimal comparé aux systèmes classiques	Nettoyage périodique Il peut fonctionner efficacement pendant 25 ans ou plus. ( صيانة 2025 نصائح لإطالة عمرها : الألواح الشمسية)

*Tableau 26: Avantages des panneaux solaires dans la préservation de l'énergie ((réalisé par l'étudiante)*

### 6.3.1.2 Deuxième action : capteurs de mouvement et de lumière :

L'emploi de détecteurs de mouvement et de senseurs lumineux dans les systèmes d'éclairage offre plusieurs bénéfices, aussi bien pour le confort que pour l'efficacité énergétique. Ces capteurs offrent la possibilité de rendre l'éclairage automatique et adaptable, en tenant compte de la présence humaine et de l'éclairement naturel environnant. Voici des exemples d'application des détecteurs de mouvement et de lumière dans le domaine de l'éclairage :

- **Détection de présence et de mouvement** : les détecteurs de mouvement sont installés dans une pièce pour percevoir les déplacements des individus. Quand un mouvement est perçu, le capteur active l'éclairage.
- **Extinction automatique de la lumière** : les capteurs de mouvement ont également la capacité d'éteindre automatiquement la lumière lorsque plus aucun mouvement n'est détecté dans une zone spécifique. Cela aide à prévenir une consommation d'énergie superflue lorsque la salle n'est pas en service.



*Figure 69 : capteurs de mouvement et de lumière (Utilisation de détecteurs de mouvement et de capteurs de lumière dans l'éclairage 2025)*

- **Ajustement de la luminosité selon la lumière naturelle** : des détecteurs de luminosité évaluent le niveau d'éclairement naturel dans l'espace. Selon ces paramètres, l'éclairage artificiel est modifié afin de conserver l'éclairement désiré. Si la lumière naturelle est suffisante, l'éclairage artificiel est diminué ou supprimé. (Utilisation de détecteurs de mouvement et de capteurs de lumière dans l'éclairage 2025)

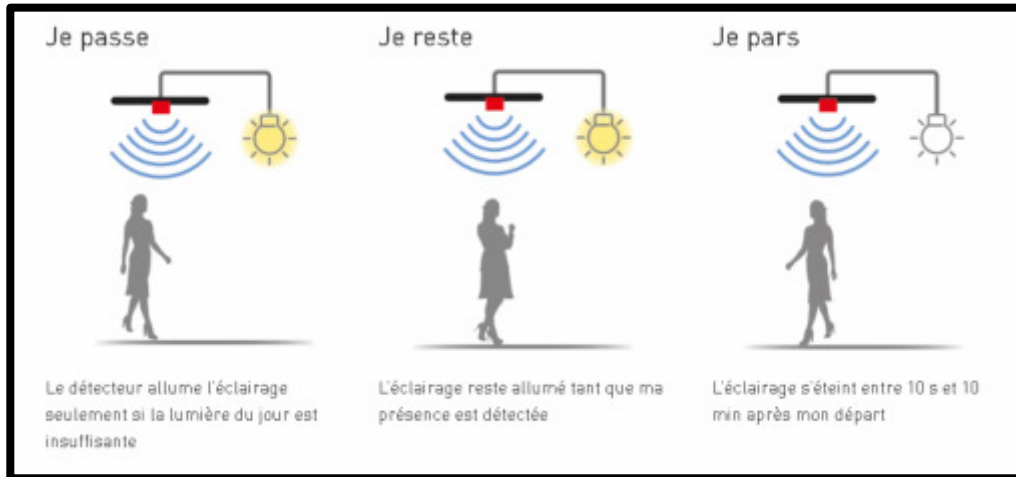


Figure 70 : principe de fonctionnement d'un capteur de mouvement et de lumière (Utilisation de détecteurs de mouvement et de capteurs de lumière dans l'éclairage 2025)

Aspect	Avantage attendu	Données chiffrées/ Estimations
Réduction de la consommation électrique	Éteindre automatiquement les lumières quand les pièces sont inoccupées	une économie de 60% dans les pièces équipées de capteurs (Capteurs de Présence 2025)
Impact environnemental	Moins d'électricité gaspillée = moins de CO <sub>2</sub>	Réduire la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre associées, les capteurs d'occupation participent à la création d'un environnement de travail plus durable et écologique (Boostez l'efficacité énergétique grâce aux capteurs d'occupation 2025)
optimisation de l'éclairage naturel	Ajustement de l'éclairage en fonction de la luminosité ambiante	Réduction significative des gaspillages énergétiques (Optimisation énergétique: capteurs de lumière automatisés pour un éclairage intelligent et économe 2025)

**Chapitre VII: application de la démarche HQE2R, pour un Eco aménagement au sein du pôle universitaire d'Oued Farés : devenir et scénarios pour un projet urbain durable**

Facilité d'installation	Systèmes autonomes ou intégrés à la domotique	L'installation et l'utilisation de ce type d'appareils sont simples (DéTECTEURS de mouvement et de présence Série 18 2025)
-------------------------	---	--

*Tableau 27: Avantages des capteurs de mouvement et de luminosité pour la réduction de la consommation électrique (réalisé par l'étudiante)*

**6.3.1.3 Troisième action : Les petites éoliennes**

« Les petites éoliennes sont des systèmes éoliens compacts spécialement conçus pour une utilisation sur des terrains privés. Ces installations transforment l'énergie cinétique du vent en énergie électrique grâce à un rotor qui tourne lorsque le vent souffle. » (Acheter une petite éolienne ? Voici ce que vous devez savoir avant d'investir 2024) Cela peut s'appliquer au bâtiment le plus haut de l'université, qui est le rectorat, avec 5 étages plus le rez-de-chaussée pour la bonne captation des vents.



*Figure 71: les petites éoliennes (Google photo 2025)*



*Figure 72: le rectorat avant et après l'installation des petites éoliennes (généré par Chat gbt2025)*

Aspect	Avantage attendu	Données chiffrées/ Estimations
--------	------------------	--------------------------------

**Chapitre VII: application de la démarche HQE2R, pour un Eco aménagement au sein du pôle universitaire d'Oued Farés : devenir et scénarios pour un projet urbain durable**

Réduction de la consommation électrique	Production locale d'électricité renouvelable	« une petite éolienne d'une capacité de 10 kilowatts (kW) peut produire environ 10 000 à 20 000 kilowattheures (kWh) d'électricité par an » (L'impact des éoliennes domestiques sur l'atténuation du réchauffement climatique ; une perspective scientifique 2025)
Adaptabilité aux environnements urbains	Fonctionnement efficace même avec des vents faibles ou turbulents	Indépendance à la direction du vent (Éoliennes à axe vertical 2025)
Impact environnemental	Réduction des émissions de CO <sub>2</sub>	Chaque kWh produit par une éolienne domestique évite environ 0,8 livre (environ 0,36 kg) de CO <sub>2</sub> par rapport à l'électricité conventionnelle (L'impact des éoliennes domestiques sur l'atténuation du réchauffement climatique ; une perspective scientifique 2025)

*Tableau 28: Avantages des petites éoliennes pour la réduction de la consommation électrique (réalisé par l'étudiante)*

**6.3.1.4 Quatrième action : Traitement des façades afin de réduire la consommation d'énergie**

1. **Les matériaux de construction durable** : Dans l'élaboration de structures pérennes, il est aussi crucial de considérer les matériaux utilisés pour la construction. Il est conseillé de choisir des matériaux respectueux de l'environnement, car leur conception vise à réduire leur impact écologique par rapport aux matériaux de construction conventionnels comme le béton et l'acier. Il faut utiliser des produits durables fabriqués à partir de matériaux durables, préfabriqués ou recyclés (Un guide complet de la construction durable 2024)

- **Bois** : figure parmi les matériaux durables les plus couramment employés dans le cadre de la construction et de la rénovation. Outre sa nature naturelle et renouvelable, le bois a la capacité d'absorber le carbone de l'atmosphère, contribuant ainsi à un chantier propre et efficace. (Lafond 2024)
- **La paille** : Il s'agit, effectivement, d'un matériau durable qui offre de multiples atouts:
  - Des performances d'isolation thermique exceptionnelles,
  - Emmagasiner d'une quantité considérable de CO<sub>2</sub>,
  - Disposé en abondance sur place. (Lafond 2024)



*Figure 73 : la paille (Google photo2025)*

- **La Chanvre :** une plante qui ne demande ni fertilisation ni irrigation, peut être employé sous le format de laine de chanvre pour l'isolation. On le retrouve également en tant que chènevotte (chanvre en vrac) utilisé pour la production de mortiers et bétons projetés à la chaux. On valorise les produits et matériaux de construction dérivés du chanvre pour:

- Leurs performances en termes de confort estival,
- leur légèreté et leur résistance au feu,
- ainsi que leur capacité à absorber l'eau. (Lafond 2024)



*Figure 74 :La Chanvre (Google photo2025)*

- **Bambou :** Le bambou présente une solidité en traction et peut servir à porter des charges sur de grandes distances. Selon la méthode utilisée, les murs en terre peuvent servir de masse thermique pour réguler les températures extrêmes ou d'isolant. (Faucompré 2024)



*Figure 75 : le bambou (Google photo2025)*

- **La pierre naturelle :** L'atout majeur de la pierre naturelle réside dans sa durabilité exceptionnelle. La pierre conserve sa splendeur pendant des décennies et résiste efficacement aux conditions climatiques. Un autre atout est la simplicité de maintenance. La pierre naturelle demande peu de maintenance et se nettoie aisément. En outre, elle possède une résistance au feu. (Le revêtement de façade : Les matériaux et leurs avantages et inconvénients 2025)



*Figure 76 : la terre cuite (Google photo2025)*

- **La terre cuite :** La façade en terre cuite emmagasine la chaleur à l'intérieur de ses murs, tout en maintenant une température intérieure fraîche. Cette chaleur se propage dans le bâtiment durant la nuit. Ce système de restitution de chaleur durant la nuit et les journées froides évite la nécessité d'une installation de chauffage ou de climatisation. (Les avantages d'une façade en terre cuite 2025)

	<b>Conductivité thermique (<math>\lambda</math>)</b>  <b>W/ (m·K)</b>	<b>Avantages en façades</b>
--	---	-----------------------------

**Chapitre VII: application de la démarche HQE2R, pour un Eco aménagement au sein du pôle universitaire d'Oued Farés : devenir et scénarios pour un projet urbain durable**

<b>Le bois</b>	0,140 (COLLECTIF TRANSITION ÉNERGÉTIQUE - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE DIFFÉRENTS MATÉRIAUX 2025)	La structure cellulaire naturelle du bois assure une isolation efficace, ce qui permet de réduire les pertes de chaleur et de limiter la consommation d'énergie du bâtiment (Avantages des façades en bois – Interview d'expert 2025)
<b>La paille</b>	0,170 (COLLECTIF TRANSITION ÉNERGÉTIQUE - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE DIFFÉRENTS MATÉRIAUX 2025)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• un matériau isolant</li> <li>• un matériau sain</li> <li>• Une bonne résistance au feu (Maison en paille : principe de construction, avantages et inconvénients 2025)</li> </ul>
<b>Le chanvre</b>	0,048 (COLLECTIF TRANSITION ÉNERGÉTIQUE - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE DIFFÉRENTS MATÉRIAUX 2025)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• produit naturel et sain</li> <li>• est un matériau durable.</li> <li>• un excellent isolant naturel aux performances thermiques et acoustiques (Tout savoir sur la laine de chanvre pour l'isolation 2025)</li> </ul>
<b>La pierre naturelle</b>	1,700 (COLLECTIF TRANSITION ÉNERGÉTIQUE - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE DIFFÉRENTS MATÉRIAUX 2025)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durabilité</li> <li>• Isolation</li> <li>• Impact environnemental réduit</li> <li>• Caractère esthétique distinctif (Restaurer votre façade : la pierre naturelle, un choix judicieux 2017)</li> </ul>
<b>La terre cuite</b>	0,120 (COLLECTIF TRANSITION ÉNERGÉTIQUE - CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DE DIFFÉRENTS MATÉRIAUX 2025)	La terre cuite est un matériau résistant aux fortes chaleurs, au gel, aux pluies, aux chocs et aux UV. Elle est naturellement antifongique et permet une bonne circulation de l'air dans les façades, réduisant ainsi les risques de condensation, de champignons et de moisissures. (Tout savoir sur la laine de chanvre pour l'isolation 2025)

*Tableau 29: les avantages des matériaux en façade (réalisé par l'étudiante)*

### 6.3.1.5 Cinquième action Végétalisation

**Une façade végétale offre une isolation thermique et acoustique améliorée pour le bâtiment :** Un mur végétalisé, qui est constitué de plantes, de végétaux et de substrat, capte les sons et la lumière solaire. Durant l'été, des protections sont mises en place pour défendre la maison contre les rayons solaires. Durant l'hiver, la chaleur est retenue. L'isolation phonique peut conduire à une diminution du bruit allant jusqu'à 8 dB.

