الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد بوضياف – المسيلة

معهد: تسيير التقنيات الحضرية

قسم: تسيير المدينة

رقم: .....

ميدان: الهندسة المعمارية والعمران ومهن المدن

فرع: تسيير التقنيات الحضرية

تخصص: إدارة المدن

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر أكاديمـــي

من إعداد الطالبة: بركة إيمان.

تحت عنوان:

إختيار أفضل موقع لمركز الردم التقني للنفايات الحضرية الصلبة باستخدام تقنية تقييم متعددة المعايير تعتمد على نظم المعلومات الجغرافية .

دراسة حالة مدينة المسيلة

لجنة المناقشة:

أ. غضبان النذير..... جامعة المسيلة.....رئيســا

د. أوذينة فاتح ..... جامعة المسيلة ..... مشرفا ومقررا

د. دهيمي سليم..... جامعة المسيلة.....مشرفا مساعدا

أ. خضور مالك..... جامعة المسيلة.....مناقشا

السنة الجامعية: 2021/2020.

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وعرفان

بسم الله الرحمن الرحيم

قال عز وجل: "ولئن شكرتم لأزيدنكم " {إبراهيم الآية 7}

وقال عليه الصلاة والسلام: «من لم يشكر الناس لم يشكر الله »حديث قدسي

فاللهم لك الحمد والشكر على توفيقي كما ينبغي لجلالي وجهك وعظيم سلطانك، وتقبل اللهم مني هذا العمل واجعله في ميزان حسناتي، واكتبني عندك من طلبة العلم الذين تبسط لهم الملائكة أجنحتها رضا بما يصنعون.

****

كما أتوجه بالشكر الموصول للأستاذين الكريمين اللذان أشرفا على تأطيري الدكتور أوذينة فاتح، الدكتور دهيمي سليم، اللذان لا أملك سوء أن أسأل الله أن يجعل ما بذلاه معي من جهد وتعب ونصائح في ميزان حسناتهما ويجعله شفيعا لهما يوم القيامة.

****

والشكر موصول أيضا لمدير الوكالة الوطنية للنفايات السيد كريم ومان، وكذا مدير مركز الردم التقني بمدينة المسيلة على المعلومات المقدمة، وإلى جميع أساتذة معهد تسيير التقنيات الحضرية بالمسيلة وزملائي طلبة الماستر دفعة 2021.

ولو أنني أوتيت كل بلاغة **** وأفنيت بحر النطق من النظم والنثر

لما كنت بعد القول مقصرا **** ومعترفا بالعجز عن واجب الشكر.

فهرس المحتويات

قائمة المختصرات: 1
الملخص: 2
Abstract : 3
الفصل التمهيدي 5
مقدمة عامة: 5
1 الإشكالية: 7
2 فرضيات الدراسة: 9
3 الهدف الرئيسي للدراسة: 9
4 الأهداف الفرعية للدراسة: 10
5 منهجية الدراسة وتقنيات البحث المستعملة: 10
1.5 منهجية الدراسة: 10
2.5 تقنيات البحث المستعملة 10
1.2.5 الأدوات المستعملة: 10
2.2.5 مراحل البحث: 10
6 أسباب اختيار الموضوع: 11
7 الدراسات السابقة: 11
1.7 الدراسات الأجنبية: 12
2.7 الدراسات العربية: 12
الفصل الأول الاطار النظري للدراسة 13
تمهيد 13
1 مفاهيم عامة: 14
1.1 تعريف النفايات: 14
2.1 مفهوم حسب المشرع الجزائري: 14
3.1 تعريف النفايات الحضرية المنزلية: 15
4.1 أنواع النفايات الحضرية المنزلية: 15
5.1 تحديد خصائص النفايات الحضرية المنزلية: 16
6.1 كمية وتركيبة النفايات الحضرية المنزلية**:** 16
1.6.1 كمية النفايات الحضرية المنزلية: 16
2.6.1 تركيبة النفايات الحضرية المنزلية**.** 17

7.1 الآثار الجانبية النفايات الحضرية المنزلية: 17
8.1 : سلسلة عمليات تسيير النفايات المنزلية: 18
9.1 الفاعلون في قطاع تسيير النفايات المنزلية: 19
10.1 : الحل المتكامل للنفايات الحضرية المنزلية: 20
1.10.1 *الردم* ***Compostage***: 20
2.10.1 *الحرق* ***Incinération*** 20
3.10.1 الاسترجاع **Recyclage**: 20
4.10.1 *التقليل أو الحفظ من النفايات:* 20
2 مركز الردم التقني للنفايات..... 20
1.2 : مفهوم مركز الردم التقني للنفايات: 20
2.2 شروط تهيئة مركز الردم التقني : 21
3.2 تحديد نوع النفايات المقبولة والنفايات الممنوعة في مركز التصريف الصحي..... 21
4.2 : تصنيف مراكز الردم التقنية..... 22
1.4.2 : مركز الردم التقني التقليدي:..... 22
2.4.2 مركز الردم المرصوص: 22
3.4.2 مركز الردم التقني للنفايات المسحوقة (التفتيت)..... 22
5.2 : الأضرار الناتجة عن مراكز الردم العشوائية: 22
3 نظم المعلومات الجغرافية: 23
1.3 نظرة عامة عن نظم المعلومات الجغرافية**:** 23
2.3 مفهوم نظم المعلومات الجغرافية**:**..... 24
1.2.3 تعريف**(1988) PARKER** : 24
2.2.3 تعريف**(1988) COWEN** :..... 24
3.2.3 تعريف مؤسسة**(1990) ESRI**:..... 24
3.3 مميزات نظم المعلومات الجغرافية:..... 25
4.3 التعريف بالبرنامج**:**..... 26
4 اتخاذ القرار متعدد المعايير (**MCDM**)..... 28
5 مفهوم النمذجة**:**..... 28
6 التحليل المكاني**:**..... 28
1.6 مفهوم التحليل المكاني**:** 28

2.6 أهداف التحليل المكاني: 28
3.6 نموذج التحميل المكاني: 29
7 عملية التحليل الهرمي (**AHP**)..... 29
1.7 تعريف عملية التحليل الهرمي: 29
2.7 أسلوب التحليل الهرمي**(AHP)** : 30
1.2.7 تجزئة مشكلة القرار: 30
2.2.7 ميزان القياس: 30
3.2.7 التجميع**:** 30
4.2.7 خطوات أسلوب التحليل الهرمي**:(AHP)** 30
3.7 تطبيق عملية التحليل الهرمي**(AHP)** : 31
1.3.7 التحليل: 31
2.3.7 تحديد الأولويات:..... 31
خلاصة:..... 31
الفصل الثاني: النقل والجمع والتخلص الصحي للنفايات الحضرية المنزلية بمدينة المسيلة..... 32
1 تقديم منطقة الدراسة (مدينة المسيلة): 33
4.7 1.1الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة: 33
1.1.1 **الموقع الإداري:**..... 33
2 دراسة المعطيات الطبيعية:..... 34
1.2 المظهر الجغرافي: 34
1.1.2 **الارتفاعات:**..... 34
2.1.2 **الانحدارات:** 34
2.2 المعطيات الجيولوجية: 35
3.2 المعطيات المناخية: 35
1.3.2 التساقط: 35
2.3.2 **الحرارة :**..... 35
3.3.2 **الريـــاح:** 36
4.2 الشبكة الهيدروغرافية: 36
3 الدراسة السكانية والاقتصادية: 36

1.3 الخصائص السكانية: 37
1.1.3 **التطور السكاني:** 37
2.3 التركيب الاقتصادي للمدينة: 37
1.2.3 **التطور الوظيفي:** 37
2.2.3 **البطالة:** 38
3.2.3 **توزيع المشتغلين حسب قطاعات النشاط الاقتصادي** 38
4 الدراسة العمرانية للمدينة 38
1.4 لمحة تاريخية عن نشأة المدينة وتطورها: 38
2.4 خطة المدينة والمحاور الهيكلة لها: 39
1.2.4 **الطرق المهيكلية للمدينة:** 40
3.4 الكثافة السكانية في قطاعات المدينة 45
4.4 عملية التوسع العمراني 46
5 الاحتياجات المبرمجة حسب مخطط **PDAU** المدينة المسيلة: 46
1.5 احتياجات السكن: 46
2.5 الاحتياجات من المساحة القابلة للتعمير: 47
8 تقديم مركز الردم التقني للنفايات بمدينة المسيلة: 47
1.8 موقع مركز الردم التقني لمدينة المسيلة: 47
2.8 : مركز الردم التقني للنفايات: 48
1.2.8 شروط الولوج الى المركز: يستقبل مركز الردم التقني للنفايات لبلدية المسيلة 48
2.2.8 النفايات المقبولة على مستوى المركز 48
3.8 مكونات مركز الردم التقني: 48
4.8 المؤسسة العمومية الولائية لمراكز الردم التقني بالمسيلة: 49
1.4.8 التعريف بالمؤسسة: 49
2.4.8 مهام المؤسسة: 49
3.4.8 المراكز المسيرة من طرف المؤسسة: 50
4.4.8 تطور العمال في المؤسسة: 50
5.8 المؤسسة العمومية لمركز الردم التقني بلدية المسيلة: 50
1.5.8 إمكانيات بشرية: 50

2.5.8 إمكانيات مادية:..... 51
6.8 بلدية المسيلة: 51
1.6.8 الإمكانيات المادية لبلدية المسيلة:..... 51
2.6.8 الإمكانيات البشرية:..... 51
9 ـ مركز الردم التقني لمدينة المسيلة الواقع الحالي: 52
1.9 الوضعية الحالية لمركز الردم التقني: 52
2.9 الإدارات المتخصصة في تسيير النفايات الحضرية المنزلية في مدينة المسيلة: 52
3.9 القطاعات المسؤولة عنها المؤسسة العمومية لمراكز الردم التقني بمدينة المسيلة 53
4.9 تحليل القطاعات التابعة لمؤسسة الردم التقني:..... 54
1.4.9 تحليل القطاع الأول:..... 54
2.4.9 تحليل القطاع الثاني:..... 55
3.4.9 تحليل القطاع الثالث: 56
4.4.9 تحليل القطاع الرابع: 57
5.4.9 تحليل القطاع الخامس:..... 58
6.4.9 تحليل القطاع السادس: 59
7.4.9 تحليل القطاع السابع:..... 59
8.4.9 تحليل القطاع الثامن: 60
خلاصة:..... 61
الفصل الثالث: اختيار موقع مركز الردم التقني للنفايات باستخدام **GIS &AHP**..... 63
تمهيد:..... 64
10مراحل بناء النموذج لاختيار موقع مركز الردم التقني للنفايات بمدينة المسيلة: 64
1.10 تحديد معايير الدراسة: 65
2.10 جمع بيانات المعايير واعداد قاعدة البيانات الجغرافية..... 67
1.2.10 مقياس تصنيف البيانات المقياس المشترك **Common Scale**:..... 67
2.2.10 معالجة المعايير باستخدام وظائف التحليل المكاني **Spatial Analysis** 68
3.2.10 تحليل الموقع..... 69
4.2.10 : الوزن النسبي للمعايير 69
5.2.10 : بناء النموذج الهيكلي **Model Builder** للنموذج الكارتوغرافي..... 70
6.2.10 : استخراج خريطة الملاءمة:..... 71

3.10 حساب أوزان المعايير**:** 72
4.10 مراحل الدراسة:..... 73
1.4.10 : معايير اختيار أفضل موقع لردم النفايات: 73
5.10 عملية التحليل الهرمي **AHP**: 82
1.5.10 التحليل: 82
2.5.10 تحديد الأولويات:..... 82
6.10 قيم **Ahp**لمعايير اختيار مركز الردم التقني للنفايات بمدينة المسيلة. 83
7.10 النتائج: 84
11نتائج الملائمة المكانية لموقع مركز الردم التقني للنفايات بمدينة المسيلة:..... 86
خلاصة:..... 87
خاتمة عامة: 88
12قائمة المصادر والمراجع:..... 89
الملاحق..... 92

فهرس الخرائط

خريطة رقم 1: موقع مدينة المسيلة من الولاية والدولة..... 34
خريطة رقم 2: مراحل تطور مدينة المسيلة. 39
خريطة رقم 3: خطة توسع مدينة المسيلة. 40
خريطة رقم 4: شبكة الطرق لمدينة المسيلة..... 41
خريطة رقم 5: خطوط النقل الحضري الجماعي خواص للمدينة 42
خريطة رقم 6: المحاور المهيكلة لمدينة المسيلة. 43
خريطة رقم 7: توزيع التجهيزات لمدينة المسيلة..... 44
خريطة رقم 8: تقسيم قطاعات المدينة. 45
خريطة رقم 9: الملاءمة المكانية لموقع مركز الردم التقني للنفايات بالمدينة 72
خريطة رقم 10: ملاءمة الموقع حسب استخدامات الأرض لمدينة المسيلة. 74
خريطة رقم 11: معيار البعد عن المناطق العمرانية 75
خريطة رقم **12**: معيار القرب من شبكة الطرق الرئيسية..... 75
خريطة رقم **13**: معيار تصنيف التربة. 76
خريطة رقم **14**: ملاءمة الموقع حسب الانحدار..... 77
خريطة رقم **15**: ملاءمة الموقع حسب الشبكة الهيدروغرافية..... 77
خريطة رقم **16**: ملاءمة الموقع حسب مؤشر الاخضرار..... 78
خريطة رقم **17**: ملاءمة الموقع حسب المياه الجوفية..... 79
خريطة رقم **18**: ملاءمة الموقع حسب البعد عن المجمعات المائية..... 79
خريطة رقم **19**: ملاءمة الموقع حسب التكوينات الجيولوجية..... 80
خريطة رقم **20**: ملاءمة الموقع حسب اتجاه الرياح السائدة. 81
خريطة رقم **21**: ملاءمة الموقع حسب درجة الحرارة..... 81
خريطة رقم 22: المواقع المقترحة الملائمة لإقامة مركز ردم تقني للنفايات لمدينة المسيلة..... 87

فهرس الأشكال

الشكل رقم 1: المنهجية المتبعة في الدراسة..... 11
الشكل رقم 2: تصنيف النفايات..... 14
الشكل رقم 3: أنواع النفايات الحضرية المنزلية. 15
الشكل رقم 4: خصائص النفايات الحضرية المنزلية. 16
الشكل رقم 5: متوسط التركيب النوعي للنفايات الحضرية المنزلية لأربعة فصول في الجزائر 2019/2018..... 17
الشكل رقم 6: سلسلة عمليات تسيير النفايات المنزلية..... 18
الشكل رقم 7: الهيئات الإدارية المكلفة بتسيير النفايات المنزلية في الجزائر..... 19
الشكل رقم 8: لمحة تاريخية لمراحل ظهور نظم المعلومات الجغرافية..... 23
الشكل رقم 9 : مكونات نظم المعلومات الجغرافية..... 25
الشكل رقم 10: مميزات نظم المعلومات الجغرافية..... 26
الشكل رقم 11: مهام برامج نظم المعلومات الجغرافية 27
الشكل رقم 12: مكونات مركز الردم التقني للنفايات بمدينة المسيلة..... 48
الشكل رقم 13: المسار المنهجي لتحديد أفضل موقع لردم النفايات بالمدينة..... 65
الشكل رقم 14: مكونات قاعدة بيانات النموذج الكارتوغرافي من الطبقات. 67
الشكل رقم 15: النموذج الهيكلي **Model Builder** لعملية تقييم الملائمة المكانية. 71
الشكل رقم 16: المنهجية المستخدمة في الدراسة. 73

فهرس الجداول

جدول رقم 1: المعدلات الشهرية للتساقط (الفترة 2009-2019)..... 35
جدول رقم 2: المعدلات الشهرية للحرارة (الفترة 2007-2019)..... 35
جدول رقم 3: التطور السكاني لمدينة المسيلة ما بين (1966-2019)..... 37
جدول رقم 4: تركيب القوة العاملة لسكان مدينة المسيلة سنة 2019..... 37
جدول رقم 5: تطور عدد المشتغلين بقطاعات النشاط..... 38
جدول رقم 6: الكثافة السكانية لبعض قطاعات المدينة..... 46
جدول رقم 7: الاحتياجات من السكن..... 46
جدول رقم 8: الاحتياجات من المساحة القابلة للتعمير 47
جدول رقم 9: عدد عمال المؤسسة العمومية لمراكز الردم التقني بالمسيلة..... 50
جدول رقم 10: يمثل الإمكانيات البشرية **cet**المسيلة 50
جدول رقم 11: الإمكانيات المادية لمركز الردم التقني بمدينة المسيلة 51
جدول رقم 12: الإمكانيات المادية لبلدية المسيلة..... 51
جدول رقم 13: الإمكانيات البشرية لبلدية المسيلة 51
جدول رقم 14:يوضح الأحياء الموجودة في كل القطاعات التابعة **CET**..... 53
جدول رقم 15: يوضح كمية النفايات الحضرية المنزلية المفرزة وأوقات الجمع في القطاع الأول 55
جدول رقم 16: يوضح كمية النفايات الحضرية المنزلية المفرزة وأوقات الجمع في القطاع الثاني. 55
جدول رقم 17: يوضح كمية النفايات الحضرية المنزلية المفرزة وأوقات الجمع في القطاع الثالث..... 56
جدول رقم 18: يوضح كمية النفايات الحضرية المنزلية المفرزة وأوقات الجمع في القطاع الرابع..... 57
جدول رقم 19: يوضح كمية النفايات الحضرية المنزلية المفرزة وأوقات الجمع في القطاع الخامس. ... 58
جدول رقم 20: يوضح كمية النفايات الحضرية المنزلية المفرزة وأوقات الجمع في القطاع السادس. ... 59
جدول رقم 21: يوضح كمية النفايات الحضرية المنزلية المفرزة وأوقات الجمع في القطاع السابع. 60
جدول رقم 22: يوضح كمية النفايات الحضرية المنزلية المفرزة وأوقات الجمع في القطاع الثامن..... 61
جدول رقم 23: المعايير المعتمدة من طرف **And** في اختيار أفضل موقع **cet** 66
جدول رقم 24: الوزن النسبي للمعايير. 70
جدول رقم 25: مقياس مرجعي بواسطة **Saaty**..... 83
جدول رقم 26: أوزان المعايير باستخدام **.AHP** 83
جدول رقم 27: ترتيب المعايير حسب أوزان **.Ahp** 85

فهرس المخططات

مخطط رقم 1: موقع مركز الردم التقني لمدينة المسيلة..... 47
مخطط رقم 2: مكونات مركز الردم التقني للنفايات..... 49
مخطط رقم 3: جمع النفايات الحضرية المنزلية لمدينة المسيلة..... 52
مخطط رقم 4: القطاعات المسؤولة عنها المؤسسة العمومية لمراكز الردم التقني بمدينة المسيلة 53
مخطط رقم 5: القطاع الأول **cet.**..... 54
مخطط رقم 6: القطاع الثاني **cet**..... 55
مخطط رقم 7: القطاع الثالث **cet**..... 56
مخطط رقم 8: القطاع الرابع **cet**..... 57
مخطط رقم 9: القطاع الخامس **cet**..... 58
مخطط رقم 10: القطاع السادس **cet**..... 59
مخطط رقم 11: القطاع السابع **cet**..... 60
مخطط رقم 12: القطاع الثامن **cet**..... 61

قائمة المختصرات:

المصطلح باللغة الأجنبية	الاختصار	المصطلح باللغة العربية
Analytic Hierarchy Process	AHP	عملية التحليل الهرمي
Multi-Criteria Decision Making	MCDM	اتخاذ القرار متعدد المعايير
Environnemental Systèmes Research Institute	ESRI	معهد أبحاث النظم البيئية
Global Positioning System	GPS	نظام الموقع العالمي
High Precision Remot Sensing	HPRS	الاستشعار عن بعد عالي الدقة
Geographique Information System	GIS /SIG	نظم المعلومات الجغرافية
Centre d'Enfouissement technique	CET	مركز الردم التقني
Digital Elevation Model	DEM	نموذج الارتفاع الرقمي
Agence Nationale des Déchets	AND	الوكالة الوطنية للنفايات

الملخص:

نظرا للأهمية الكبيرة لاختيار مواقع مراكز الردم التقني ،حيث تعتبر هذه الأخيرة مسألة مهمة وضرورية للتخلص الصحي من النفايات، نظرًا لتعقيد أنظمة إدارة النفايات ، فإن اختيار موقع ردم النفايات الحضرية المنزلية المناسب يتطلب النظر في حلول بديلة ومعايير تقييم متعددة و معقدة نوعا ما.

حيث تهدف هذه الدراسة إلى تقييم الملاءمة المكانية لمركز الردم التقني بمدينة المسيلة، عبر منهجية تحليلية مكانية، حيث أدت الزيادة الكبيرة في عدد السكان 1276721 نسمة في سنة 2019 إلى زيادة كميات النفايات المنتجة التي فاقت 382038 طن/سنة، وبالتالي زيادة معدلات التلوث البيئي وتشوه المنظر العمراني للمدينة. فأدى سوء موقع مركز الردم إلى انزعاج السكان، ومطالبتهم بضرورة الإسراع في اغلاق المركز بالرغم من عدم انتهاء عمره الافتراضي ما جعل السلطات في موقف محرج. وهذا ما توفره الدراسة حيث تم اختيار أفضل المواقع لإقامة مركز ردم النفايات لمدينة المسيلة بحيث يصعب تغييره مستقبلا بالاعتماد على مجموعة من المعايير المعتمدة من طرف الوكالة الوطنية للنفايات وتحليلها في بيئة نظم المعلومات الجغرافية، بواسطة تطبيق المحلل المكاني **(Spatial Analyste)** وإعطاء أوزان للمعايير المؤثرة في اختيار موقع الردم حسب الأهمية النسبية لكل منها عن طريق عملية التحليل الهرمي **(Ahp)** باستخدام برنامج **Excel**، ثم تم اجراء عملية **Raster calculator**.

حيث أظهرت النتائج التي ترجح أن تكون أفضل المناطق ملاءمة لإقامة مركز الردم التقني للنفايات في الجهة الجنوبية (بلدية أولاد ماضي)، وفي الجهة الشرقية الجنوبية (بلدية المطارفة)، وفي الجهة الغربية الجنوبية (بلدية أولاد منصور وخطوطي سد الجير) ويعتبر أولاد منصور أفضل بديل. وأظهرت الدراسة الموقع خارج المدينة لنفاذ الوعاء العقاري للمدينة وعدم توفرها على مناطق تتوفر بها المعايير اللازمة لإقامة مراكز للردم وهذا ما يؤكد عدم ملاءمة الموقع الحالي وضرورة إيجاد موقع بديل بسرعة.

نأمل ان يقدم عملنا منهجية لتحديد الموقع ويوفر الدعم الأساسي واللوجيستي لصانعي القرار في تقييم مشاكل إدارة النفايات في المدينة والمساعدة على اختيار الموقع المناسب لردم النفايات للمدينة.

الكلمات المفتاحية: نظام المعلومات الجغرافية **(GIS)** .التسلسل الهرمي التحليلي **(AHP)**. التحليل المكاني، تحليل الملاءمة، اتخاذ القرار متعدد المعايير **(MCDM)**، النمذجة، النفايات الحضرية الصلبة، مركز الردم التقني.

Abstract :

Given the great importance of choosing the sites of technical landfills, where the latter is an important and necessary issue for the sanitary disposal of waste, given the complexity of waste management systems, the selection of an appropriate urban solid waste landfill site requires consideration of alternative solutions and multiple and rather complex evaluation criteria**.**

Where this study aims to assess the spatial suitability of the Technical Backfill Center in the city of Msila, through a spatial analytical methodology, where the large increase in the population of 1,276721 people in 2019 led to an increase in the quantities of produced waste that exceeded 382,038 tons/year, and thus increased rates of environmental pollution and distortion of the landscape. Because of the poor location of the landfill center, the residents were disturbed, and they demanded the necessity of expediting the closure of the center despite the fact that its lifespan did not expire, which made the authorities in an embarrassing position. This is what the study provides, as the best sites were chosen for the establishment of a landfill center for the city of Msila, so that it is difficult to change it in the future, based on a set of criteria approved by the National Waste Agency and analyzed in the GIS environment, by applying the spatial analyzer and giving weights to the criteria affecting the Choosing the site of the backfill according to the relative importance of each of them through the hierarchical analysis (Ahp) process using Excel, and then the Raster calculator process**.**

The results showed that the most suitable areas for the establishment of a technical landfill center for waste were shown on the southern side (Municipality of Awlad Madi), on the southeast side (Municipality of Al-Matarfa), and on the western side (Municipality of Awlad Mansour and the lines of Dam El-Geer). The study showed the location outside the city due to the lack of real estate in the city and the lack of availability of areas that meet the necessary standards for the establishment of landfill centers, and this confirms the inadequacy of the current site and the need to find an alternative site quickly**.**

We hope that our work will provide a methodology for site identification and provide essential and logistical support to decision makers in assessing waste management problems in the city and help to select the appropriate landfill site for the city**.**

Keywords: geographic information system (GIS). Analytical Hierarchy (AHP)). Spatial Analysis, Suitability Analysis, Multi Criteria Decision Making (MCDM), Modeling, Urban Solid Waste, Backfill Technical Center.

الفصل التمهيدي

مقدمة عامة:

تعد مشكلة النفايات الحضرية المنزلية من القضايا البارزة على مستوى العالم.ومصدر من مصادر التلوث البيئي ،حيث تساهم مساهمة ملموسة في تلوث عناصر البيئة من تربة وماء وهواء و تعمل على تشويه المنظر العام ، حيث تنشأ الزيادة في كمية النفايات الناتجة عن تأثيرات عوامل كثيرة ، مثل النمو السكاني ، والنمو الاقتصادي السريع ، والتحسينات في مستويات المعيشة وما إلى ذلك[1] ، ولإدارة النفايات الحضرية المنزلية ، تم استخدام العديد من التقنيات الفعالة للتخلص من النفايات الحضرية المنزلية، مثل مدافن النفايات وإعادة التدوير والمعالجة الحرارية والمعالجة البيولوجية[2] ، على سبيل المثال ، تم تكييف مدافن النفايات الصحية لإدارة النفايات الحضرية الصلبة في العديد من البلدان ، حتى لو تم استخدام تقنيات أخرى لإدارة النفايات في البلدان التي تعيد تدوير أو حرق أجزاء كبيرة من نفاياتها ، لا تزال المواد الناتجة عن هذه العمليات تتطلب الإغراق .تعتبر هذه العملية رخيصة نسبيًا وسهلة الاستخدام[3]

تعتبر عملية تحديد موقع المكب مهمة معقدة للمخططين والسلطات لأن هذه العملية يجب أن تأخذ في الاعتبار العديد من العوامل، كزيادة الكثافة السكانية، وزيادة الوعي البيئي، وانخفاض توافر الأراضي لمدافن النفايات وزيادة المعارضة السياسية والاجتماعية لإنشاء مواقع دفن النفايات، واللوائح الحكومية وتمويل الحكومة والبلديات، والتحضر[4] .