**La végétation offre une protection durable à la façade :** En fonction de son orientation et des plantes sélectionnées, le mur végétal offre une protection aux façades et édifices contre les conditions météorologiques extrêmes, contribuant ainsi à l'allongement de leur longévité.

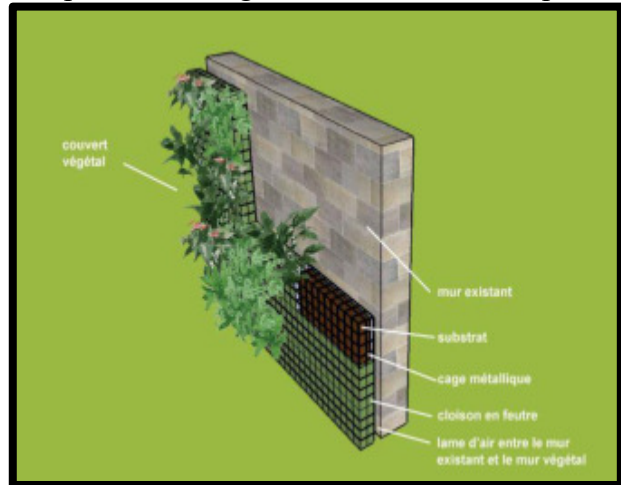


Figure 77: schéma d'un mur végétalisé (google photo2025)

**La présence de plantes sur la façade est bénéfique pour la biodiversité :** La végétalisation d'une façade favorise le développement de la biodiversité de manière bénéfique. Les surfaces plantées servent d'habitat et de site de reproduction pour la faune locale. (Protéger et décorer sa façade 2025)



Figure 78: la faculté d'architecture avant et après la végétalisation de la façade ' (généré par Chat gbt2025)

### 6.3.2 Eau :

#### 6.3.2.1 Première action : Récupération des eaux pluviales par toiture végétalisée

Dans cette stratégie en trois phases, les toitures végétalisées peuvent avoir une importance non négligeable. Sur les toitures végétalisées, qu'elles soient extensives ou intensives, les végétaux se développent sur un substrat qui retient l'eau de pluie lors d'une averse. Une portion de l'eau de pluie absorbée s'évaporera tandis que le reste sera évacué afin qu'il puisse être réutilisé pour l'irrigation ou le nettoyage. Ainsi, le volume global d'eau de pluie à éliminer est réduit et le sommet du flux d'eau se réduit lors d'une précipitation.

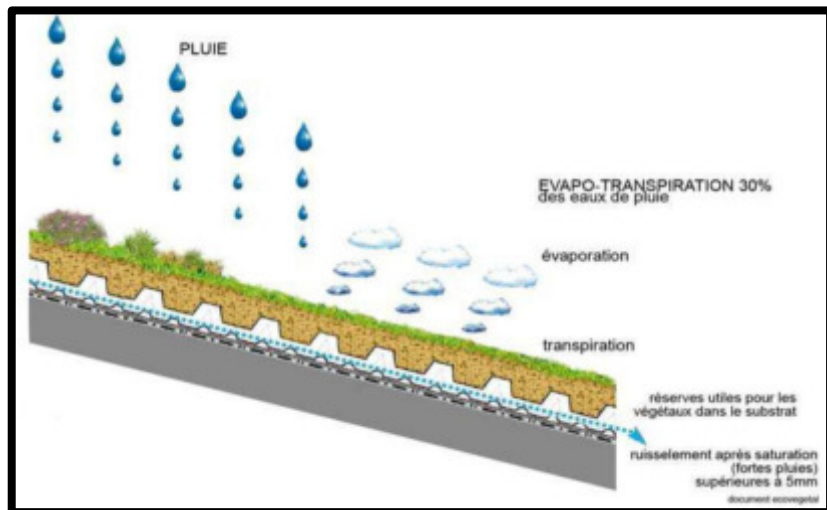


Figure 79: récupération des eaux pluviales par toiture végétalisée *Invalid source specified.*

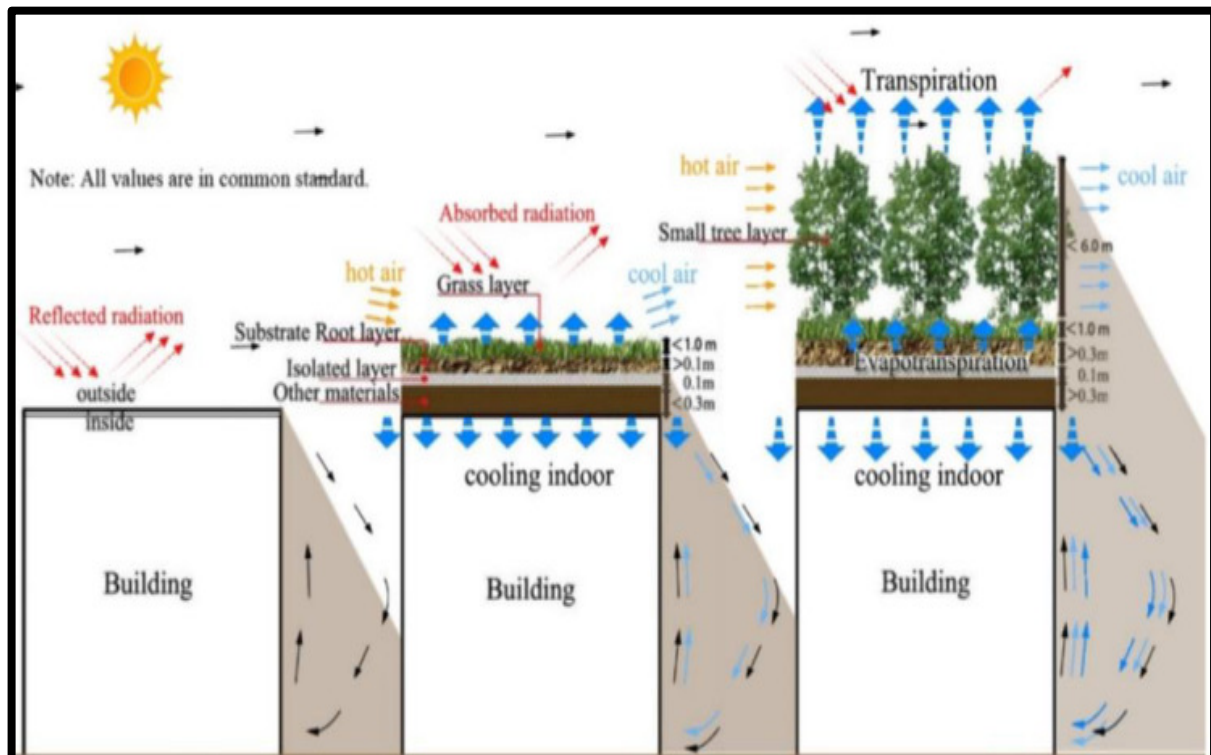


Figure 80: le proinicpe de travail des toitures végétalisées *Invalid source specified.*



Figure 81: la bibliothèque après l'application de la toiture végétalisée (généré par Chat gbt2025)

Aspect	Avantage attendu	Données chiffrées/ Estimations
Réduction de la consommation d'eau potable	Réutilisation des eaux de pluie pour l'irrigation, nettoyage et sanitaires, allégeant la consommation d'eau	Jusqu'à 80 % des eaux de pluie peuvent être retenues par un toit végétalisé (Toitures 2025)
Diminution du ruissellement	Capacité naturelle à retenir la pluie dans le substrat	Les toitures végétalisées provoquent un retard d'écoulement de 50 à 75% lors de pluies d'orages. (La toiture végétalisée, un facteur de rétention des eaux de pluies 2025)
Impact environnemental	Amélioration du microclimat, atténuation des îlots de chaleur, filtration des polluants	Réduction des surfaces qui réfléchissent la lumière du soleil, ce qui contribue à la réduction des îlots de chaleur (Spino 2009)

Tableau 30: Avantages des toitures végétalisées pour la récupération des eaux de pluie (réalisé par l'étudiante)

### 6.3.2.2 Deuxième action : Récupération des eaux pluviales par les réseaux d'assainissement séparatif

Ce système comporte deux réseaux parallèles distincts : - L'un est conçu pour traiter les eaux usées domestiques et éventuellement industrielles, qui sont dirigées vers la station d'épuration.

L'autre conçu pour collecter les eaux de pluie, en vue de les déverser directement dans un exutoire naturel (fossé, ruisseau, étang). (Cour GEP par Mr Chrif Taiba )

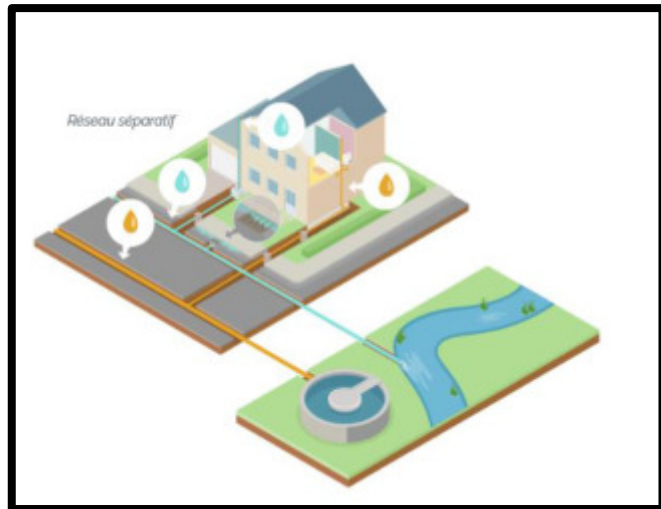


Figure 82: réseau séparatif (Google photo2025)

Aspect	Avantage attendu
Environnementale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prévenir les inondations,</li> <li>• protéger la qualité de l'eau,</li> <li>• améliorer la gestion des précipitations</li> </ul>
Economique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction des coûts d'exploitation des stations d'épuration</li> <li>• Infrastructures plus simples et moins coûteuses</li> <li>• Potentiel de réutilisation des eaux traitées (agriculture, industrie)</li> </ul>
Social et sanitaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amélioration de la santé publique (moins de maladies hydriques)</li> <li>• Environnement urbain plus propre et plus sain</li> <li>• Contribution au développement durable</li> </ul>

Tableau 31: Avantages de réseau d'assainissement séparatif (réalisé par l'étudiante)

### 6.3.2.3 Troisième action : les robinets infrarouge

Nous adopterons la technologie des robinets à capteur de température pour réduire le gaspillage d'eau sur le campus. Le capteur détecte lorsque les mains s'approchent du robinet et l'active automatiquement.

Lorsqu'il n'enregistre plus aucun mouvement, le jet d'eau s'arrête de lui-même après un certain délai. Les robinets infrarouges GROHE sont non seulement faciles à utiliser, mais également hygiéniques. Si vous utilisez un robinet avec des mains sales, vous pouvez laisser des germes derrière vous qui peuvent ensuite contaminer d'autres personnes. Ce robinet sans contact permet d'éviter ce problème. Les robinets à détection sont dotés d'autres fonctionnalités garantissant une hygiène accrue. Ils effectuent régulièrement un lavage automatique pour prévenir la stagnation de l'eau. On peut aussi programmer une désinfection à la chaleur et un mode de nettoyage, qui met temporairement hors service le capteur afin de le nettoyer. Un robinet automatique présente encore un autre avantage : comme il y a moins de contact, il y a moins de nettoyage à faire )ROBINET AVEC CAPTEUR INFRAROUGE: LAVAGE DES MAINS SANS CONTACT(بلا تاریخ



Figure 83: un robinet infrarouge ( Google photo2025)

#### 6.3.2.4 Quatrième action : bassin de rétention

« Les bassins de rétention sont des structures conçues pour collecter l'eau de pluie et la retenir temporairement. Cette eau est ensuite progressivement relâchée dans les cours d'eau ou les égouts pluviaux nous pouvons également utiliser l'eau pour l'irrigation ou le nettoyage. Les bassins de rétention sont généralement aménagés avec des plantes et des sols perméables pour faciliter l'infiltration de l'eau dans le sol ». (Cour GEP)

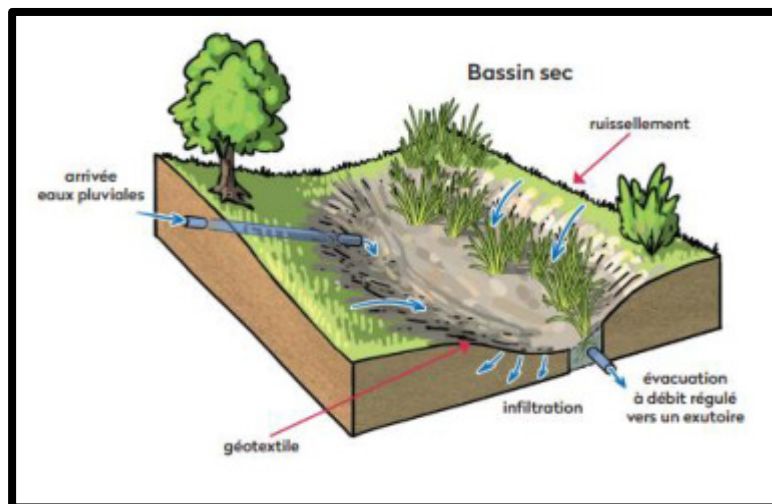


Figure 84: les bassins de rétention (Google photo2025)



Figure 85: vue en 3d du bassin de rétention (élaboré par Sketchup par l'étudiante)

Nous avons choisi cette zone du campus universitaire pour la réalisation de bassin de rétention car la pente du terrain permet une collecte fluide des eaux de pluie, préservant ainsi l'eau tout en donnant une vue esthétique au campus et en améliorant la biodiversité.



Figure 86: la zone de réalisation du bassin (Google earth pro 2025 + traitement de l'étudiante)

### 6.3.3 Gaz

#### 6.3.3.1 Première action : Production de biogaz

Le biogaz est généralement produit par la fermentation d'éléments organiques sous l'influence de micro-organismes. On appelle méthanisation ce processus de fermentation qui se produit de manière spontanée dans les écosystèmes naturels tels que les marais, les rizières, les sols, ou encore les intestins des mammifères. Actuellement, il est contrôlé par l'homme et offre la possibilité de valoriser nos déchets tout en substituant certaines énergies fossiles. En résultat : une diminution de nos émissions de gaz à effet de serre. (Biogaz et biométhane : transformer

nos déchets en énergie 2025). Nous pouvons utiliser cette technologie sur le campus en valorisant les déchets organiques, qu'il s'agisse des restes de nourriture des restaurants ou des Déchets issus de l'élagage des arbres et du désherbage. Nous réduisons ainsi la consommation de gaz naturel et encourageons le recyclage des déchets organiques.

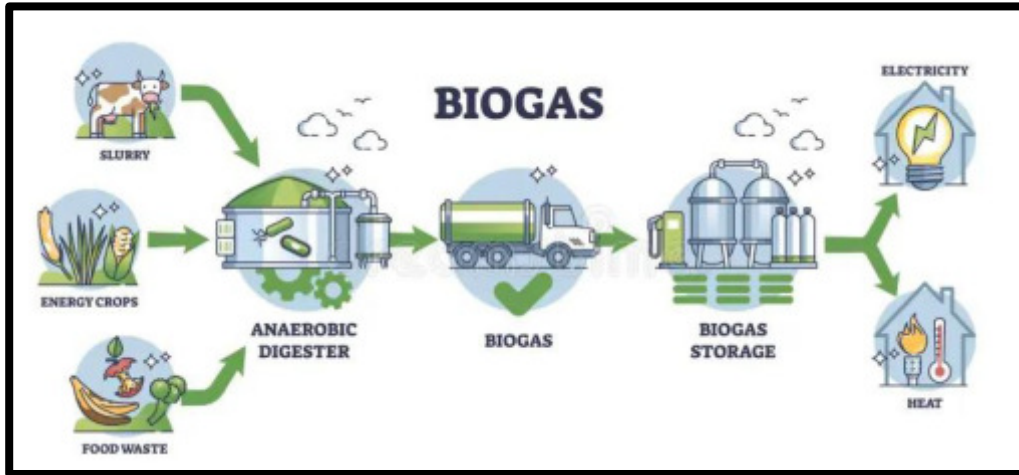
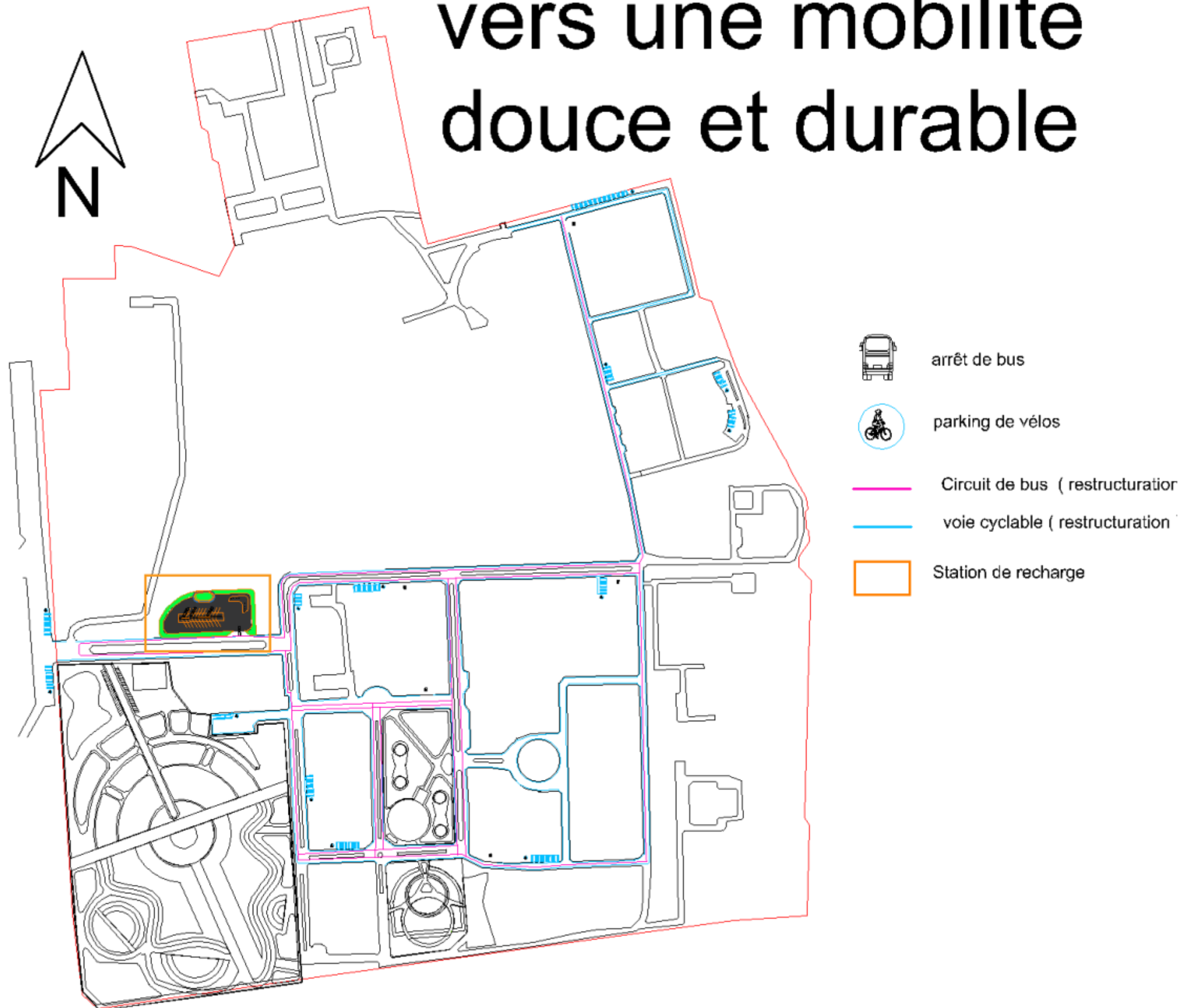


Figure 87: les étapes de la production de biogaz (Google photo2025)

#### 6.4 Scénario 02(restructuration) : vers une mobilité douce et durable (enjeux prioritaire)

Dans le but d'améliorer la qualité de vie sur le campus universitaire et d'encourager une mobilité plus écologique et agréable pour les étudiants, le corps professoral et le personnel, une proposition de plan de mobilité durable global a été mise en avant. Ce projet a pour but de diminuer l'utilisation des voitures individuelles et de promouvoir des moyens de transport propres et sécurisé

# vers une mobilité douce et durable



### 6.4.1 Première action : Voies cyclables

Un projet a été proposé à l'Université Hassiba Ben Bouali – Chlef pour créer un réseau intégré de pistes cyclables et de parkings sécurisés. L'objectif est de réduire les émissions de gaz et de promouvoir le développement durable en offrant une alternative écologique aux transports traditionnels. Ce réseau facilitera la mobilité des étudiants, enseignants et personnels tout en encourageant l'activité physique, ce qui aura des effets bénéfiques sur leur santé physique et mentale.



Figure88 : voie cyclable (Google. Photo2025)

#### Objective de projet :

- Établir un système de pistes cyclables sécurisé et fonctionnel.
- Mettre en place des parkings sûrs près de toutes les installations universitaires.
- Encourager une attitude positive envers l'écologie parmi les étudiants et le personnel.

#### Caractéristiques :

**Les voies :** sont aménagées pour traverser toutes les installations universitaires (facultés, bibliothèque, résidences ...), en respectant les règles de sécurité, avec une distinction claire des autres routes et une signalisation appropriée

- Longueur : 10.76 Km
- Largeur appropriée (1.30 mètres). (Dimensionnement des aménagements cyclables 2017)
- Couche colorée pour distinguer la piste. (bleu)
- Signalisation et marquages particuliers pour les vélos
- Panneaux de signalisation aux carrefours

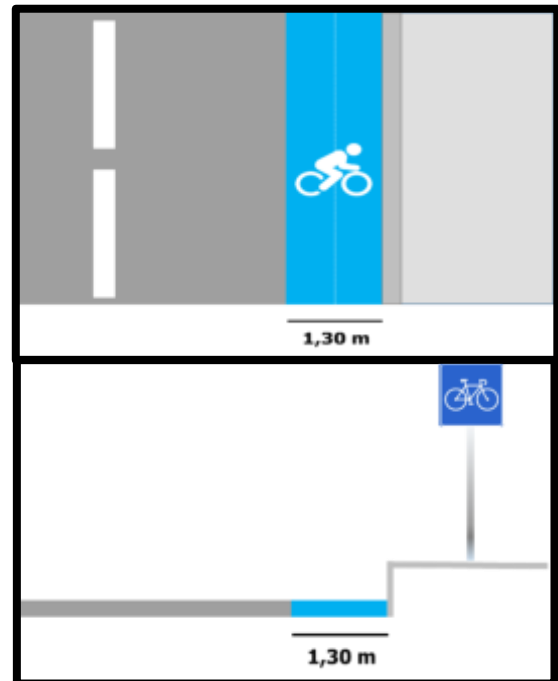


Figure 89: dimensions de la voie cyclable (réalisé par l'étudiante)

#### 6.4.1.1 Parkings :

Des lieux stratégiques ont été repérés pour l'établissement de parkings à vélos sécurisés, situés à proximité des entrées des facultés et services universitaires, et à l'abri des intempéries.

- .une superficie de : 1968.8 m<sup>2</sup>
- Peut accueillir 858 vélos

- Abris pour la protection des bicyclettes
- Structures métalliques destinées à la fixation des vélos.
- Système de caméra de sécurité

**Impacts attendus :**

- Écologiques : Diminution des émissions et de la pollution atmosphérique.
- Santé : Amélioration de la condition physique et mentale.
- Économiques : Diminution des coûts de déplacement pour les étudiants.
- Organisationnels : Un campus plus paisible, bien structuré et plaisant.