الجزائر حالها حال كل دول العالم فهي تعاني من مشكلة النفايات الحضرية المنزلية وكيفية التخلص منها، فعلى سبيل المثال مدينة المسيلة موضوع الدراسة فهي تنتج كمية سنوية قدرها 382038طنًا من النفايات المنزلية بعدد سكان قدر ب 1276721 نسمة في عام 2019 [5]، وما نلاحظه أنه لا يوجد مكب نفايات ضمن منطقة الدراسة يتوافق مع المعايير العلمية والبيئية لاختيار هذه المواقع .بحيث نجد بان مركز الردم التقني الموجود في منطقة الدراسة سيتم تغييره عاجلا من قبل السلطات المحلية لسوء موقعه والتلوث الناتج عنه من انبعاثات للغازات والروائح الكريهة على نطاق واسع، وتزايد أعداد الحشرات والقوارض في المنطقة وحولها، ومجاورته للتجمعات الحضرية كحي 5 جويلية وحي الكيا والمويلحة وعدل وكذا المستشفى الجديد هذا ما أدى الى اشمئزاز سكان الاحياء المذكورة ومطالبتهم السلطات بإيجاد حل سريع لهذه المشكلة.

فقمنا في دراستنا هذه بمحاولة إيجاد موقع بديل للموقع الحالي يكون أكثر ملائمة من سابقه، حيث تم تحديد مجموعة من المعايير (الاقتصادية، الاجتماعية، والبيئية) واستخدام تكامل نظام المعلومات الجغرافية **(GIS)** وطريقة التسلسل الهرمي التحليلي **(AHP)**حيث يلعب برنامج**(GIS**) دورًا مهمًا في المساهمة في تحليل التراكب لاختيار موقع ردم النفايات لتمتعه بقدرة عالية على إدارة كميات كبيرة من البيانات المكانية والنظر في العديد من العوامل متنوعة المصادر. وكذا قدرته العالية على التعامل مع القيود الاجتماعية والبيئية والاقتصادية الضرورية.

---

[1] غيريرو، لوس أنجلوس؛ ماس، ج. هوغلاند، دبليو. تحديات إدارة النفايات الصلبة للمدن في البلدان النامية. إدارة النفايات. 2013 ، 33 ، 220-232. [الباحث العلمي من**Google] [CrossRef] [PubMed]**

[2] معين الدين، م. خراساني، ن. دانيكار، أ. دارفشيفات، أ**Zienalyan .، .M**تحديد موقع مكب النفايات الصلبة البلدية باستخدام مزيج خطي مرجح ومنهجية عملية التسلسل الهرمي التحليلي **(AHP)** في بيئة نظم المعلومات الجغرافية (دراسة حالة **.(Karaj :**إدارة النفايات. 2010 ، 30 ، 912-920. [الباحث العلمي من**Google] [CrossRef] [PubMed]**

[3] يسيلناكار، ميشيغان؛**Cetin** ، **.H**نهج جيومورفولوجي بيئي لاختيار الموقع للنفايات الخطرة. بيئة. جيول. 2008 ، 55 ، 1659-1671. [الباحث العلمي من**Google] [CrossRef]**

[4] صديقي، **MZ**؛ إيفريت، جي دبليو؛**Vieux** ، **BE**تحديد مواقع طمر النفايات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية: عرض توضيحي .البيئة. م. 1996 ، 122 ، 515-523. [الباحث العلمي من**Google] [CrossRef]**

[5] مكتب الإحصاء لبلدية المسيلة والوكالة الوطنية للنفايات **AND**.

تم الاعتماد في هذه الدراسة على استخدام مزيج من برامج **GIS** و **AHP**لاختيار أفضل وانسب موقع لردم النفايات الحضرية المنزلية من بين العديد من المواقع المرشحة والتي تستوفي على أكبر عدد ممكن من المعايير البيئية والعلمية بحيث يصعب تغييره مستقبلا ما يساعد المسؤولين في اتخاذ القرار المناسب لتحقيق هذا الهدف.

تشتمل عملية اختيار موقع دفن النفايات على العديد من الخطوات التي يجب إجراؤها باستخدام برنامج **GIS** هي:

1) : يتم تقسيم منطقة الدراسة إلى فئات لتناسب المتطلبات ، ومن ثم يتم إعطاء وزن مناسب لكل فئة

(2): تحديد الخريطة النهائية لمواقع المكب باستخدام أداة التحليل الخاصة في - **GIS "Map Algebra Single Output Map Algebra"** .

(3): استبعاد المناطق غير الملائمة لتبسيط عملية اختيار المواقع المرشحة لمركز ردم النفايات الحضرية المنزلية بمدينة المسيلة.

1 الإشكالية:

ان اتباع المنهجيات السلبية الخاصة بإدارة النفايات الحضرية المنزلية التي تتم باستخدام طرق معالجة متطورة ومناسبة يخفف من تلوث البيئة و انبعاث الغازات الدفينة و يمتاز الاعتماد على طرق المعالجة الصحيحة بفوائد كثيرة منها تخفيف استعمال الموارد الطبيعية عبر إعادة استعمال و تدوير بعض النفايات كالورق و الكرتون و البلاستيك و الزجاج والمعادن و غيرها ،إضافة الى تقليص الحاجة الى مساحات أوسع للمكبات او لاماكن التجميع، و كذلك القضاء على تكاثر الحشرات والميكروبات المؤذية التي تتواجد و تتكاثر مع النفايات ،كما ان لها دور كبير أيضا في تخفيض معدلات التلوث البيئي و انتشار الغازات الدفينة مثل ثاني أكسيد الكربون و غاز الميثان الامر الذي بدوره يعمل على تخفيض تلوث الهواء و الروائح الكريهة حول المكبات و أماكن التجميع و كذلك التخفيف من حدة تغير المناخ[6] ،تعد حالة التحضر و الهجرة من الريف الى المدن الكبرى في الدول النامية احدى الظواهر التي تشهدها القارة في السنوات الأخيرة ، والتي تملك اعلى نسبة نمو في المناطق الحضرية في العالم حيث يقدر هذا النمو بنحو3،5% سنويا ، كما انها تشهد أيضا نهضة صناعية و حضرية كبيرة وتحسنا في مستوى المعيشة في العقد الأخير .ساهمت كل هذه التطورات الاجتماعية والاقتصادية بشكل كبير في حدوث تحديات بيئية كبيرة ناتجة عن توليد كميات كبيرة من النفايات المنزلية[7].

لقد ظهرت الحاجة الملحة لاستخدام أساليب علمية في التحليل والتخطيط لإدارة المشاكل البيئية لاتخاذ القرارات المناسبة بسبب ضخامة حجم المشاكل البيئية والتي غدت تداخلاتها على درجة عالية من التعقيد وصارت الأساليب التقليدية التي تعتمد الخبرة الذاتية والتجربة لمتخذ القرار غير فعالة.

من ناحية أخرى فنتائج القرارات إن لم تكن محسوبة ومقدرة تقديراً صحيحاً فقد يترتب عليها أضرار جسيمة وخسائر لا يمكن تعويضها.

ومن هنا تأتي أهمية نظام المعلومات الجغرافي كأحد أهم الأدوات المستخدمة في حل المشاكل الكبيرة والمعقدة ومراقبة الحل والنتائج بعد ذلك.

ولعل مشكلة النفايات الحضرية من مخلفات معاشيه، صناعية، تجارية وطبية من أهم المشاكل التي تواجه الإدارات المحلية في جميع المدن الجزائرية ويزداد خطر هذه المشكلة مع التزايد المتسارع لعدد السكان وتغير أساليب العيش وأنماط الاستهلاك ومحدودية الأراضي الملائمة لطمر النفايات وارتفاع كلف جمعها والتخلص منها.

إن لنظم المعلومات الجغرافية في عملية إدارة النفايات الحضرية دور كبير جدا ذلك لان جوانب عديدة من عمليات التخطيط والإدارة للنفايات تعتمد على المعطيات والمعلومات المكانية وبذلك فان النظام يقوم بتخزين البيانات ومعالجتها بسرعة وبدقة لتسهيل عمليات جمع وإزالة النفايات وتحديد أفضل المواقع كمحطات للترحيل وتخطيط الطرق التي ستسلكها الشاحنات التي تقوم بنقل النفايات إلى محطات الترحيل وثم إلى مراكز الردم وأخيرا تحديد مواقع ردم جديدة ومناسبة ومراقبة هذه المرادم. فالنظام ليس وسيلة توفر الوقت والكلفة فحسب بل يقوم أيضا بتأمين بنك من المعلومات الرقمية لبرنامج المراقبة المستقبلي لمشكلة النفايات.

---

[6] Demirbas, A. (2011). Waste management, waste resource facilities and waste conversion processes. Energy Conversion and Management, 52(2), pp 1280-1287.

[7] Samwine, T., Wu, P., Xu, L., Shen, Y., Appiah, E., & Yaoqi, W. (2017). Challenges and prospects of solid waste management in Ghana. International Journal of Environmental Monitoring and Analysis, 5(4), pp. 96-102

وبذلك نستطيع بمساعدة هذا النظام في إدارة النفايات الحضرية من التخلص من المخلفات بشكل فعال وآمن واقتصادي ومع أدنى أثر بيئي للمنطقة المحيطة الآن وفي المستقبل.

تعتبر عملية اختيار موقع مناسب لإنشاء مركز صحي للتخلص من النفايات امرا في غاية التعقيد لاعتمادها على معايير متعددة، ومتضاربة في كثير من الأحيان.

ان صعوبة هذه العملية تزداد في مدينة المسيلة لافتقارها لقواعد البيانات والمعلومات المتعلقة بالخطط المستقبلية التوسعية للمنشآت والمرافق الحيوية، والتوسع العمراني عموما والخرائط المكانية ومعلومات حصر ومتابعة الموارد الطبيعية والحياة البرية، ما استدعى الاعتماد في هذه الدراسة على أحدث التقنيات التكنولوجية لاختيار مواقع تكون أكثر ملاءمة واختيار الأفضل منها بحيث يصعب تغييرها مستقبلا، وذلك لا يكون الا باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية التي تتيح كل هذا. ومن هنا يمكننا طرح الإشكالية التالية:

كيف يمكن اختيار أفضل موقع لمركز ردم النفايات الحضرية المنزلية بمدينة المسيلة؟ وماهي التقنيات والأدوات التي تساعد في تحقيق ذلك؟

ومما سبق يمكننا طرح التساؤلات التالية:

1_ ما هي المعايير والشروط التي يجب تطبيقها في اختيار أفضل موقع لمركز ردم النفايات الحضرية المنزلية؟

2_ ماهي التقنيات والأدوات التي تساعد وتسهل في عملية اختيار موقع بديل يكون أكثر ملائمة من الحالي ويؤدي وظيفته على أكمل وجه بحيث يصعب تغييره مستقبلا؟ .

3_ هل يمكننا الحصول على مواقع أكثر امنا وملائمة وتتوفر على أكبر عدد ممكن من المعايير والشروط لإقامة مكب للنفايات الحضرية المنزلية بمدينة المسيلة يكون اقل ضررا على الطبيعة والسكان من المكب الحالي؟

2 فرضيات الدراسة:

استنادا الى السؤال البحثي للدراسة تم وضع الفرضيات التالية:

- باستخدام أدوات التحليل المكاني الموجودة في نظم المعلومات الجغرافية هناك امكانية تحديد الأماكن المناسبة لموقع مركز الردم التقني للنفايات لمدينة المسيلة.
- أثناء اختيار موقع الردم هناك معايير وأسس يجب الاعتماد عليها للوصول لأفضل موقع.
- عدم ملاءمة موقع الردم التقني للنفايات الحالي لوقوعه في اتجاه توسع المدينة واقترابه من النسيج العمراني ما يستدعي التعجيل في ايجاد موقع بديل وأفضل للموقع الحالي.
- انجاز مستشفى جديد بمحاذاة مكب النفايات يجعل منه مكان غير لائق وغير ملائم ويشكل خطورة على السكان والمرضى مستقبلا، ما يجعل السلطات المحلية في موقف محرج جدا أمام هذا المشكل.

3 الهدف الرئيسي للدراسة:

تهدف الدراسة إلى انتاج خريطة رقمية لمدينة المسيلة توضح أفضل المواقع لإقامة مكبات للنفايات الحضرية المنزلية باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية وفق معايير دقيقة يمكن الرجوع اليها والاعتماد عليها من قبل المسؤولين وصناع القرار في الولاية.

4 الأهداف الفرعية للدراسة:

- انشاء قاعدة بيانات تطبيقية لمدينة المسيلة يمكن الاستفادة منها من طرف المسؤولين والسلطات.
- التعرف على المعايير والشروط المعتمدة في اختيار أفضل المواقع لردم النفايات.
- اقتراح مواقع جديدة لردم النفايات تكون أكثر ملائمة وامنا.

5 منهجية الدراسة وتقنيات البحث المستعملة:

1.5 منهجية الدراسة:

اعتمدنا في هذه الدراسة على منهج التحليل الوصفي من خلال تطبيق المحلل المكاني **(Analyste Spatial)**المتوفر في بيئة نظم المعلومات الجغرافية **(GIS)** واجراء عملية التحليل الهرمي **(AHP)** عن طريق برنامج**(EXCEL)** بالإضافة الى اجراء عملية التطابق الموزون **(Overlay Weighted)** في تقييم الملاءمة المكانية واعطاء أفضل المواقع ملائمة لإقامة مركز الردم التقني.