**6.4.1.2 Estimation financière**

	<b>Prix par euro pour 1 Km</b>
<b>Piste cyclable sur chaussée</b>	<b>10000 €</b> (Coût moyen des principaux ouvrages routiers français 2025)
<b>Support à vélo</b>	<b>100 €</b> par emplacement de stationnement vélo en cas de montage en série. (Tableaux comparatifs 2025)
<b>Abri de vélo en bois</b>	<b>De 500 à 10 000 €</b> (Prix d'un abri vélo selon le matériau 2025)

*Tableau 32: estimation financière de la voie et le parking des vélos ((réalisé par l'étudiante))*

**6.4.2 Deuxième action : Bus électrique**

Mise en place d'un service de transport interne durable par bus électriques avec station de recharge solaire, réseau de bus, stationnements périphériques et intégration des mobilités douces.

**Objectifs du projet :**

- Proposer un moyen de déplacement interne écoresponsable, discret, sûr et à la portée de tous les membres de la communauté universitaire.
- Diminuer la dépendance aux automobiles personnelles et aux autobus à moteur thermique.
- Encourager l'usage de l'énergie renouvelable sur le campus.
- Rendre plus accessible les diverses structures universitaires.
- Promouvoir les moyens de transport écologiques et actifs (vélo, marche)



*Figure 90 : bus électrique (Google photo 2025)*

### 6.4.2.1 Composantes principales du projet

**Les bus électriques :** 04buses avec une capacité de 30 places ou plus entièrement électriques, silencieux et écologiques, sont installés pour garantir un confort idéal et une sécurité accrue aux passagers.

#### Caractéristiques :

- Aucune émission de CO<sub>2</sub>.
- Coût de maintenance peu élevé.
- Dotés de sièges confortables et d'un système de ventilation/climatisation.

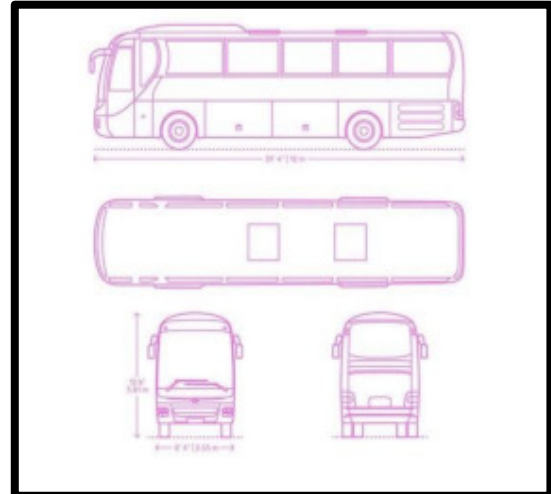


Figure 91: les dimensions de bus (Google photo2025)

### 6.4.2.2 Station de recharge solaire :

Une station de recharge équipée de panneaux solaires installés sur une structure abritée. Elle offre une possibilité de recharge autonome, écologique et sans coût pour les buses.

#### Caractéristiques :

- Superficie : 5809.4 m<sup>2</sup>
- Recours à une énergie propre et renouvelable.
- Capacité de stockage pour chargement nocturne (batteries).
- Capacité de recharger en même temps plusieurs véhicules.
- La station est équipée d'espaces verts pour le confort des travailleurs.
- Bâtiment de l'administration générale pour la gestion et la supervision
- Toiture végétalisée pour l'abri des bus et l'administration

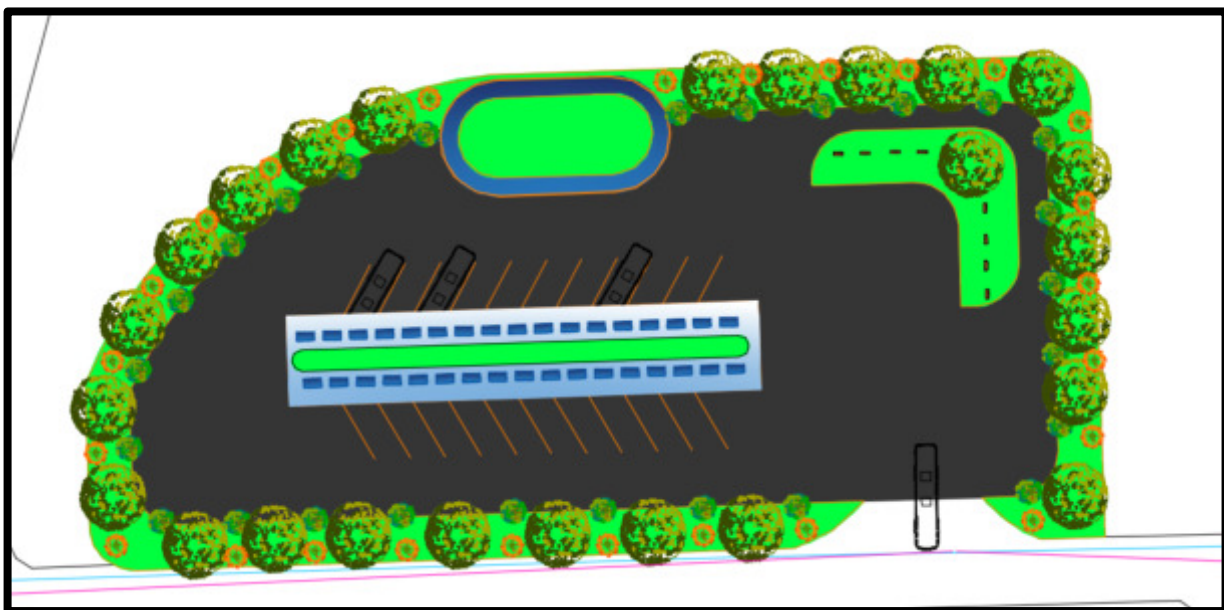


Figure 92: état de lieu de la station de recharge (élaboré avec Auto CAD par l'étudiante )

### 6.4.2.3 Le circuit et les arrêts

Le circuit de bus couvre l'ensemble du campus pour faciliter les déplacements des étudiants avec cinq arrêts de bus.

#### Caractéristique :

- Abris on boit avec toiture végétalisée
- Fonction de recharge de téléphone et d'éclairage nocturne grâce aux panneaux solaires

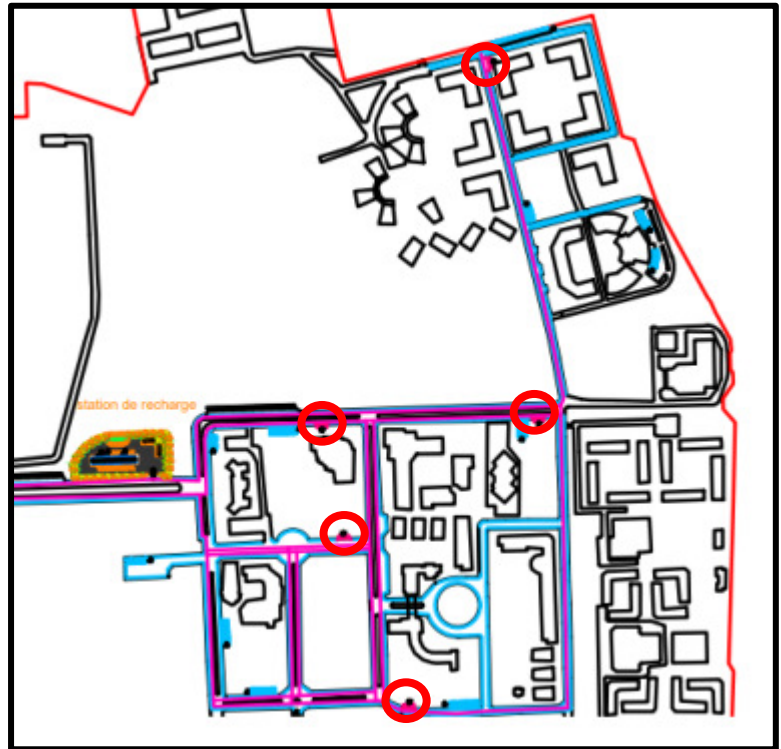


Figure 93: les arrêts et le circuit de bus électrique(élaboré avec Auto CAD par l'étudiante )

### 6.4.2.4 Parkings à l'entrée de l'université

des parkings ont été établis aux accès principaux (1247.3 m<sup>2</sup>). Pour un tarif ordinaire, les utilisateurs peuvent stationner leurs voitures ici et ensuite emprunter le bus ou un vélo pour poursuivre leur déplacement sur le campus.

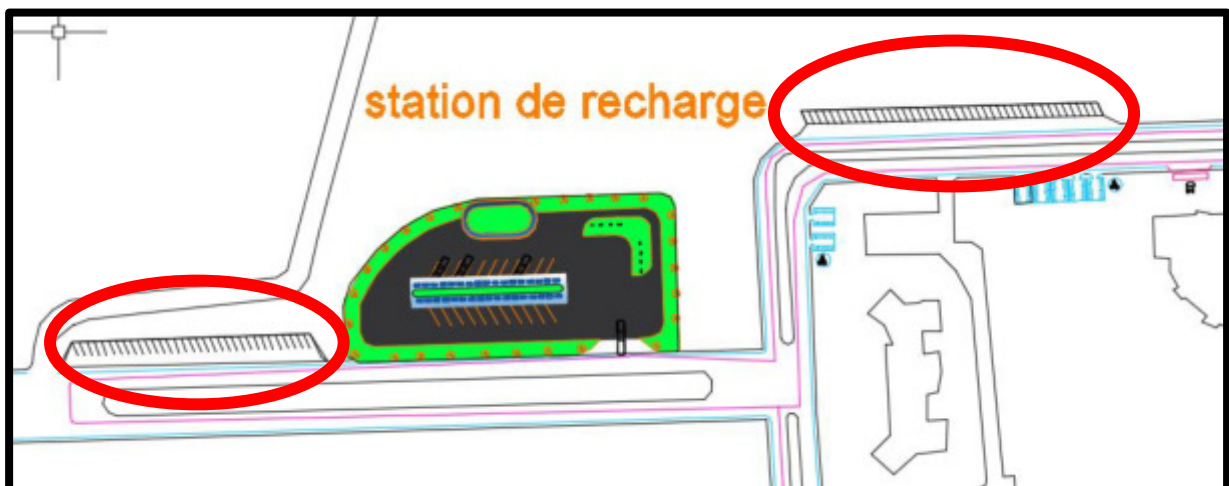


Figure 94: l'emplacement de parkings (élaboré avec Auto CAD par l'étudiante)

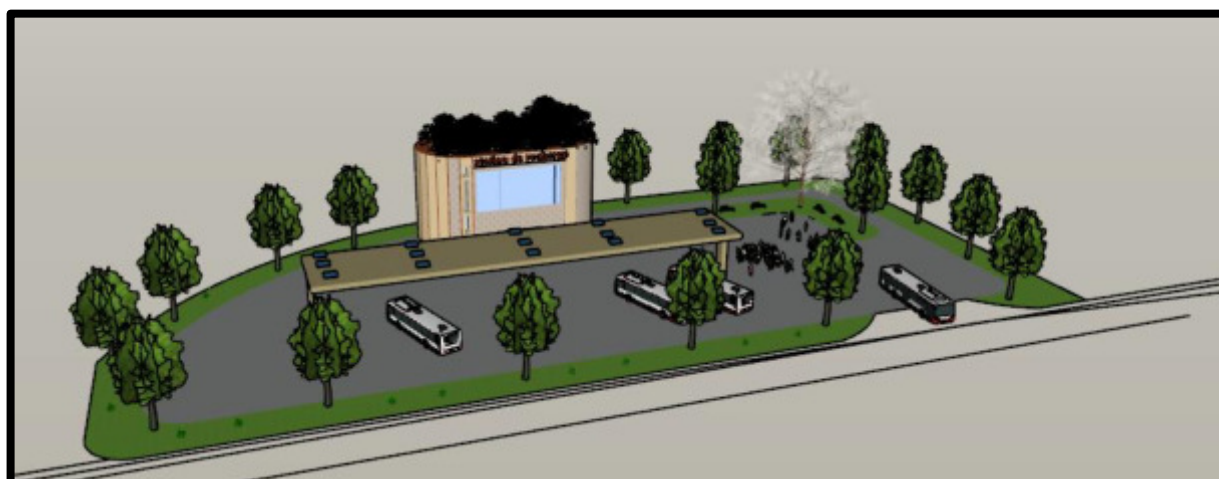
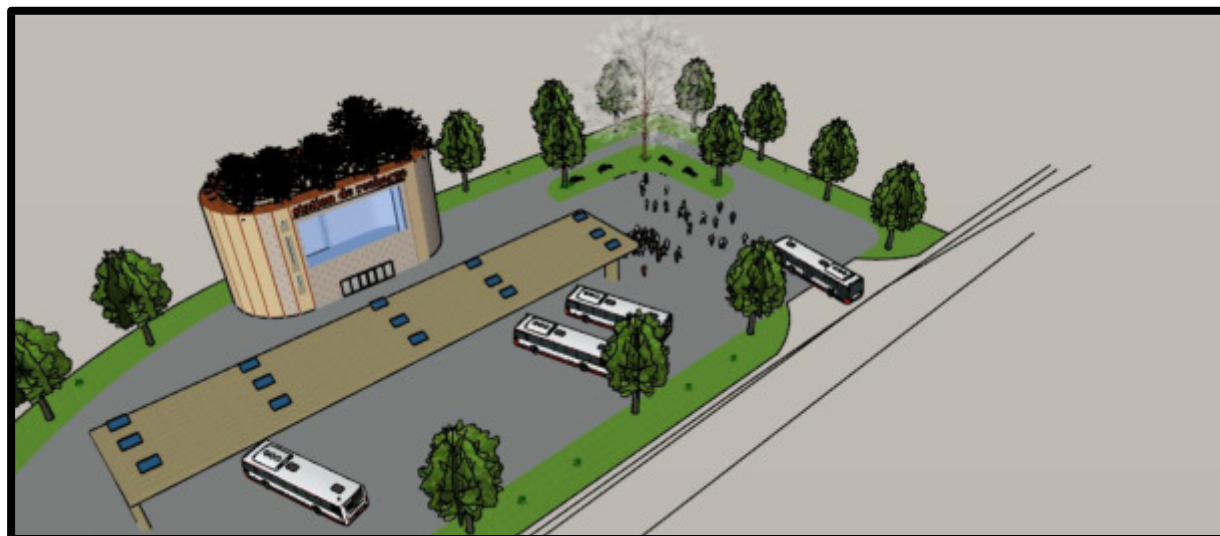


Figure 95: vue en 3d de la station de recharge (élaboré avec Sketchup par l'étudiante)

## 6.5 Scénario 03 (renouvellement) : vers un cadre de vie agréable à travers le réaménagement écologique des poches vides et des espaces vert

### 6.5.1 Première action : la création d'une cité universitaire

Dans le contexte de mes efforts pour améliorer la qualité de vie et les conditions de travail sur le campus universitaire, j'ai suggéré l'établissement d'un ensemble résidentiel destiné aux professeurs et au personnel administratif de l'Université Hassiba Ben Bouali (Chlef). L'objectif de ce projet est de proposer un environnement de vie agréable, sain et durable à proximité des postes de travail, dans le but d'encourager la stabilité sociale et d'optimiser les résultats professionnels.

Par le fil de cette proposition, j'ai pris soin de faire en sorte que la conception architecturale privilégie des solutions durables et écologiques, notamment par l'intégration de :

- Des matériaux durables
- Une conception bioclimatique améliorant le confort thermique et visuel.
- Une administration efficiente des ressources (eau, énergie).

Mon but est d'assurer une incorporation fluide de ce projet dans le milieu urbain du campus, tout en diminuant son impact environnemental.

#### 6.5.1.1 Choix de site de projet

J'ai décidé de réaliser ce projet sur un vaste terrain à l'entrée de l'université, une zone actuellement peu exploitée et non valorisée. Cette décision sert plusieurs buts :

- Revitaliser une zone délaissée en la transformant en un centre dynamique au cœur du campus
- Améliorer l'attrait et la perception de l'entrée de l'université en y ajoutant un projet résidentiel et de services qui s'harmonise avec son environnement ;
- Rendre l'accès plus facile pour les futurs résidents du complexe résidentiel et pour les équipements (employés, professeurs, visiteurs extérieurs).
- S'assurer que le site est compatible avec les futures initiatives de développement de l'université, ce terrain n'étant pas inclus dans les zones envisagées pour des développements stratégiques futurs



Figure 96 : La zone sélectionnée pour le projet (Google earth pro2025 + traitement de l'étudiante)

### 6.5.1.2 Objectif de l'aménagement

- Procurer au personnel universitaire des conditions de vie respectables.
- Concevoir des zones vertes et culturelles accessibles.
- Faire appel à des matériaux locaux et écologiques pour les aménagements.
- Connecter les gens et échanger les cultures
- Préserver les ressources naturelles épuisables et revitaliser l'économie du campus

### 6.5.1.3 Caractéristiques

- Façade en pierre naturel + végétation (isolation thermique)
- Façade vers le sud pour capter le maximum de lumière naturel
- Rapport plein / vide : combiner pour éviter les vents indésirables
- Production d'énergie par panneaux solaire + capteurs de mouvement et de lumière
- Une superficie de 25979 m<sup>2</sup> (65% de la surface total) Pour les espaces verts
- Toiture végétaliser (récupération des eaux pluviales)
- Réseaux d'assainissement séparé
- Surface bâti : 9854m<sup>2</sup> (25% de la surface total)

### 6.5.1.4 Composants

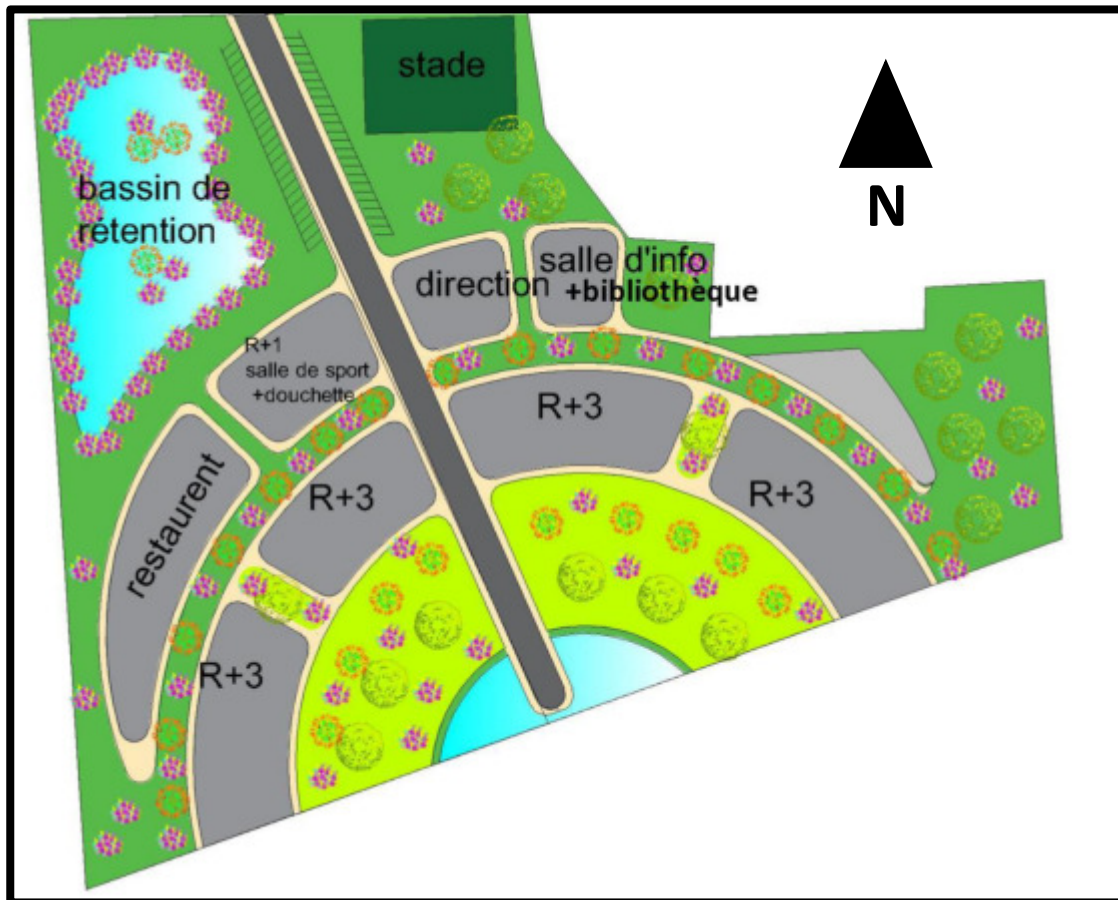


Figure 97: l'état de lieu de la cité universitaire (élaboré avec Auto CAD par l'étudiante )



Figure 98: vue en 3d de la cité universitaire (élaboré avec Sketchup par l'étudiante )

	Surfaces	Gabarit
Restaurant	1548 m <sup>2</sup>	R
Blocs (04)	1000 m <sup>2</sup> pour 1 bloc	R+32
Stade	1200 m <sup>2</sup>	/
Salle de sport + douchette	968 m <sup>2</sup>	
Direction	682 m <sup>2</sup>	R
Salle d'informatique + bibliothèque	525 m <sup>2</sup>	R+2

Tableau 33: les composants de la cité universitaire (réalisé par l'étudiante)

### 6.5.2 Deuxième action : création d'un centre culturel

Le centre culturel envisagé prend la forme emblématique d'une ampoule, symbole universel de savoir, d'éclaircissement intellectuel et de créativité. Cette audacieuse structure architecturale vise à illustrer l'esprit d'innovation et à accroître la visibilité de l'endroit comme un lieu de rencontre pour tous les étudiants de différentes facultés. Le centre, conçu comme un lieu harmonieux et

cohérent, encourage la rencontre, l'échange d'idées et l'exploration culturelle dans un cadre stimulant. Ce projet a pour objectif de promouvoir l'échange interdisciplinaire, le dialogue entre différentes cultures étudiantes, et d'encourager la diffusion libre des idées et des connaissances grâce à une architecture ouverte et symbolique.

### 7.3.2.1 Choix de site :

- Le site sélectionné rend le bâtiment visible depuis les voies principales, accentuant ainsi son statut d'élément symbolique.
- Le site est situé dans une zone qui n'a pas de fonction pédagogique précise, ce qui offre la possibilité d'y établir un espace à vocation polyvalente sans perturber les activités académiques.



Figure 99: La zone sélectionnée pour le projet (Google earth pro2025 + traitement de l'étudiante )

### 6.5.2.1 Caractéristiques

- Forme emblématique et symbolique : édifice dessiné comme une ampoule, incarnant la lumière, l'idée, la créativité et le savoir.
- Centre de rencontre interdisciplinaire : conçu pour recevoir tous les étudiants, quel que soit leur domaine d'étude, et stimuler les interactions entre différentes facultés.
- Matériaux durables : construction en bois, et le double vitrage, utilisation de matériaux locaux et écologiques, sélection conforme à l'approche HQE2R.
- bâtiment distinctif dans le paysage du campus, jouant un rôle identitaire fort pour l'université.