2.5 تقنيات البحث المستعملة

1.2.5 الأدوات المستعملة:

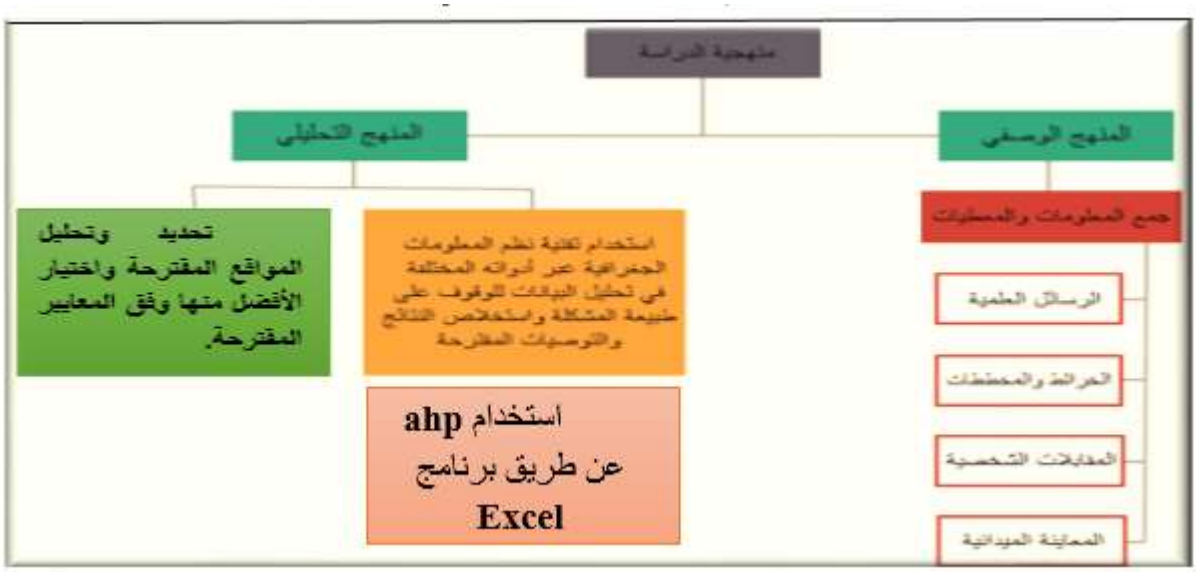
- الوثائق البيانية والمكتوبة.
- نموذج الارتفاع الرقمي**(DEM)** .
- برنامج نظم المعلومات الجغرافية**.(GIS)**
- برنامج**EXCEL** لإجراء عملية التحليل الهرمي**(AHP)**.

2.2.5 مراحل البحث:

- **مرحلة البحث النظري**: في هذه المرحلة تم الاطلاع على مختلف الوثائق والكتب والمذكرات ومواقع الأنترنت التي تخدم الموضوع، وذلك من أجل تكوين خلفية تساعدني على فهم الموضوع أكثر وشرح مصطلحاته وذلك من أجل تسهيل التحكم فيه.
- **مرحلة البحث الميداني :**تم في هذه المرحلة جمع المادة العلمية كما قمت بالاتصال بمختلف المصالح والإدارات التي لها علاقة بالموضوع وكان الهدف جمع أكبر قدر من المعلومات.
- **مرحلة تنظيم وتحليل المعطيات**: وقد كانت أهم مرحلة حيث تم فيها تحميل المعطيات المتحصل عليها وفق طرق منهجية عميقة وأدوات دقيقة حيث تجسدت في خرائط وجداول ورسومات بيانية مع تحليلها والتعليق عليها.

- **مرحلة الاقتراحات والتوصيات**: وهي آخر مرحلة في هذه الدراسة حيث تم فيها محاولة معالجة السلبيات التي تعاني منها منطقة الدراسة قدر الامكان وذلك عن طريق مجموعة من التوصيات والاقتراحات.

الشكل رقم 1: المنهجية المتبعة في الدراسة.



مصدر: من اعداد الطالبة سنة 2021.

6 أسباب اختيار الموضوع:

- لفت انتباه أصحاب القرار إلى وجود تقنيات حديثة تساعد على اختيار مواقع ردم النفايات أكثر ملاءمة من غيرها
- مواكبة التكنولوجيات الحديثة في الدراسة وابراز أهميتها ودورها في الحصول على مواقع لردم النفايات يكون تأثيرها على البيئة منعدم أو طفيف.
- ابراز خطورة موقع الردم التقني للنفايات الذي بات يجاور التجمعات السكنية من جهة والمستشفى الجديد من جهة أخرى.
- تقديم دراسة تطبيقية وفعالة قد تكون الحل الأنجع لمشكلة مركز الردم التقني للنفايات وتساعد المسؤولين في إيجاد الموقع الأفضل والاحسن والاسرع لهذه المشكلة.

7 الدراسات السابقة:

1.7 الدراسات الأجنبية:

دراسة (**Chang ,2008**) في جنوب تكساس حيث تم دمج طريقة التسلسل الهرمي التحليلي **(Ahp)** ونظام المعلومات الجغرافية لتحديد مواقع طمر النفايات في المناطق الحضرية سريعة النمو، وتم الحصول على 4مواقع.

دراسة **(Javaher,2011)** في إيران حيث تم دراسة المواقع المناسبة لمكبات النفايات الصلبة في محافظة **Kerman** وصنف الباحث معايير الدراسة المطبقة إلى معايير هيدرولوجية واجتماعية واستخدام الأراضي في النهاية تمت مقاطعة الطبقات في برنامج **GIS** والحصول على 7 مواقع مناسبة.

2.7 الدراسات العربية:

هناك بعض الدراسات التي تمحورت حول الموضوع أو كانت قريبة منه، ويمكن تناولها في قسمين رئيسيين **:**
فالقسم الأول يشمل **(**دراسة الرحيلي 2010، ودراسة عبد الحافظ 2016، ودراسة الشكري 2016 **.)** فقد تناولت هذه الدراسات الثلاث فكرة تقييم مواقع مكبات النفايات وآثارها البيئية، وكذلك تخطيطها واقتراح أفضل المواقع لها . حيث هدفت دراسة الرحيلي إلى تقييم موقع المكب الحالي وتخطيط مواقع بديلة من خلال دراسة مدى صلاحية أراضي المدينة المنورة لإقامة مكبات نفايات عليها، وقد توصلت دراستها إلى أن الموقع الحالي غير ملائم، بالتالي تم اقتراح ثلاث مواقع مستقبلية بديلة .في حين يتناول عبد الحافظ دراسة محطة تجميع النفايات في مدينة قلقيلية والتي كانت في الأصل مكبا عشوائيا، وقد هدفت الدراسة إلى معرفة الآثار البيئية المحتملة الناتجة عن هذه المحطة واستطلاع آراء المواطنين القريبين منها، وتوصلت إلى أن عملية التعامل مع النفايات في المحطة غير صحية وتشكل خطرا على البيئة المحيطة والصحة العامة، وأوصت بضرورة إغلاق محطة التجميع هذه واعادة تأهيلها .أما دراسة الشكري فقد هدفت إلى تقييم مواقع مكبات النفايات الصلبة في قطاع غزة، وانتاج خريطة رقمية لأفضل المواقع الصالحة لإقامة مكبات نفايات اعتمادا على معايير اتفاقية بازل، وتوصلت الدراسة إلى أن المواقع الحالية غير ملائمة ولا تتفق مع معايير وشروط اتفاقية بازل.
أما القسم الثاني والذي يشمل **(**دراسة أبو العجين، ودراسة عبد وزومايا**)** فقد ركزت هذه الدراسات على عملية إدارة النفايات الصلبة، حيث درست عملية إدارة النفايات ابتداءً من إنتاجها في المنزل أو المنشأة وطرق جمعها والتعامل معها وانتهاءً في مكبات النفايات، وكذلك دراسة طبيعة النفايات ومكوناتها، وبالتالي فقد قامت بعرض الواقع الحالي لعملية إدارة النفايات وآثارها المحتملة على البيئة والموارد والسكان، ودرست كذلك الجدوى الاقتصادية من عملية إدارة النفايات وأكثر الطرق اقتصادياً وصداقة للبيئة، وتوصلت إلى وجود قصور وعدم كفاءة نظم إدارة النفايات الحالية والتكلفة العالية لها، وحاولت هذه الدراسات اقتراح طرق وأساليب مختلفة من شأنها تحسين عملية إدارة النفايات .بالتالي فإن دراسة الباحثة ستكون مكملة للدراسات السابقة، حيث ستقوم على اختيار أفضل المواقع التي يمكن إقامة مكبات نفايات عليها بحيث تقلل من الآثار السلبية لتلك المكبات وتحافظ على البيئة.
كذا دراسة شتيه (2012) حيث تم تقييم واقع 156 مكب عشوائي على كامل مساحة الضفة الغربية في فمسطين حيث تبين أن معظم هذه المكبات عشوائية لا تقع في مناطق مناسبة، آخرها كانت دراسة كانت د.أميمة عبد الواحد أبو بكر (2015)في مدينة بورتسودان في السودان حيث تم الحصول على عدة مواقع مناسبة غرب المدينة تم اختيار أفضلها من حيث المساحة.

الفصل الأول الإطار النظري للدراسة

تمهيد:

سنتطرق من خلال هذا الفصل إلى مختلف المفاهيم والمصطلحات التقنية المتعلقة بموضوع الدراسة، حيث تناولت في هذا الفصل عموميات حول النفايات الحضرية المنزلية من تعريف، خصائص، الآثار الجانبية وأخيرا

الفاعلون في تسيير هذا القطاع. وكذلك تعريف مركز الردم التقني للنفايات**(CET)**. وكذا التعريف بنظم المعلومات الجغرافية **(SIG)**من إعطاء نظرة شاملة حول هذا البرنامج، كما سنتطرق إلى تعريف اتخاذ القرار متعدد المعايير **(MCDM)** والنمذجة والتحليل المكاني وعملية التحليل الهرمي **(AHP)**.

1 مفاهيم عامة:

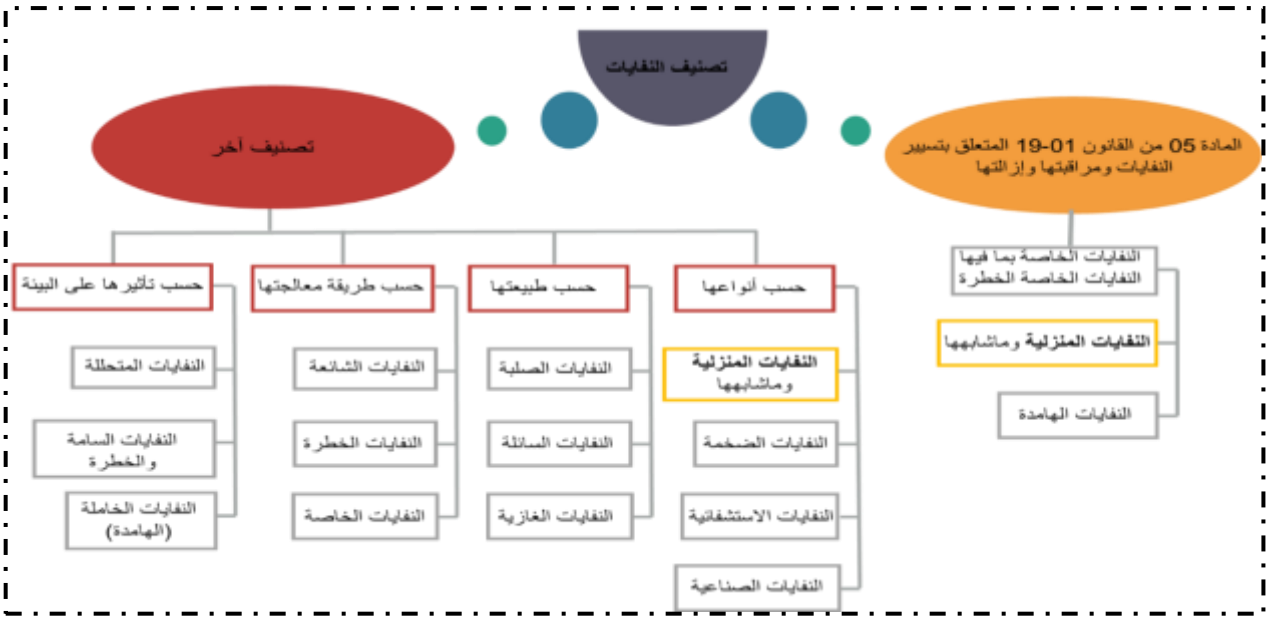
1.1 تعريف النفايات:

بصفة عامة النفاية هي مادة ليس لها قيمة ظاهرة أو واضحة أو أهمية اقتصادية أو منفعة للناس ... بيد أن هذا التعريف يتغير مع الوقت والقوى الاقتصادية. على سبيل المثال، فقد كانت نفايات الورق على مدى السنوات الماضية تطرح في حفر الردم الصحي، في حين يتزايد الطلب على تدويرها في الوقت الحالي. ومن الجدير بالذكر إن بعض النفايات قد يكون لها قيمة مفيدة كبديل للمنتجات، بينما يسبب استخدامها تهديدا أكبر لصحة الإنسان وللبيئة (مثل حرق الزيوت الملوثة المستعملة لاستعادة الطاقة، والتي قد تبعث الرصاص إلى الهواء) ومن ثم يجب أن تعامل كنفاية.

2.1 مفهوم حسب المشرع الجزائري:

كما عرفها القانون الجزائري في القانون 19_01 المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها «تعتبر النفايات كل البقايا الناتجة عن عمليات الإنتاج أو التحويل أو الاستعمال وبصفة أعم كل مادة أو منتوج وكل منقول يقوم المالك أو الحائز بالتخلص منه، أو يلزم بالتخلص منه أو بإزالته [8] وقد تم تصنيفها".

الشكل رقم 2: تصنيف النفايات.



[8] أنظر المادة 03 من القانون 01-19 المؤرخ في 12 ديسمبر 2001، المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها.

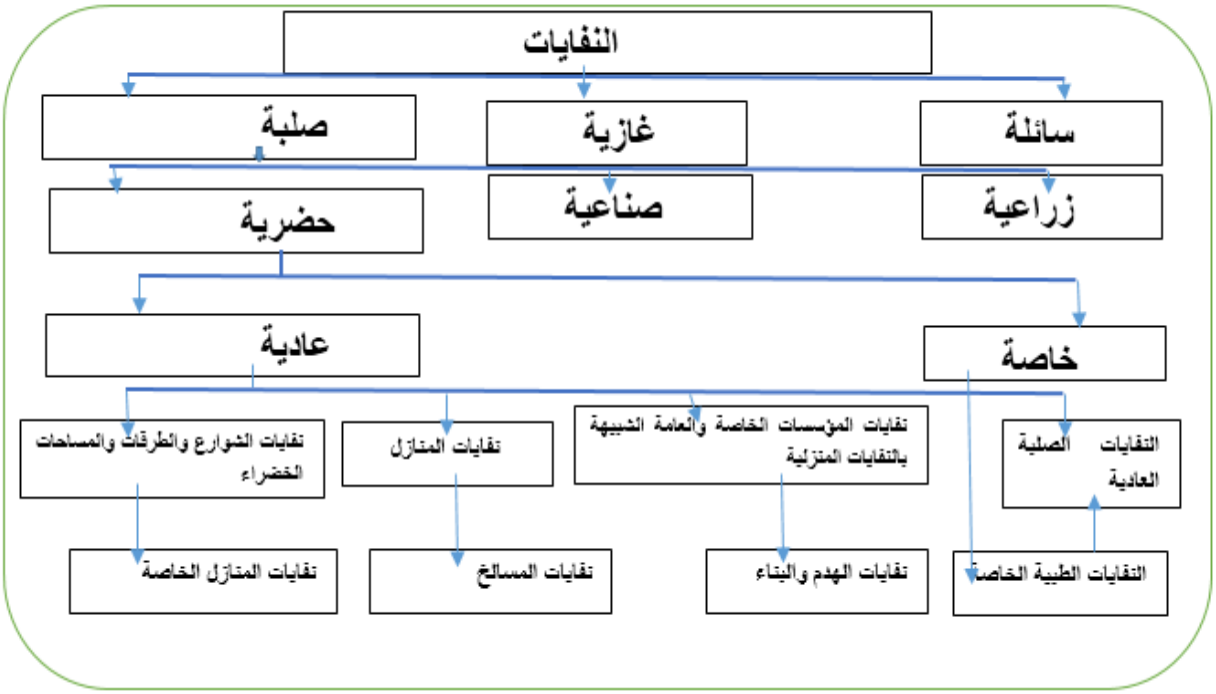
المصدر: من اعداد الطالبة، سنة 2021

3.1 تعريف النفايات الحضرية المنزلية:

***حسب القانون الجزائري :** كل النفايات الناتجة عن النشاطات المنزلية والنفايات المماثلة الناجمة عن النشاطات الصناعية والتجارية والحرفية وغيرها، والتي بفعل طبيعتها ومكوناتها تشبه النفايات المنزلية[9] .
بعد الاطلاع على عدة مصادر يمكن القول أن النفايات المنزلية الصلبة :هي مواد ذات قيمة اقتصادية معدومة من وجهة نظر صاحبها، منتجة من طرف سكان المنازل وتشمل كل من :بقايا الطعام، الورق، الزجاج، البلاستيك، الخشب، القماش ....ومن الممكن أن تكون لهذه النفايات قيمة في مكان آخر وظروف أخرى عن طريق إعادة رسكلتها والاستفادة منها في عدة مجالات أخرى.

4.1 أنواع النفايات الحضرية المنزلية:

الشكل رقم 3: أنواع النفايات الحضرية المنزلية.



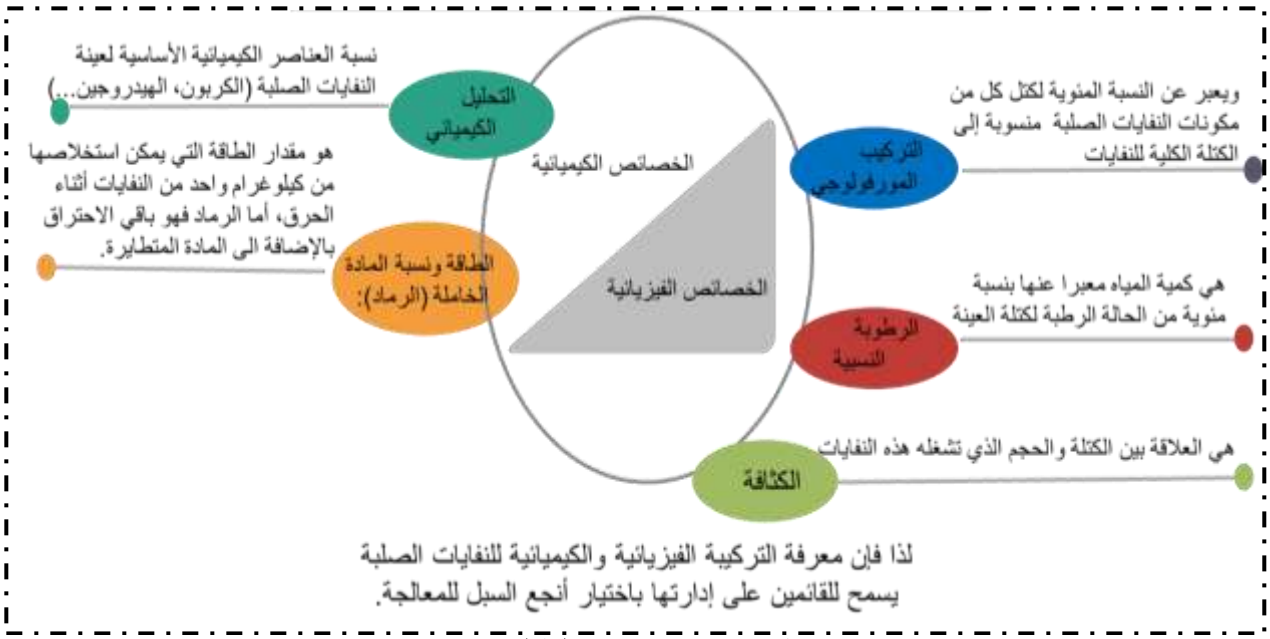
المصدر: من اعداد الطالبة ،2021.

[9] أنظر المادة **03** من **القانون 01 المؤرخ في 12 ديسمبر 2011، المتعلق بتسيير النفايات ومراقبتها وإزالتها - .**

5.1 تحديد خصائص النفايات الحضرية المنزلية:

تختلف من مكان لأخر وذلك لكثرة العوامل المؤثرة في هذه الخصائص من بينها مستوى رفاهية المنطقة السكانية، الظروف المناخية، مستوى المعيشة، نوعية المواد المستهلكة والتي بدورها تؤثر في معدل طرح النفايات اليومية للفرد.[10]

الشكل رقم 4: خصائص النفايات الحضرية المنزلية.



المصدر: من اعداد الطالبة، 2021.

6.1 كمية وتركيبة النفايات الحضرية المنزلية:

1.6.1 كمية النفايات الحضرية المنزلية:

كشف مدير الوكالة الوطنية للنفايات السيد كريم ومان أن كمية النفايات المنزلية التي تنتجها الجزائر سنويا قدرت بـأكثر من 13.1 مليون طن سنويا، حسب احصائيات 2018-2019 حيث يقدر عدد السكان بـ 42.2 مليون ساكن حسب الديوان الوطني للإحصاء. فيما قدر متوسط معدل إنتاج النفايات بـ 0.8 كلغ/ساكن/اليوم. وينتج الفرد سنويا من 290 إلى 310 كلغ .

ومن خلال التقرير التقني المفصل والذي دام سنة كاملة من العمل الميداني في كافة ربوع الوطن فإن كمية النفايات المنتجة لكل ساكن تقدر بـ:

- المناطق الريفية: 0.6-0.7 كلغ/ساكن/اليوم.
- المناطق الحضرية: 0.7-0.9 كلغ/ساكن/اليوم .

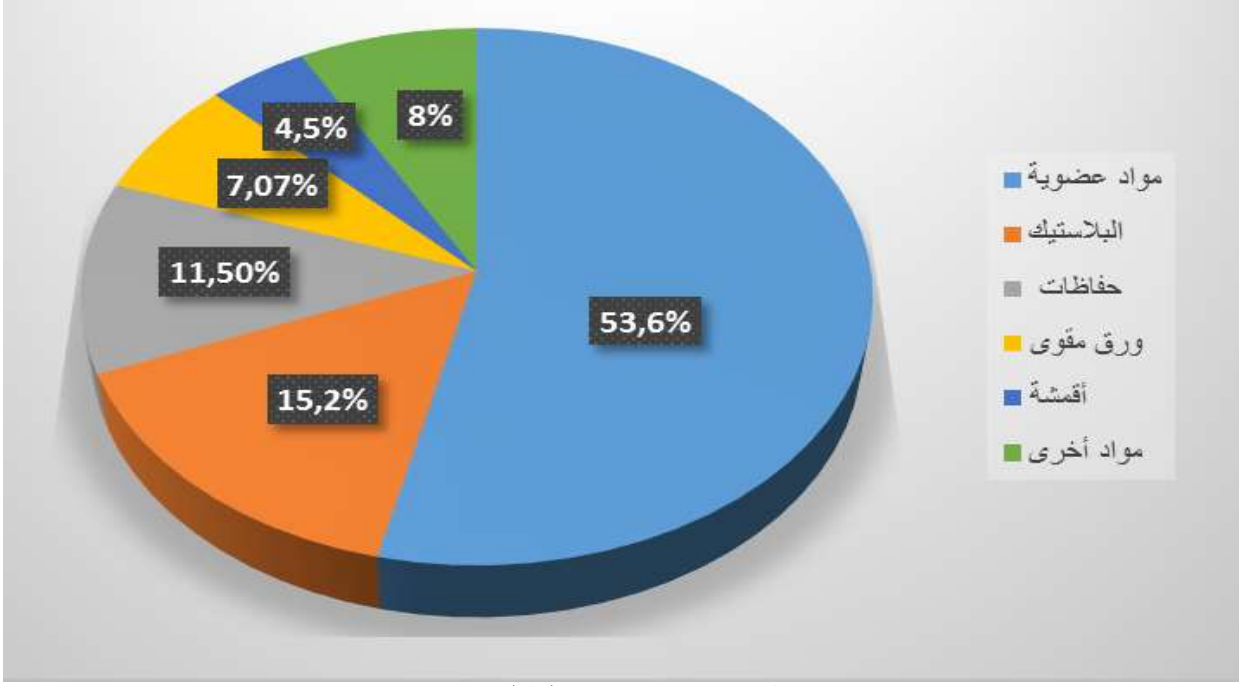
[10] بسام العجي، **أنواع النفايات الصلبة وخواصها**، قسم الهندسة البيئية – كلية الهندسة المدنية، جمعة دمشق، 13 أفريل 2015، ص 04.

- العاصمة (الجزائر): 1-0.9 كلغ/ساكن/اليوم.

2.6.1 *تركيبة النفايات الحضرية المنزلية:*

قدم العمل الذي تم تنفيذه في الولايات الأربعة التجريبية (جيجل، قسنطينة، المسيلة، ورقلة) خلال الفترة الممتدة من أفريل 2018 إلى غاية مارس 2019 لمحة عامة عن متوسط تركيبة النفايات المنزلية في جميع أنحاء البلاد، وهو على النحو التالي:

الشكل رقم 5: متوسط التركيب النوعي للنفايات الحضرية المنزلية لأربعة فصول في الجزائر 2019/2018.



المصدر: من اعداد الطالبة ،2021.