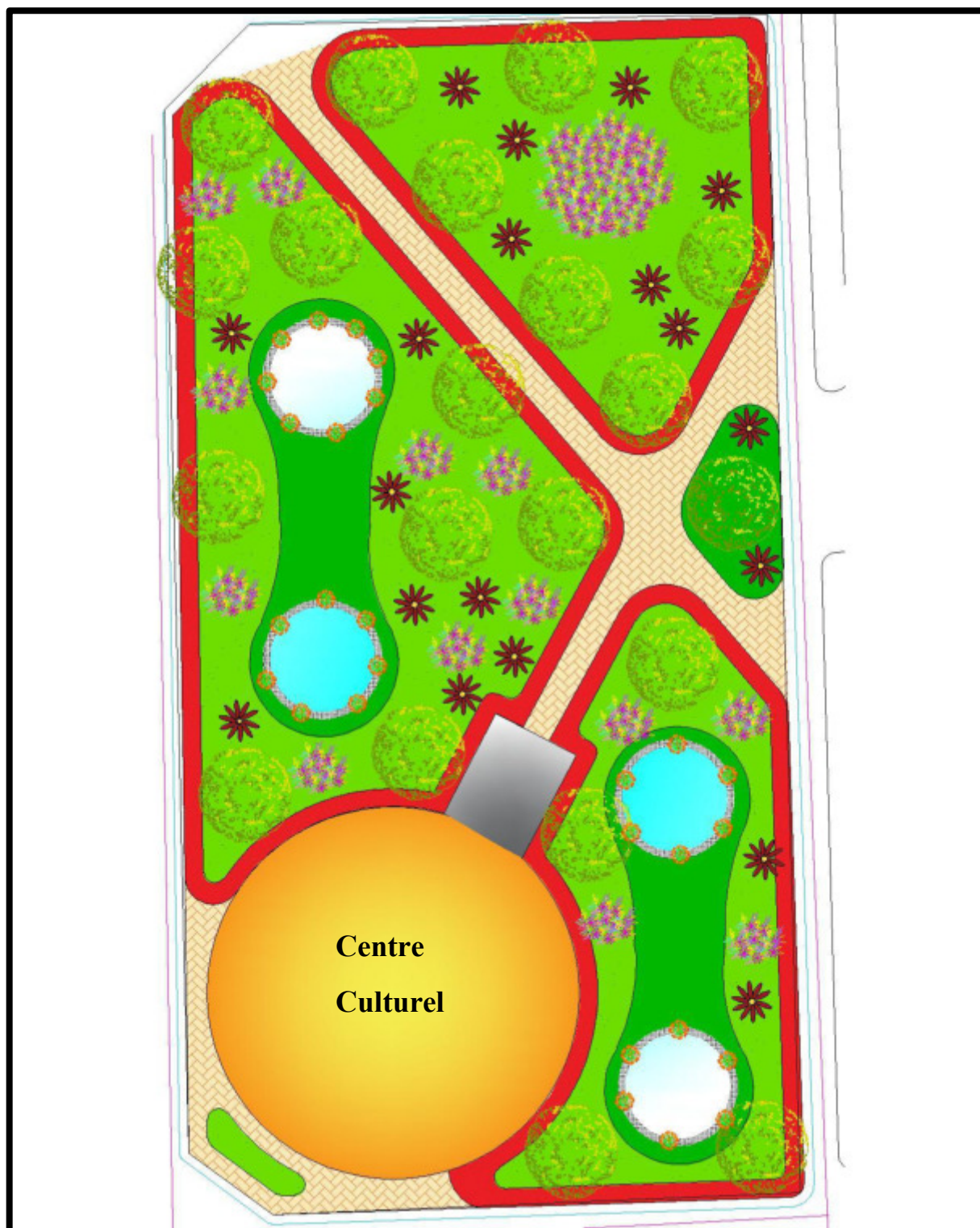


Figure 100: état de lieu du centre culturel (élaboré avec Auto CAD par l'étudiante )

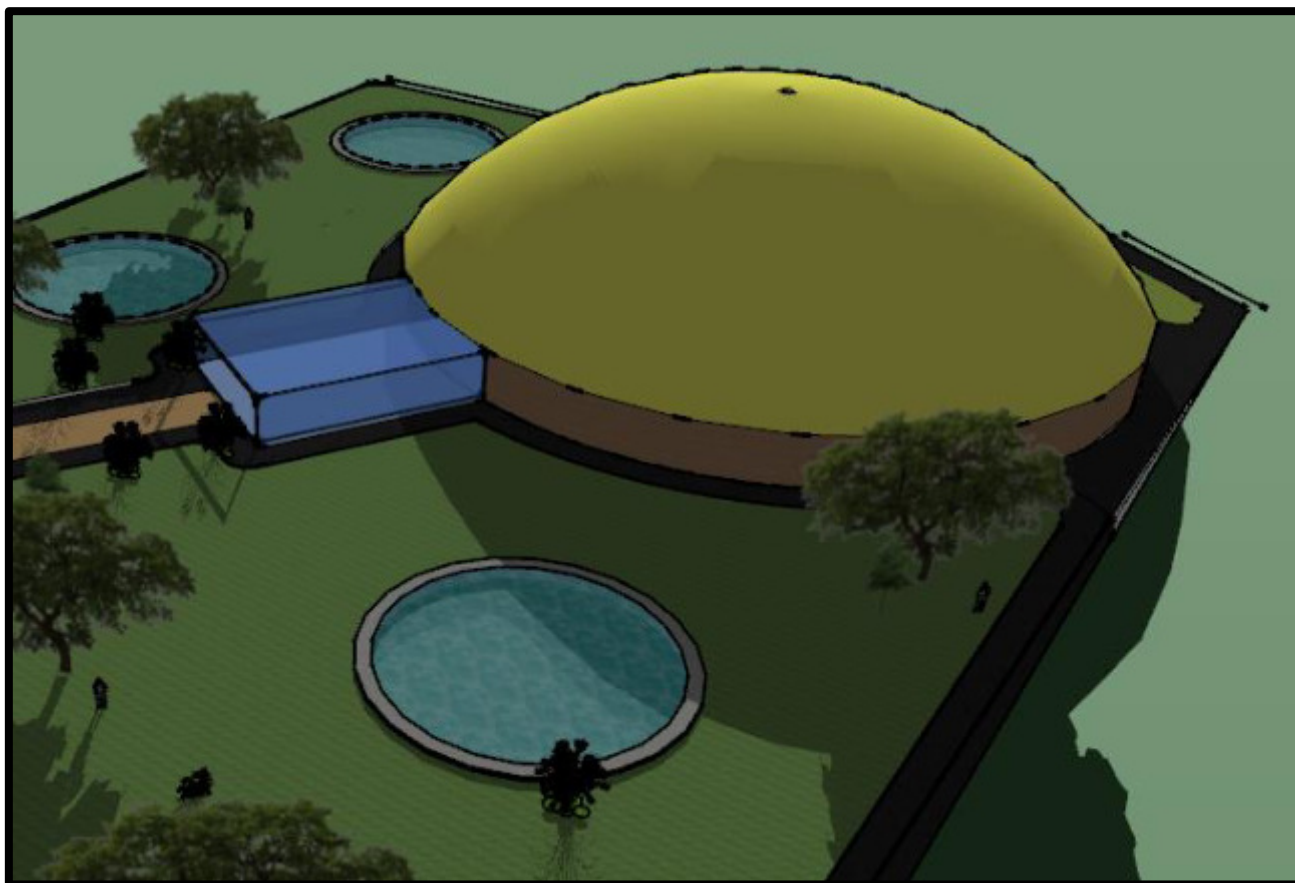


Figure 101: la vue en 3d du centre culturel (élaboré avec Sketchup par l'étudiante )

### 6.5.3 Action 3 : création des espaces verts

Les zones vertes implantées sur le campus sont essentielles pour l'approche de durabilité environnementale mise en œuvre par le projet. Ils contribuent non seulement à l'amélioration de la qualité de l'air et à la diminution des îlots de chaleur en milieu urbain, mais aussi à la gestion thermique des espaces construits qui les entourent.

Ces espaces sont pensés non seulement en tant que zones de relaxation, mais aussi comme des endroits favorisant la socialisation et le bien-être pour la communauté universitaire.

#### 6.5.3.1 Choix de site

- Mettre en place des zones de protection entre les édifices et minimiser les perturbations visuelles et sonores.
- Consolidation des voies piétonnes grâce à des trajectoires ombragées et plaisantes.
- Optimiser le microclimat local dans les régions fortement ensoleillées.
- Tirer parti des zones résiduelles sous-exploitées en les convertissant en espaces de relaxation ou de rassemblement.
- garantir une distribution juste des espaces verts près des infrastructures clés (habitations, centre culturel, arrêts de bus).
- Accroître la visibilité et l'accessibilité de la nature pour tous les utilisateurs, contribuant ainsi à leur bien-être quotidien.



Figure 102: La zone sélectionnée pour le projet (Google earth pro 2025 + traitement de l'étudiante)

#### 6.5.3.2 Caractéristiques

- Des bassins d'eau peu profonds, essentiels pour rafraîchir l'air ambiant par évaporation, sont présents, contribuant également à l'esthétisme du cadre de vie et à la création d'ambiances apaisantes.
- Des chemins piétonniers réalisés avec des matériaux durables et perméables ont été conçus pour favoriser les déplacements doux tout en réduisant l'imperméabilisation des sols.
- La diversité végétale a été choisie afin de soutenir la biodiversité locale.

- Conception de paysage en adéquation avec le climat local, incorporant des zones d'ombre, des espaces dégagés et des micro-écosystèmes propices à la régénération naturelle.
- Des espaces de repos intégrés au paysage, proposant aux utilisateurs des endroits paisibles pour lire, réfléchir ou socialiser, en accord avec l'environnement naturel.

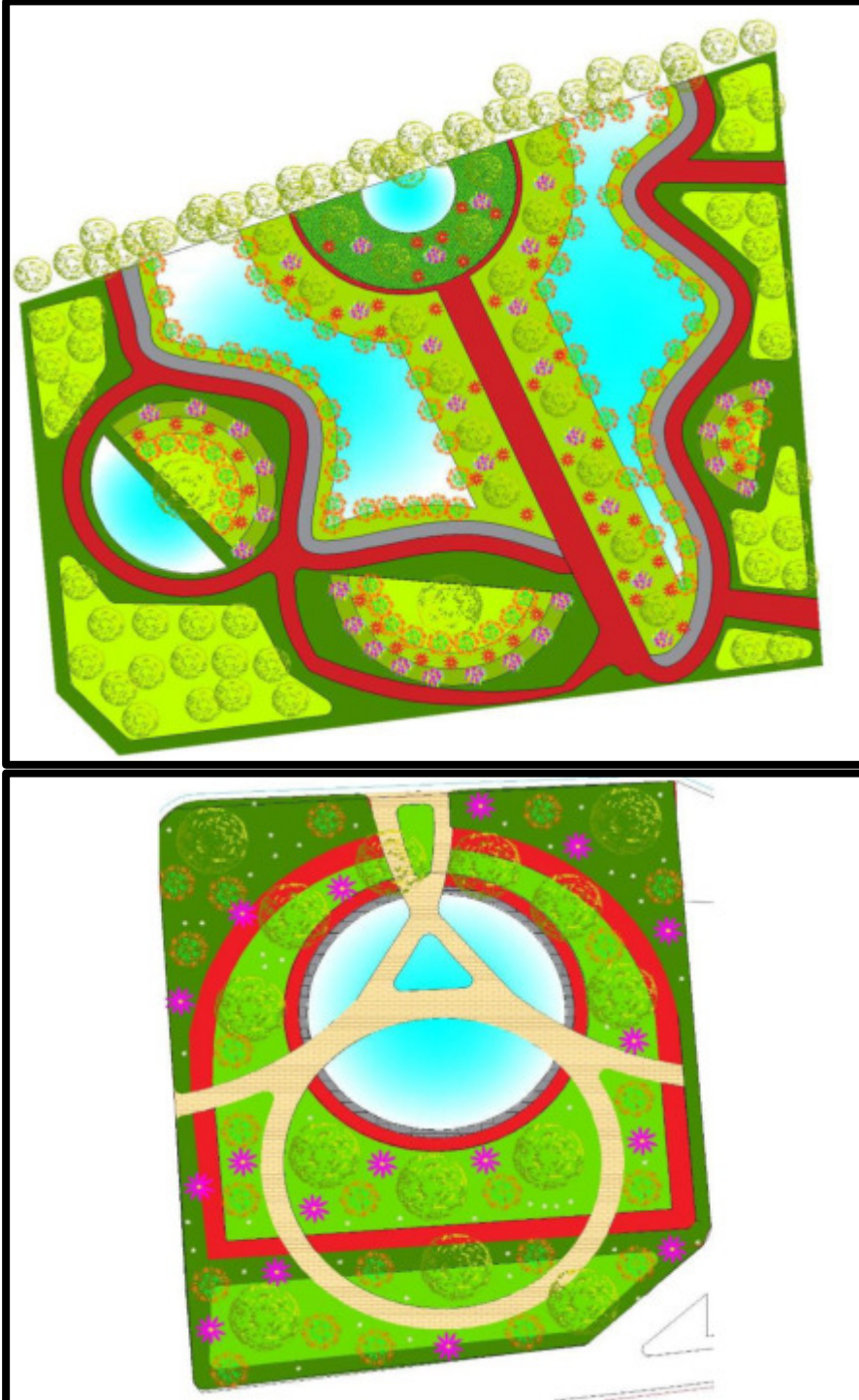




Figure 103: vue en 3d de jardin 1 (élaboré avec Sketch up par l'étudiante )