7.1 الآثار الجانبية النفايات الحضرية المنزلية:

- ✓ مخاطر على الصحة العامة للسكان نتيجة تراكم النفايات.
- ✓ تلوث الهواء بالدخان والغازات بسبب الحرائق وتحلل النفايات المنزلية الصلبة.
- ✓ تلوث المياه السطحية والجوفية بالعصارة الناتجة عن تحلل النفايات المنزلية الصلبة.
- ✓ انتشار القاذورات والروائح الكريهة التي تؤثر بشكل كبير في النواحي الجمالية والسياحية والعامة للمنطقة

8.1 سلسلة عمليات تسيير النفايات المنزلية:

يقصد بها كل العمليات المتعلقة بجمع النفايات وفرزها ونقلها وتخزينها وتثمينها وإزالتها بما في ذلك مراقبة هذه العمليات.[11]

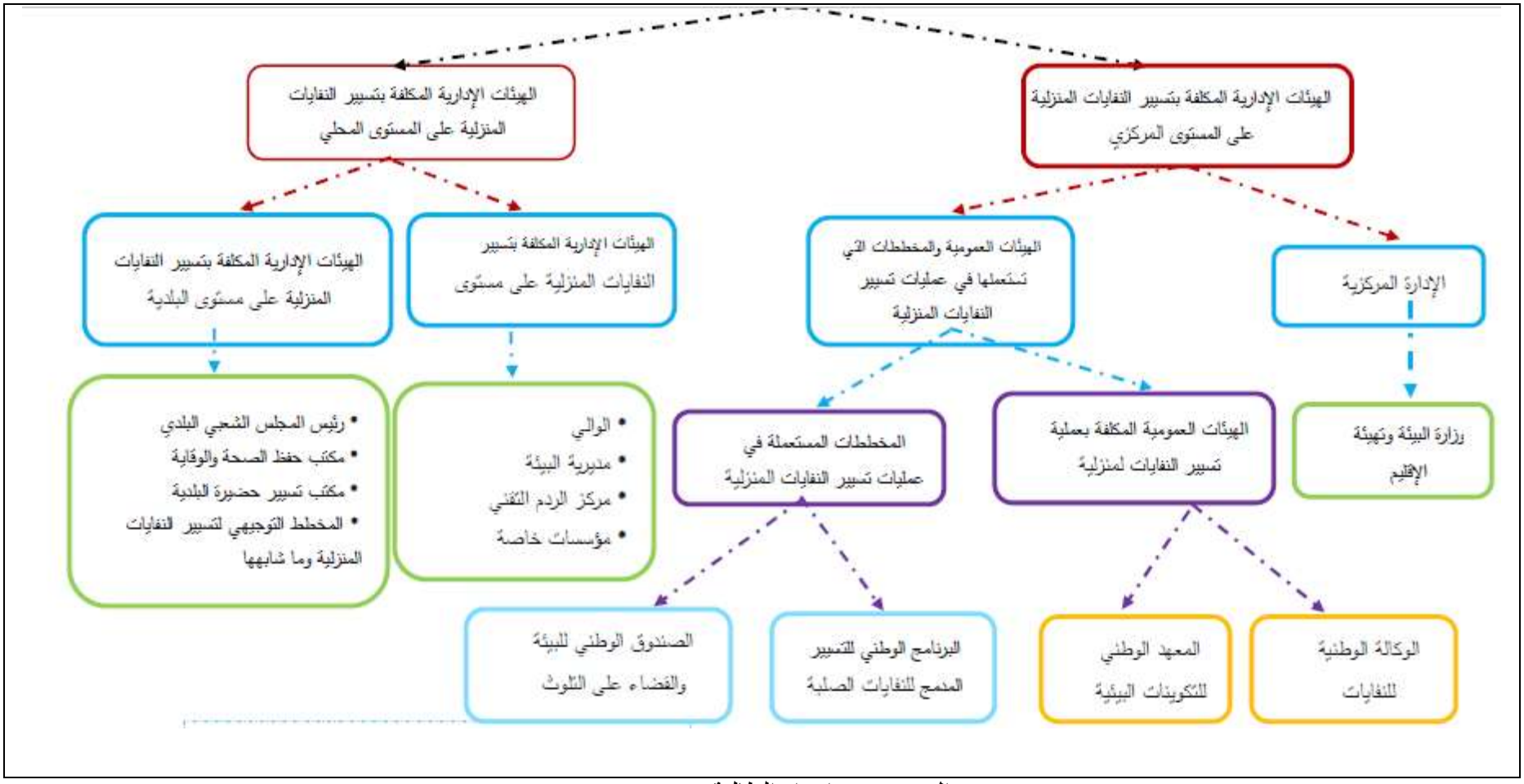
الشكل رقم 6: سلسلة عمليات تسيير النفايات المنزلية.

المصدر : من اعداد الطالبة ،2021 .

[11] أنظر المادة 03، مرجع سابق.

9.1 الفاعلون في قطاع تسيير النفايات المنزلية:

الشكل رقم 7: الهيئات الإدارية المكلفة بتسيير النفايات المنزلية في الجزائر.



المصدر:من إعداد الطالبة،2021.

10.1 : الحل المتكامل للنفايات الحضرية المنزلية:

1.10.1 *الردم Compostage:*

وهو أن تجمع النفايات في حفرة يتم اختيارها من طرف مختصين وبعد أن تردم تسوى التربة وتتحول الفضلات الى سماد حيث يمكن استغلالها في الفلاحة كما يمكن استغلال ذلك المكان لإنشاء حديقة خضراء أو غابة وهكذا نستفيد من الفضلات في تزيين المحيط بدل تلوثه.

2.10.1 *الحرق Incinération*

في المدن الكبرى التي تفتقد الى مساحات كافية لإنشاء مفرغات للردم فإن مصانع الحرق تعد حل بديل كذلك بالنسبة للنفايات السامة مثل نفايات المستشفيات وبعض المصانع.

3.10.1 الاسترجاع Recyclage:

الحل الأمثل لتسيير بعض النفايات المنزلية هو الاسترجاع مثل الورق والبلاستيك والمعادن ... الخ ، فعلب البلاستيك المستعملة يمكن استرجاعها في صورة كراسي والورق يمكن استرجاعه في صورة علب تغليف أو ورق مرة ثانية والعلب والإطارات المعدنية يمكن استرجاعها من جديد وقد عرف سكان المنطقة الاسترجاع منذ القدم فبعد تنقية النخيل من الجريد و القنوان كانت تسترجع فضلات النخيل في صنع لوازم يومية من طبق وقبعة ونعل وقفة ... الخ أما اليوم فإن النخيل ملوثة والحقول كذلك وأصبحنا نستعمل لوازم مصنوعة من مواد أغلبها سامة تؤثر على صحتنا وتلوث البيئة بعد استعمالها.

4.10.1 *التقليل أو الحفظ من النفايات:*

أي تقليل استهلاك المواد مما يساعد في تقليل رمي النفايات وبالتالي تقليل كلفة معالجتها كونها تقلل من كلفة إعادة التدوير والحرق والطمر وهي أفضل الطرق.

2 مركز الردم التقني للنفايات.

1.2 : مفهوم مركز الردم التقني للنفايات:

هو عبارة عن مركز لمعالجة النفايات عن طريق الدفن وذلك بطرق علمية وتقنيات حديثة تضمن سلامة البيئة وصحة الانسان.[12]

ويعرف كذلك: «هو كل مركز مهيأ ومشغل بطريقة تسمح بدفن النفايات دون الإضرار بالبيئة ولا صحة المواطنين، يتخذ مركز الردم التقني ثلاثة أشكال رئيسية: مركز ردم تقني محروس، تصريف متراص وتصريف مفتت » [13] .

---

[12] الوكالة الوطنية للنفايات..**AND**

2.2 شروط تهيئة مركز الردم التقني :

- الاختيار الدقيق للموضع من حيث جيولوجية المنطقة، هيدرولوجية، هيدرومورفولوجية (تتطلب دراسة لتقييم التأثير على البيئة).
- أن تكون قاعدة المركز مانعة لتسرب المياه، بواسطة تسميدها بالصلصال أو الخزاف الذي يكون سمكه كافيا أو إقامة قاعدة عازلة بحاجز بلاستيكي.
- أن يجهز بنظام لصرف واسترجاع العصارة الناتجة عن النفايات.
- أن تكون بعيدة عن المناطق السكنية (أكثر من 200 م).
- الأخذ بعين الاعتبار اتجاه التوسع العمراني لضمان عدم وصوله إلى المركز.
- أن يكون الموقع محاطا بسور لا يقل ارتفاعه عن النترين لمنع تناثر النفايات كذلك إمكانية مراقبة الدخول والخروج منه، كما نقوم بغرس أشجار محيطة به للتقليل من الروائح وحماية المنظر.
- يجب أن يكون هناك عدة طرق داخل الموقع تسهل الوصول إلى أي مكان في الموقع لإلقاء النفايات.
- مجهز بألواح إرشادية كافية لتحديد خطة تسيير الشاحنات وتحديد الأوقات المسموح بها لاستقبال النفايات.
- تجهيز الموقع ببعض المرافق الضرورية مثل غرف الحراسة، الحمامات اللازمة لاستخدام عمال الكهرباء لإضاءة المدخل والطرق الداخلية ليمكن العمل أثناء الليل، مستودع للمعدات والأدوات ووحدة لإصلاح الآلات.
- جسر للأوزان لقياس كمية النفايات التي تسمح باستقبالها طبقا للبرنامج المخطط (في الغالب يكون هناك جسرين).

3.2 تحديد نوع النفايات المقبولة والنفايات الممنوعة في مركز التصريف الصحي.

- المواد السائلة المحتوية على مواد كيميائية ولو كانت معبأة في عبوات مغلقة.
- النفايات الصناعية الصلبة المختلفة إذا كانت قابلة للاشتعال التلقائي.
- الأوحال التي تحمل خطر التلوث الكيميائي أو التسممي.
- النفايات الصناعية القابلة للذوبان التي تمثل خطرا كبيرا بسبب احتمال تسربها إلى المياه التي تخترق المركز وكذلك التي تنطوي على إمكانية تفاعلها السلبي مع النفايات الأخرى التي تقبل في مركز التصريف أو في الوسط المحيط، المواد الملونة، المواد الإشعاعية [14].

[13] Gillet r, traité de gestion des déchets solides, Copenhague, 1985, 1ére volume, p74.

[14] بو فنارة فاطمة، تسيير النفايات الصلبة الحضرية والتنمية المستدامة حالة مدينة الخروب، مذكرة ماجستير، كلية علوم الأرض الجغرافيا والتهيئة العمرانية، جامعة قسنطينة، سنة 2009، ص 24.

4.2 : تصنيف مراكز الردم التقنية

1.4.2 : مركز الردم التقني التقليدي:

"تلقى النفايات على الأرض بطبقات خفيفة وتوزع بالتساوي على الأرضية، ثم تضغط وترص عن طريق شاحنة، وفي الأخير يتم تغطيتها بالأتربة. بما أن نسبة المواد العضوية تكون مهمة في تركيبة النفايات التي تلقى في مركز التصريف التقليدي ومنه تكون سرعة التحلل والتخمر كبيرة أين تبدأ العملية بمجرد إلقاء النفايات، فترتفع درجة حرارة النفايات ما بين 70_75° مئوية بعد أربع أو خمسة أسابيع، ثم تبدأ في الانخفاض التدريجي حتى تصل إلى درجة حرارة الأرض بعد حوالي 6أشهر، هذا يعني لا يمكن عمل أكثر من طبقتين في السنة، ويتراوح سمك كل طبقة ما بين 2 _ 2.5م[15].

2.4.2 مركز الردم المرصوص:

يحفر خندق على عمق 2_5 م أين يتم حفظ الأتربة على حواف الأضلع الثلاثة، أما الضلع الرابع يكون منحدرا ليسمح للشاحنات بتفريغ حمولتها في الخندق، ولتجنب تلويث المياه الجوفية يتم تحصين قاع المصب بوضع طبقة من الطين معززة بصفائح من البلاستيك أو إنشاء الشبكة لتصريف المياه والعصارة الناتجة عن النفايات. يتم العمل بأن تلقي الشاحنات حمولتها في الخندق من الجانب المنحدر ثم ترص النفايات في طبقات متتالية يتم فرشها ودكها عن طريق شاحنة خاصة ذات عجلات صلبة محاطة بأسنان محدبة لتكسير النفايات وضغطها. وعند الانتهاء من تعبئة الخندق يتم ردمه بالأتربة الناتجة عن الحفر، ثم يبدأ الانتقال إلى خندق آخر إلى أن يتم استغلال كامل المساحة. هذه الطريقة تسمح باستغلال أرض الموقع جزئيا فإن المنطقة التي انتهى العمل فيها يمكن زراعتها بعد استقرار أرضها [16].

3.4.2 مركز الردم التقني للنفايات المسحوقة (التفتيت)

"يتم أسلوب العمل بسحق النفايات القابلة للسحق لتصبح كتلة متجانسة في مكوناتها ثم يتم وضعها على أرضية المركز في طبقة رقيقة لا يتجاوز سمكها نصف المتر. يستمر تصاعد غازات التخمر لفترة تصل إلى ثلاثة أشهر تقريبا، ولا تضاف طبقة أخرى إلا بعد استقرار درجة حرارة النفايات وثباتها في الأرض. ومنه يمكن إضافة أربع طبقات سنويا سمكها الإجمالي في حدود المترين وهو ما يساوي ما بين 0.5_ 0.6 طن وزنا [17].

5.2 : الأضرار الناتجة عن مراكز الردم العشوائية:

تمثل المراكز العشوائية لنفايات مخزون عالي من المخاطر للصحة العامة بسبب:

- تلويث التربة والمياه نتيجة العصارة.
- تلويث الهواء بالغازات السامة الصادرة من تفاعل المواد مع بعضها البعض.

---

14 وناس يحي، الآليات القانونية لحماية البيئة في الج ا زئر، رسالة دكتورة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان، جويلية 2007، ص 98.

16 بديار عادل، تثمين النفايات الحضرية الصلبة وإدارتها دراسة حالة مدينة المسيلة، مذكرة ماجيستير، معهد تسيير التقنيات الحضرية، جامعة المسيلة، 2007-2008، ص 13.

17 وناس يحي، مرجع سابق، ص 113.

- تمثل بيئة مناسبة لجذب الحيوانات وتراكم الميكروبات.
- انتشار الروائح الكريهة لما تحتويه من مواد قابلة للتعفن والتخمر.
- تطاير النفايات الخفيفة مثل الأوراق، الكرتون عند هبوب الرياح الشديدة.
- عدم الاستفادة من النفايات (الناحية الاقتصادية) القابلة للاسترجاع كالورق، الزجاج، البلاستيك[18]

3 نظم المعلومات الجغرافية:

1.3 نظرة عامة عن نظم المعلومات الجغرافية :

تتطلب الدراسات البيئية كم هائل من البيانات عن بيئة كوكب الأرض وما يحتويه من معالم ومظاهر، وفي غالب الأحيان لا يمكن تقييم هذه البيانات وربطها بصورة صحيحة بسبب ضيق الوقت وقلة الموارد، لذا زادت الحاجة الماسة للاعتماد على طرق التحليل للاستفادة من هذا الكم الهائل من البيانات وتحويلها إلى معلومات بطرق سريعة ودقيقة للوصول إلى الحلول المثلى ومن هنا تأتي نظم المعلومات الجغرافية كتكنولوجيا حاسوبية تقوم بأداء المهمة على أكمل وجه وتساعد في دمج المعلومات الجغرافية المكانية المتمثلة في الخرائط الرقمية ولوحات الاستشعار عن بعد، مع البيانات الوصفية المتمثلة في بيانات سكانية واقتصادية واجتماعية وبيئية، في نظام تحليلي متكامل .توجد بعض الاختلافات في التحديد التاريخي الدقيق لتطور نظم المعلومات الجغرافية، حيث كانت تجري جهود متماثلة في كل من أمريكا الشمالية وأوروبا في نفس الفترة الزمنية تقريبا. لذا يرى الكثيرون أن:

الشكل رقم 8: لمحة تاريخية لمراحل ظهور نظم المعلومات الجغرافية.

[18] علي زين العابدين عبد السلام، تلوث البيئة، الطبعة الأولى، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، 1992 ، ص 125 .

المصدر: من اعداد الطالبة،2021.

2.3 مفهوم نظم المعلومات الجغرافية :

لا يوجد تعريف محدد لنظم المعلومات ويرجع السبب في ذلك إلى انتشار تطبيق هذه التقنية في العديد من المجالات سواء الحاسوبية أو الهندسية أو الجغرافية أو الزراعية أو البيئية...إلخ، وبالتالي فكل باحث يقدم تعريفا لنظم المعلومات الجغرافية طبقا لمفهومه وطريقة تطبيقه واستفادته من هذه التقنية، لذلك فإن هناك عدة تعريفات نذكر منها :

1.2.3 تعريف PARKER (1988) :

نظم المعلومات الجغرافية هي نظم تكنولوجية للمعلومات تقوم على تخزين وتحليل وعرض المعلومات المكانية وغير المكانية .

2.2.3 تعريف COWEN (1988) :

نظم المعلومات الجغرافية هي نظم دعم القرار بواسطة دمج المعلومات المكانية لخدمة حل القضايا البيئية.

3.2.3 تعريف مؤسسة ESRI (1990):

نظم المعلومات الجغرافية هي مجمع متناسق يضم مكونات الحاسب الآلي والبرامج وقواعد البيانات والأفراد المدربين ويقوم هذا المجمع بحصر دقيق للمعلومات المكانية وغير المكانية وتخزينها وتحديثها ومعالجتها وتحليلها وعرضها. [19]

من خلال هذه التعاريف نستنتج أن نظم المعلومات الجغرافية هي: تقنية يتم من خلالها ربط البيانات المكانية مع البيانات الوصفية من خلال برامج معينة باستخدام الحاسوب، قادرة على إدخال وتحويل وتخزين وربط ومعالجة وتحليل وعرض البيانات الجغرافية لأهداف محددة حسب احتياجات المستخدم لهذه التقنية.

[19] جمعة محمد داود **أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية GIS**، النسخة الأولى، 2012، الجزء الأول: الأسس النظرية، ص3.

الشكل رقم 9 : مكونات نظم المعلومات الجغرافية.

المصدر: وسام الدين محمد، أساسيات نظم المعلومات الجغرافية، 2008، ص3.

3.3 مميزات نظم المعلومات الجغرافية:

يعود الانتشار الكبير في الاعتماد على نظم المعلومات الجغرافية الذي حدث في العقدين الأخيرين لما لهذا العلم من مميزات هائلة نذكر منها:

الشكل رقم 10: مميزات نظم المعلومات الجغرافية

المصدر: من اعداد الطالبة ،2021.

ونستطيع باستخدام نظم المعلومات الجغرافية تحليل هذه المعلومات للحصول على مسارات الجمع المثالية، زمن الجمع المثالي وتقليل الكلفة الاقتصادية.[20]

4.3 التعريف بالبرنامج :

برنامجArc GIS: هو عبارة عن برنامج حاسوب تطبيقي لنظم المعلومات الجغرافية من إنتاج شركة **ESRI**الأمريكية. تم اصدار أول نسخة للبرنامج في 27 ديسمبر 1999، وتعددت الإصدارات بعد ذلك**.** وفي هذا التقرير سيكون التطبيق العملي على نسخة البرنامج **Arc GIS** 10.3.

[20] فادي رحمه، إدارة النفايات الصلبة باستخدام أنظمة المعلومات الجغرافية **GIS**، اللاذقية – الجمهورية العربية السورية – 2012، ص 30.

الشكل رقم 11: مهام برامج نظم المعلومات الجغرافية

المصدر: الطيب محمد أحمد الطيب، **نظم المعلومات الجغرافية من الألف**، النسخة الأولى، الأردن، 2017، ص 8.

4 اتخاذ القرار متعدد المعايير (MCDM):

يمكن تعريف صنع القرار متعدد المعايير **Multicriteria Decision Making** على أنّه "مجموعة فرعية مُحددة من مشاكل صُنع القرار التي يواجه صانع القرار فيها مجموعة من البدائل التي يتم وصفها بواسطة معايير مختلفة، وهدفها هو إما إيجاد البديل الأفضل أو ترتيب البدائل المتعلقة بمشكلة القرار". وكذلك يعرف على أنه "مسح أو وضع الأولوية أو ترتيب أو اختيار مجموعة من البدائل وفق معايير مستقلة عادة أو غير متناسبة أو متضاربة". ويذكر توماس ساعاتي صاحب ومخترع عملية التحليل الهرمي " أن صانع القرار يواجه عادةً نظام معقد من المكونات المترابطة مثل الموارد أو النواتج أو الأهداف المرغوبة أو الأشخاص أو مجاميع من الأشخاص .... الخ. كما أن لديهم حافز التنبؤ أو الرقابة وهو يهتم بتفحص النظام، فمن الواضح أنه كلما أدرك صانع القرار هذه الأجزاء المعقدة بشكل أفضل كلما كانت التوقعات أو القرارات الأفضل.

5 مفهوم النمذجة:

إن النموذج هو تمثيل شكلي لنظرية ما. فالنموذج إذن هو عملية تجريدية لتقريب الواقع للباحثين وتسهيل فهمه. وبهذا المعنى، يكون النموذج محاولة لتبسيط الواقع المعقد بشكل يصبح معه سهل الاستيعاب والتحميل.

6 التحليل المكاني:

1.6 مفهوم التحليل المكاني:

وهو أسلوب لقياس العلاقات المكانية بين الظواهر وذلك بما يضمن تفسير العلاقات المكانية الاستفادة منها، وفهم أسباب وجود وتوزيع الظاهرات على سطح الأرض، والتنبؤ بسلوك تلك الظاهرات في المستقبل. كما يمكن تعريفه بـأنه تحديد النمط الذي انتظم به المكان وخصائص هذا النمط. وهذا يعني ان عملية التحليل تعطي صورة واضحة عن المركب الطبيعي لسطح الأرض وخصائصها التي تهم الإنسان ونشاطاته المختلفة مثل التضاريس والعمليات الجيومرفولوجية والجيولوجية وكذلك خصائص الصخر، والتربة، والماء، والنبات الطبيعي، والموارد المتوافرة فيه.

2.6 أهداف التحليل المكاني:

-اتخاذ القرارات المكانية للتنمية العمرانية سواء السكنية أو الترفيهية

-معرفة مدى صالحية منطقة الدراسة لإقامة مركز ردم النفايات

-التعرف على مفهوم التحليل المكاني من وجهة تخطيطية

-التعرف على المنهجية المتبعة في عملية التحميل المكاني

-صياغة الضوابط التي تؤهل منطقة الدراسة لعملية اختيار أفضل موقع لمركز ردم للنفايات.

-التوصل من خلال عملية التحليل المكاني الى تحديد أفضل الأماكن الملاءمة لمركز ردم النفايات.

- مساعدة المخططين في تحديد المشاكل والمقومات والإمكانيات المكانية لموقع محدد.

-ربط التحليل المكاني بأدوات التحليل المتوفرة في بيئة برمجيات نظم المعلومات الجغرافية من خلال برنامج**(Analyst Spatial – Gis Arc.)** .

3.6 نموذج التحميل المكاني:

يتضمن نموذج التحميل المكاني ثلاث مراحل أساسية هي **:**
-تحديد مجموعة الطبقات المؤثرة في عملية اختيار الموقع (البيانات الوصفية و المكانية).
-صياغة المعايير التصنيفية و طرق تراكب طبقات البيانات مع بعضها البعض: حيث يتم تحديد المعايير الخاصة لاختيار منطقة مركز ردم النفايات و التي تتأثر بدرجة الوزن النسبي لكل معيار من المعايير و كذلك أسلوب تركيب الطبقات مع بعضها البعض و ما اذا كان هناك تكامل بين طبقة و أخرى أو تقاطع بينهم و هو ما يسمى بأدوات التحليل المكاني .
– تحديد المواقع الأكثر ملاءمة لإقامة مركز ردم النفايات : من خلال حساب حاصل الملائمات المختلفة لكل معيار داخل كل طبقة للوصول الى أفضل المواقع لردم النفايات.

7 عملية التحليل الهرمي (AHP).

1.7 تعريف عملية التحليل الهرمي:

تعد نظرية عملية التحليل الهرمي إحدى الأساليب المعتمدة في اتخاذ القرارات متعددة المعايير التي تعتمد توظيف الأساليب الكمية في عملية اتخاذ القرار الخاص بانتقاء البديل الأمثل من بين مجموعة من البدائل وفق معايير متعددة. حيث أثبتت النظرية نجاحها وكفاءتها العالية في حل المشاكل المعقدة واتخاذ القرارات متعددة المعايير، وأجريت العديد من الدراسات على مستوى العالم لمعالجة قضية المفاضلة والاختيار بين مجموعة من البدائل. وقد طورت هذه النظرية من قبل البروفسور توماس ساعاتي الذي ولد في مدينة الموصل بالعراق سنة 1926، وهو عالم متخصص في العلوم الرياضية ويشغل منصب أستاذ في جامعة بتسبرغ في الولايات المتحدة الأمريكية (**University of Pittsburgh**) وألف عنها أيضا أكثر من ثلاثين كتابا ، وأسهم كثيرا في حقول البحث العلمي ،ومنذ ذلك الحين أصبحت هذه النظرية هي أكثر الطرق انتشارا في العالم في عملية تحليل واتخاذ القرار متعدد المعايير ،وذلك للعديد من الأسباب خصوصاً لوجود برنامج محوسب يمكن من خلاله تطبيق النظرية وبناء الأشكال الهرمية، وعمل تحليل الحساسية واستخلاص النتائج بطريقة مبسطة وفعالة، كذلك فإن نفس مبدأ التحليل الهرمي عموماً هو مبدأ سهل وقريب لطريقة التفكير المنطقي للإنسان العادي .

وقد عرفها ساعاتي عام **1980** بأنها" إطار عمل متكامل يجمع بين المعايير الموضوعية وغير الموضوعية وبين المقارنات الزوجية القائمة على أساس مقياس نسبي" وعاد مرة أخرى لتعريفها بصيغة جديدة بأنها " نظرية بناء المؤشرات باستخدام المقارنات الزوجية التي تعتمد رأي الخبراء ومتخذي القرار في حدود مقياس محدد".

إن عملية التحليل الهرمي تقدم هيكلاً عملياً فعالاً يفرض نظاما التزاما على العملية الفكرية لمتخذ القرار، وان ضرورة تحديد قيمة رقمية لكل متغير من متغيرات المشكلة الموضوعة يساعد متخذي القرارات على المحافظة على نموذج فكري متناسق يساعدهم في الوصول إلى الخلاصة، وبالإضافة إلى ذلك فإن الطبيعة اللاإرادية ا لمتخذي القرارات تحسن من مدى تماسك القرارات، وفي نفس الوقت تعزز من مصداقية عملية التحليل الهرمي كأداة من أدوات صنع القرار.

2.7 **أسلوب التحليل الهرمي**(AHP) :

يقوم أسلوب التحليل الهرمي على ثلاث أسس:

1.2.7 تجزئة مشكلة القرار:

ويتم ذلك بوصف شامل للمشكلة وهو ما نعرفه بالهدف يلي ذلك تحديد المعايير التي بموجبها سوف تتم المفاضلة بين البدائل. ينتج عن ذلك شكل هرمي يتكون من عدة مستويات ويتكون كل مستوى من عدة عناصر محددة يمكن مقارنتها ثنائيا بالعناصر الموجودة في المستوى الأعلى منها مباشرة. يكون الهدف العام للمشكلة في أعلى الهرم يليه المعايير ثم المعايير الفرعية ان وجدت وأخيرا البدائل المتاحة.