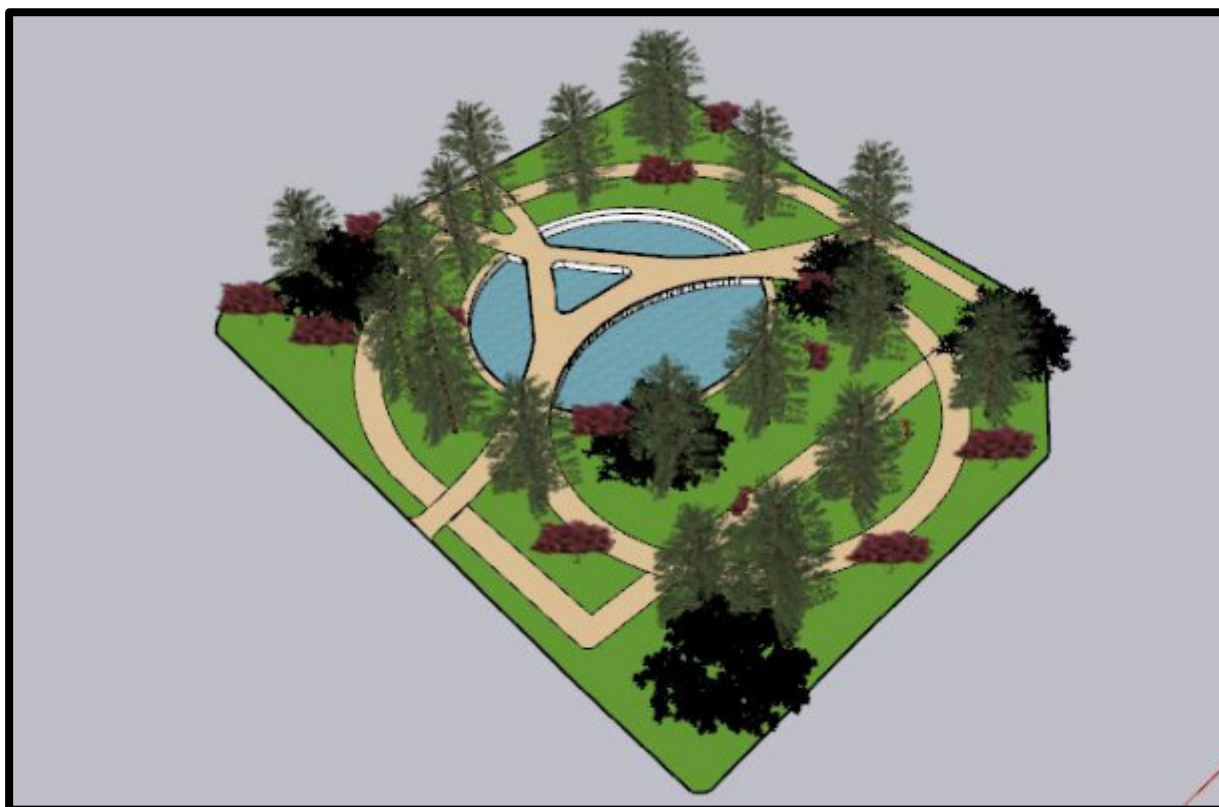


Figure 104: vue en 3d de jardin 2 (élaboré avec Sketch up par l'étudiante )

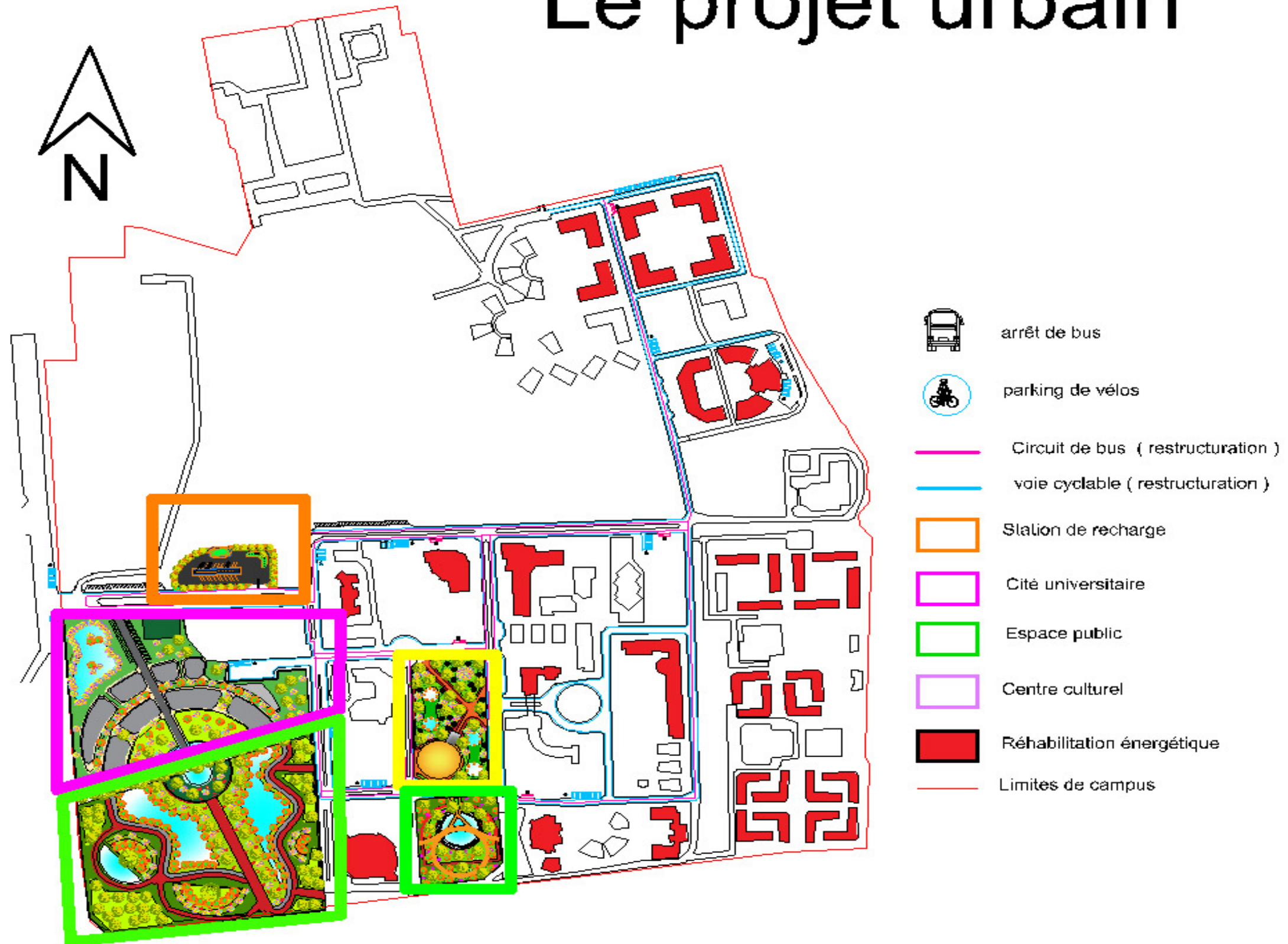


Figure 105: vue en 3d de jardin 1 (élaboré avec Sketch up par l'étudiante )



Figure 106: vue en 3d de jardin 2 (élaboré avec Sketch up par l'étudiante )

# Le projet urbain



# **Conclusion générale**

## Conclusion générale

Cette étude porte sur la compréhension des principes de l'éco-quartier durable et leur application à un tissu urbain universitaire existant, à travers la tentative de transformation de l'Université Hassiba Ben Bouali à Oued Fares d'un établissement traditionnel vers une université écologiquement durable. Elle s'est articulée autour d'une problématique centrale : dans quelle mesure est-il possible d'intégrer la durabilité dans cet espace universitaire existant

Le mémoire a été structuré en trois parties complémentaires. La première partie a abordé le cadre théorique en explorant les concepts de durabilité, d'éco quartiers, ainsi que les approches HQE et HQE2R, afin de construire une base solide de compréhension du sujet. Elle a également traité des villes universitaires à travers le monde, illustrant leur impact sur les populations et leur environnement urbain.

La deuxième partie s'est concentrée sur l'analyse approfondie de la commune d'Oued Fares et de l'Université Hassiba Ben Bouali du point de vue climatique, social et économique. Cette analyse a révélé la nécessité d'interventions ciblées pour résoudre les problématiques identifiées sur le site étudié.

Quant à la troisième partie, elle a permis d'appliquer la méthode HQE2R à travers une grille d'évaluation détaillée couvrant les différents axes du référentiel. Des scénarios d'aménagement ont été proposés pour le site, visant à concilier les impératifs du développement durable avec l'amélioration des conditions existantes.

Les résultats obtenus ont permis de confirmer les hypothèses de départ : le site présente un potentiel réel d'intégration des principes de durabilité, susceptible d'améliorer significativement la qualité de vie de la communauté universitaire, à condition de surmonter les obstacles institutionnels et techniques entravant cette transition.

En conclusion, ce travail ambitionne de sensibiliser le lecteur à l'importance d'intégrer la durabilité dans la planification urbaine, en l'invitant à envisager un avenir où les universités algériennes seraient plus vertes et plus responsables. Il s'agit d'une tentative modeste d'élargir le champ de la recherche dans ce domaine, tout en encourageant une adoption plus large des principes de l'aménagement urbain durable dans notre société et notre quotidien.

Enfin, bien que ce travail ait été mené avec rigueur, il demeure perfectible. Les limites rencontrées, notamment liées à l'accès restreint aux données et à la réticence de certaines administrations à partager l'information, n'ont pas permis d'approfondir certains aspects. Toutefois, nous espérons que cette étude contribuera à enrichir les connaissances actuelles et à ouvrir la voie à de futures recherches plus vastes et approfondies.

# **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

### Livres / Ouvrages

- Gumprecht, B. (2009). *\*The American college town\**. University of Massachusetts Press.
- Office québécois de la langue française. (2011). *\*Vocabulaire du développement durable\**. Québec, QC.
- Emelianoff, C. (2007). *\*La ville durable : l'hypothèse d'un tournant urbanistique en Europe\**. Éditions de l'Aube.

### Mémoires / Thèses académiques

- Salhi, I. E., & Guechi, I. (2019). *\*Évaluation et intégration du développement durable dans les quartiers : la démarche HQE2R\** \[Mémoire de Master, Université algérienne].
- Salhi, I. E., & Hamli, N. (2019). *\*La méthode d'analyse HQE2R\** \[Mémoire, consulté sur Scribd]. [<https://fr.scribd.com/document/695554801/memoire-HQE2R>](<https://fr.scribd.com/document/695554801/memoire-HQE2R>)
- Salhi, I. E., & Hamli, N. (2019). *\*Évaluation et intégration du développement durable dans les quartiers – Cas : Cité Arbi Ben Mhidi (OEB)\** \[Mémoire de Master, Université algérienne].
- Labii, B., Abada Arzour, R., & Guenadez, Z. (2020). *\*Le rôle et la place du pôle universitaire Constantine 3 dans la dynamique territoriale de Constantine métropole\** \[Mémoire universitaire].
- Bounab Zakaria Nor el Islem. (2021). *\*Analyse des exemples\** \[Mémoire universitaire]. [<https://bucket.theses-algerie.com/files/repositories-dz/3404028419593692.pdf>](<https://bucket.theses-algerie.com/files/repositories-dz/3404028419593692.pdf>)
- Bounadja, M., & Hafid, L. (2025.). *\*Développement urbain durable – Cas d'étude : la ville de Médéa\** \[Mémoire universitaire].
- Zertal, N. B. E. (2012). *\*De l'écologie urbaine et de la gestion des villes\** \[Recueil de cours, Université Constantine 3]. [[https://univ-constantine3.dz/pdfs/recueil%20\\_de\\_cours.pdf](https://univ-constantine3.dz/pdfs/recueil%20_de_cours.pdf)]([https://univ-constantine3.dz/pdfs/recueil%20\\_de\\_cours.pdf](https://univ-constantine3.dz/pdfs/recueil%20_de_cours.pdf))

### Articles scientifiques

- Achi, L., Laggoun, S., & Saliha. (2020). Opportunities and challenges of building sustainable cities: selected study models. *\*Revue académique\**, 03(04), 514–515.
- Charlot, C. (2004, octobre). La démarche HQE2R de conduite de projet de renouvellement urbain intégrant le développement durable. *\*Revue d'urbanisme\**, 07.
- Jechoux, V. (2009, octobre). Éco-quartier. *\*Préfecture de Seine-et-Marne\**.
- Guillemot, L. (2019, novembre). L'université dans la ville : l'exemple d'Exeter. *\*Revue d'aménagement\**, 636.

Spino, E. C., & Angeline. (2009, mars 24). Toits végétaux : Étape par étape, avantages et inconvénients. \*Écohabitation\*. [<https://www.ecohabitation.com/guides/2412/toits-vegetaux-etape-par-etape-avantages-et-inconvenients/>](<https://www.ecohabitation.com/guides/2412/toits-vegetaux-etape-par-etape-avantages-et-inconvenients/>)

### Sites web / ressources en ligne

Blumer-Lehmann. (2025). Avantages des façades en bois – Interview d’expert. [<https://www.blumer-lehmann.com/fr/actualites-et-medias/actualites/avantages-facades-en-bois.html>](<https://www.blumer-lehmann.com/fr/actualites-et-medias/actualites/avantages-facades-en-bois.html>)

City of Glasgow College. (2025). A View of Excellence. [<https://www.cityofglasgowcollege.ac.uk/scotlands-super-college-0/>](<https://www.cityofglasgowcollege.ac.uk/scotlands-super-college-0/>)

Effective Home. (2025). How much do solar panels save on electricity bills? [<https://effectivehome.co.uk/how-much-do-solar-panels-save-on-electricity-bills/>](<https://effectivehome.co.uk/how-much-do-solar-panels-save-on-electricity-bills/>)

Larc NASA. (2023). POWER data access viewer. [<https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>](<https://power.larc.nasa.gov/data-access-viewer/>)

Ville de Taverny. (2025). Les piliers du développement durable. [<https://agenda21.ville-taverny.fr/piliers-dev-durable>](<https://agenda21.ville-taverny.fr/piliers-dev-durable>)

Myky. (2024, janvier 21). Acheter une petite éolienne ? Voici ce que vous devez savoir. [<https://www.myky.ch/fr/toiture/acheter-une-petite-eolienne>](<https://www.myky.ch/fr/toiture/acheter-une-petite-eolienne>)

Univ Chlef. (2025). Cours : biodiversité et changements globaux. [[https://www.univ-chlef.dz/fsnv/wp-content/uploads/Cours-Biodiversité-et-changements-globaux-\\_L3-Ecologie-et-environnement-Mm.-Senouci-F..pdf](https://www.univ-chlef.dz/fsnv/wp-content/uploads/Cours-Biodiversité-et-changements-globaux-_L3-Ecologie-et-environnement-Mm.-Senouci-F..pdf)]([https://www.univ-chlef.dz/fsnv/wp-content/uploads/Cours-Biodiversité-et-changements-globaux-\\_L3-Ecologie-et-environnement-Mm.-Senouci-F..pdf](https://www.univ-chlef.dz/fsnv/wp-content/uploads/Cours-Biodiversité-et-changements-globaux-_L3-Ecologie-et-environnement-Mm.-Senouci-F..pdf))

UNICEF France. (2025). Les objectifs de développement durable (ODD). [<https://www.unicef.fr/dossier/les-objectifs-de-developpement-durable-odd>](<https://www.unicef.fr/dossier/les-objectifs-de-developpement-durable-odd>)

Build Green. (2024, avril 3). Le bambou, un allié pour la terre crue. [<https://www.build-green.fr/le-bambou-un-allie-de-choix-pour-la-terre-crue-en-construction/>](<https://www.build-green.fr/le-bambou-un-allie-de-choix-pour-la-terre-crue-en-construction/>)

Cupastone. (2017). Restaurer votre façade : la pierre naturelle. [<https://www.cupastone.fr/renover-facade-pierre-naturelle/>](<https://www.cupastone.fr/renover-facade-pierre-naturelle/>)

Techno-science. (2025). Université du Michigan. [<https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Universite-du-Michigan.html>](<https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Universite-du-Michigan.html>)

- Studyrama. (2025). Le classement QS des villes étudiantes 2025. [<https://www.studyrama.com/formations/classements/les-classements-internationaux/classement-qs-2025-des-meilleures-villes-etudiantes>](<https://www.studyrama.com/formations/classements/les-classements-internationaux/classement-qs-2025-des-meilleures-villes-etudiantes>)
- Ann Arbor USA. (2023, novembre 21). Ann Arbor's downtown activity. [<https://annarborusa.org/news/ann-arbors-downtown-activity-surpasses-peer-cities/>](<https://annarborusa.org/news/ann-arbors-downtown-activity-surpasses-peer-cities/>)
- Britannica. (2025, mars 7). Ann Arbor. [<https://www.britannica.com/place/Ann-Arbor>](<https://www.britannica.com/place/Ann-Arbor>)
- Toronto Metropolitan University. (2025). Développement durable à la TMU. [<https://www.torontomu.ca/sustainability/low-carbon-campus/water/>](<https://www.torontomu.ca/sustainability/low-carbon-campus/water/>)
- Qualitel. (2025.). Tout savoir sur la laine de chanvre pour l'isolation. [<https://www.qualitel.org/particuliers/isolation/laine-de-chanvre/>](<https://www.qualitel.org/particuliers/isolation/laine-de-chanvre/>)
- Houzy. (2025, mai 6). Le revêtement de façade : matériaux, avantages et inconvénients. [<https://fr.houzy.ch/post/revetement-de-facade-panneaux-bois-plastique>](<https://fr.houzy.ch/post/revetement-de-facade-panneaux-bois-plastique>)
- Safety Culture. (2024, novembre 19). Un guide complet de la construction durable. [<https://safetyculture.com/fr/themes/construction-durable/>](<https://safetyculture.com/fr/themes/construction-durable/>)
- Réseau Euromed. (2025). Glasgow. [<https://www.reseau-euromed.org/fr/ville-membre/glasgow/>](<https://www.reseau-euromed.org/fr/ville-membre/glasgow/>)
- Google. (2025.). \*Google Photos\* \[Image personnelle]. [<https://photos.google.com>](<https://photos.google.com>)

### Fiches techniques, dispositifs

- Omnitec Systems. (2025). Capteurs de présence. [<https://www.omnitecsystems.fr/produits/economie-energie-et-confort/capteurs-de-presence>](<https://www.omnitecsystems.fr/produits/economie-energie-et-confort/capteurs-de-presence>)
- FinderNet. (2025). Détecteurs de mouvement et de présence série 18. [<https://www.findernet.com/fr/france/civil-et-tertiaire/eclairage/detecteurs-de-mouvement-et-de-presence/>](<https://www.findernet.com/fr/france/civil-et-tertiaire/eclairage/detecteurs-de-mouvement-et-de-presence/>)
- Ubigreen. (2024, mars 13). Boostez l'efficacité énergétique grâce aux capteurs d'occupation. [<https://www.ubigreen.com/2024/03/13/capteur-doccupation/>](<https://www.ubigreen.com/2024/03/13/capteur-doccupation/>)
- NE Électricité. (2025). Optimisation énergétique : capteurs de lumière automatisés. [<https://www.ne-electricite.fr/optimisation-energetique-capteurs-de-lumiere-automatisees->

[pour-un-eclairage-intelligent-et-econome/\]\(https://www.ne-electricite.fr/optimisation-energetique-capteurs-de-lumiere-automatisees-pour-un-eclairage-intelligent-et-econome/\)](https://www.ne-electricite.fr/optimisation-energetique-capteurs-de-lumiere-automatisees-pour-un-eclairage-intelligent-et-econome/)

GROHE. (2025). Robinet avec capteur infrarouge. [[https://www.grohe-mena.com/fr/\\_cy/hygiene/robinet-avec-capteur.html](https://www.grohe-mena.com/fr/_cy/hygiene/robinet-avec-capteur.html)]([https://www.grohe-mena.com/fr/\\_cy/hygiene/robinet-avec-capteur.html](https://www.grohe-mena.com/fr/_cy/hygiene/robinet-avec-capteur.html))

Svetila. (2025.). Utilisation de détecteurs de mouvement et de capteurs de lumière. [<https://www.svetila.com/fr/content/74-utilisation-de-detecteurs-de-mouvement-et-de-capteurs-de-lumiere-dans-l-eclairage>](<https://www.svetila.com/fr/content/74-utilisation-de-detecteurs-de-mouvement-et-de-capteurs-de-lumiere-dans-l-eclairage>)

### Sources économiques & comparatives

Routes Wiki. (2025.). Coût moyen des principaux ouvrages routiers français. [[https://routes.fandom.com/wiki/Co%C3%BBt\\_moyen\\_des\\_principaux\\_ouvrages\\_routiers\\_fran%C3%A7ais](https://routes.fandom.com/wiki/Co%C3%BBt_moyen_des_principaux_ouvrages_routiers_fran%C3%A7ais)]([https://routes.fandom.com/wiki/Co%C3%BBt\\_moyen\\_des\\_principaux\\_ouvrages\\_routiers\\_fran%C3%A7ais](https://routes.fandom.com/wiki/Co%C3%BBt_moyen_des_principaux_ouvrages_routiers_fran%C3%A7ais))

Hellopro. (2025). Prix d'un abri vélo selon le matériau. [<https://conseils.hellopro.fr/combien-coute-un-abris-velo-1545.html>](<https://conseils.hellopro.fr/combien-coute-un-abris-velo-1545.html>)

Guide Bâtiment Durable. (2025.). Tableaux comparatifs pour parkings vélos. [<https://guidebatimentdurable.brussels/realiser-parkings-velos/tableaux-comparatifs>](<https://guidebatimentdurable.brussels/realiser-parkings-velos/tableaux-comparatifs>)

EC47. (2025). Caractéristiques techniques de différents matériaux isolants. [[https://ec47.fr/static/files/pagers/Tableau\\_comparatif\\_isolants\\_2024.pdf](https://ec47.fr/static/files/pagers/Tableau_comparatif_isolants_2024.pdf)]([https://ec47.fr/static/files/pagers/Tableau\\_comparatif\\_isolants\\_2024.pdf](https://ec47.fr/static/files/pagers/Tableau_comparatif_isolants_2024.pdf))

### Sources arabes / spécifiques

Université de Chlef. (2025). الخدمات الجامعية. [<https://www.univ-chlef.dz/ar/?p=60>](<https://www.univ-chlef.dz/ar/?p=60>)

GEF SGP Egypt. (2025). تعزيز ثقافة استخدام الطاقة الشمسية والنظم البيئية في المباني التعليمية بجامعة الأزهر. [<https://www.gefsgpegypt.org/project/to-promote-the-use-of-renewable-energy-in-al-azhar-university/ar>](<https://www.gefsgpegypt.org/project/to-promote-the-use-of-renewable-energy-in-al-azhar-university/ar>)

Sungold Solar. (2025). صيانة الألواح الشمسية: نصائح لإطالة عمرها. [<https://www.sungoldsolar.com/ar/solar-panel-maintenance-tips-for-extending-lifespan/>](<https://www.sungoldsolar.com/ar/solar-panel-maintenance-tips-for-extending-lifespan/>)

### Résultats d'enquêtes (questionnaires)

Étude sur l'usage des énergies à l'Université Hassiba Ben Bouali. (2025). \*Résultat d'enquête par questionnaire administré auprès des étudiants.\*

Étude sur les points de repère au sein de l'université. (2025). \*Questionnaire étudiant sur les lieux connus à l'intérieur du campus de l'Université Hassiba Ben Bouali.\*

**Supports de cours universitaires**

Hamdi Pacha, A. (2024). \* Cour de Module: Atelier Eco-conception urbaine. Chlef: Université de Hassiba Ben Bouali.

Taiba, D. A. ((2021/2022)). Module : Techniques et gestion durable des eaux pluviales. Chlef: Université de Hassiba Ben Bouali.