2.2.7 **ميزان القياس:**

ويستنتج هذا الميزان من المقارنة الثنائية لعناصر المستوى الواحد بالنسبة لتأثير عنصر في المستوى الأعلى مباشرة. بعدها تتم المقارنة بطريقة لفظية محددة مدى هيمنة أو أهمية أو احتمال حدوث عنصر مقارنة بعنصر آخر وتمثل بقيمة عددية على ميزان مطلق.

3.2.7 **التجميع**:

حيث يتم تجميع الأولويات التي سبق حسابيا لكل عنصر لحساب المفاضلة الكمية بين البدائل بحيث يكون الناتج مقياس يعكس أولوية البدائل المطلوب اتخاذ القرار بشأنها.

4.2.7 **خطوات أسلوب التحليل الهرمي**:(AHP)

هناك أربع خطوات رئيسية هي:

- تكوين الشكل الهرمي وذلك بتحليل المشكلة الى عناصر
- جمع البيانات الخاصة بتلك العناصر واجراء المقارنات الثنائية
- حساب قيمة اجن **(eigenvalue)** من المصفوفة المتكونة في الخطوة 2 لحساب الأولويات .
- تجميع الأوزان النسبية للحصول على الأوزان النهائية للبدائل .

ومما يساعد على تطبيق واستخدام أسلوب التحليل الهرمي توافر برمجيات مثل برنامج **EXCEL** والذي يقوم بمساعدة المستخدم في بناء الشكل الهرمي والقيام آليا بكافة العمليات الحسابية المتعمقة

بالمقارنات الثنائية. من هنا يتضح أن الدور الأساسي والمهم الذي يتوجب على مجموعة متخذي القرار الاهتمام به هو تحليل المشكلة الى عناصرها الأولية وتجميع البيانات المتعلقة بالبدائل.

3.7 تطبيق عملية التحليل الهرمي(AHP) :

1.3.7 التحليل:

يتم إنشاء بنية هرمية لترابط وتسلسل جميع عناصر القرار في التسلسل الهرمي من المستوى الأعلى لأسفل[21].

2.3.7 تحديد الأولويات:

بعد إنشاء الهيكل الهرمي، يتم التقاط الأهمية النسبية لجميع عناصر القرار وكشفها من خلال المقارنات الثنائية، والتي تستخدم لإنشاء مصفوفة نسبة. يتم تحديد المقارنات الثنائية بين المعايير الرئيسية والمعايير الفرعية ضمن نفس المستوى الهرمي، تم استخدام المقياس الرقمي كما اقترحه**Saaty** ، يتراوح من 1 إلى 9، في مصفوفات المقارنة بين الزوجين[22].

خلاصة:

إن لنظم المعلومات الجغرافية في عملية تسيير النفايات الحضرية الصلبة و اختيار الأماكن المناسبة للتخلص من هذه النفايات دور كبير ذلك لأن جوانب عديدة من عمليات تخطيط وتسيير النفايات تعتمد على دمج المعلومات الجغرافية المكانية مع المعلومات الوصفية في نظام تحليلي متكامل من أجل تقييم هذه البيانات وتحليلها بطرق سريعة ودقيقة للوصول إلى الحلول المثلى من أجل تسهيل نقل النفايات و تحديد أفضل المواقع للتخلص منها بالإضافة إلى ذلك يقوم أيضا بتأمين بنك من المعلومات الرقمية لبرنامج المراقبة المستقبلي لمشكلة النفايات وبذلك نستطيع بفضل هذه التقنية بالمساعدة من التخلص من هذه النفايات بشكل فعال وآمن واقتصادي.

---

[21] دهيمي، حجاب، وعلال، الدمج بين التحليل المتعدد المعايير لصناعة القرار ونظم المعلومات الجغرافية في تحديد المناطق التي تحتاج الى ارتقاء مدينة المسيلة الجزائرية نموذجا، 20/10/2018.

[22] (2008، (T Saaty) (دهيمي، حجاب، وعلال، 20/10/2018)

الفصل الثاني: النقل والجمع والتخلص الصحي للنفايات الحضرية المنزلية بمدينة المسيلة

تمهيد:

سنحاول خلال هذا الفصل تقديم قراءة تحليلية لمدينة المسيلة، باعتبارها أمر ضروري للكشف عن الخصائص الطبيعية، السوسيو اقتصادية والعمرانية بما يتماشى ومتطلبات الدراسة. بعدها سيتم تسليط الضوء على واقع النفايات الحضرية الصلبة وكذا مركز الردم التقني من خلال المعطيات المقدمة من طرف المصالح المعنية والمكلفة بتسيير النفايات والمركز، المعاينة الميدانية، المقابلة الشخصية لبعض المسؤولين...إلخ، هدفنا من هذا العرض والتحليل هو معرفة إمكانات المدينة والوقوف على كل إيجابياتها وسلبياتها وتقييم الوضع الحالي للنفايات ومركز الردم التقني ومعرفة أسباب المشكلة البحثية وإمكانية معالجتها بعد تشخيص العلل المسببة لها، من أجل الوصول إلى قرارات سليمة.

1 تقديم منطقة الدراسة (مدينة المسيلة):

إن مجال الدراسة يشمل مدينة المسيلة إحدى المدن الجزائرية والتي تتميز بموقع جغرافي وإداري مميز تابعة لإقليم الهضاب العليا وتعرف باسم الحضنة تتميز بعدة إمكانيات طبيعية وثقافية مثيرة للاهتمام من بين المدن التي صمدت في وجه التاريخ لما مرت عليها من حقب تاريخية.

4.7 1.1الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة:

تقع مدينة المسيلة في الجهة الشمالية الشرقية لولاية المسيلة، حيث يحدها من الناحية الشمالية سلسلة جبال الحضنة، ومن الناحية الجنوبية شط الحضنة، وهي نقطة تقاطع لكل من الطريق الوطني رقم 40، والطريق الوطني 45 بالإضافة للطريق الوطني رقم 60 والمجرى المائي (واد القصب) من أهم الأسباب التي جعلت مدينة المسيلة تنشأ وتتطور عبر مراحل مختلفة من الزمن (الخريطة رقم 01).

1.1.1 الموقع الإداري:

تقع مدينة المسيلة ضمن اقليم بلدية المسيلة في أقصى الحدود الشمالية لولاية المسيلة، حيث يحدها:

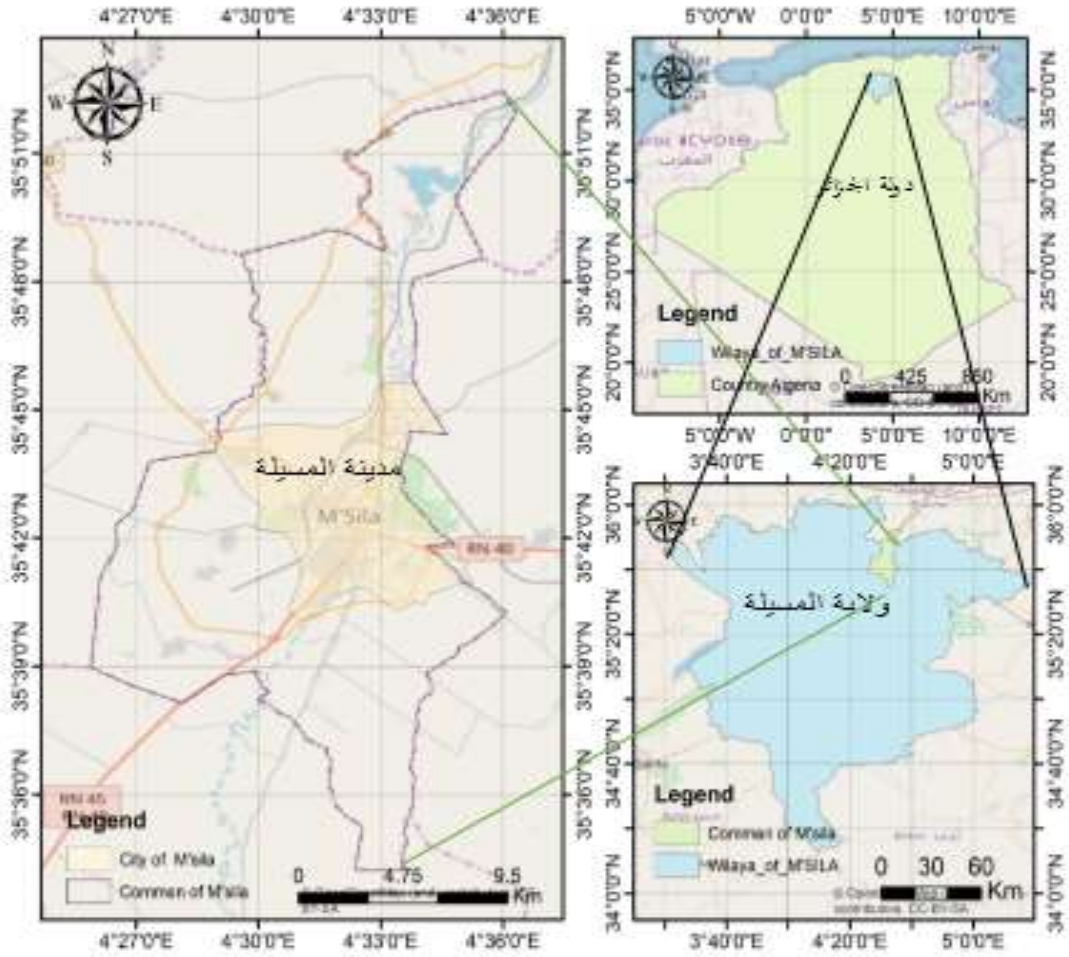
من الشمال: ولاية برج بوعريريج (بلدية العش).

ومن الجنوب: بلدية أولاد ماضي.

ومن الشرق: بلدية المطارفة + السوامع.

ومن الغرب: بلدية أولاد منصور.

خريطة رقم 1: موقع مدينة المسيلة من الولاية والدولة.



المصدر:س دهيمي،أطروحة دكتواه، 2020 بالاعتماد على برنامج ArcGIS 10.3 .

2 دراسة المعطيات الطبيعية:

1.2 المظهر الجغرافي:

1.1.2 الارتفاعات:

يتميز مجال منطقة الدراسة بارتفاع متوسط حيث يبلغ أقصى نقطة ارتفاع بـ: 830 م فوق سطح البحر، والتي تقع في المرتفعات الجبلية الشمالية (جبال الحضنة) في المنطقة المسمات (جبل لمريزة). أما أدنى نقطة ارتفاع تصل إلى 400 م وتقع في أقصى الجنوب عند الحدود البلدية.

2.1.2 الانحدارات:

بصفة عامة فإن الانحدار يأخذ اتجاه شمال جنوب أي كلما اتجهنا نحو الشمال زاد الارتفاع والعكس صحيح.

2.2 المعطيات الجيولوجية:

المؤثرات الزلزالية:

إن مجال بلدية المسيلة ينتمي إلى المنطقة رقم 02 حسب الخريطة الوطنية للزلازل، وعليه فإنه يجب أن تكون جميع الأشغال الخاصة بعملية البناء والتعمير تتماشى ومتطلبات التقنية التي تميز المنطقة رقم 02 حسب الجدول الوطني.

3.2 المعطيات المناخية:

تعتبر منطقة مجال الدراسة منطقة انتقالية بين نطاقين حيويين الشبه جاف في الشمال والجاف في الجنوب، ويرجع ذلك إلى موقعها الجغرافي، الذي يعتبر حد فاصل بين وحدتين في زاويتين مختلفتين من حيث المظهر المر فولوجي، وتشتمل دراسة هذا الجانب على النقاط التالية:

1.3.2 التساقط:

كميات التساقط غير منتظمة ومتذبذبة ما بين شهور السنة (الجدول 01).

جدول رقم 1: المعدلات الشهرية للتساقط (الفترة 2009-2019)

الشهر	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع
نسبة التساقط	22.3	11.7	17	18.3	25.1	9.4	2.6	6.8	22.4	24.3	24.2	20.2	204.3
عدد الأيام	5.6	3.5	5.1	3.6	3.4	1.9	1.2	1.9	4.7	4.3	5.3	5.4	45.9

لمصدر (محطة الأرصاد الجوية المسيلة 2019) .

2.3.2 الحرارة :

تعد الحرارة من أهم العناصر المناخية الواجب دراستها حيث تلعب دورا مهما في اختيار مواد البناء وكذا نمط المبنى، والجدول رقم 02 الاتي يوضح المعدلات الشهرية للحرارة (الفترة 2007-2019).

جدول رقم 2: المعدلات الشهرية للحرارة (الفترة 2007-2019)

	جانفي	فيفري	مارس	أفريل	ماي	جوان	جويلية	أوت	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
2007	6.0	10.4	14.8	17.9	25.0	28.0	32.4	31.0	26.2	18.5	13.9	13.9
2008	8.9	10.0	17.5	17.6	22.3	29.7	32.6	32.0	26.0	23.5	13.2	13.2
2009	7.9	11.2	15.4	18.3	23.3	29.7	31.5	30.0	25.3	20.6	14.0	14.0

13.6	13.6	20.5	25.2	31.8	33.9	30.0	23.3	18.1	14.0	08.6	8.6	2010
12.0	12.0	21.5	25.1	31.6	31.0	26.9	18.0	15.5	13.9	11.1	8.4	2011
12.3	12.3	20.4	24.5	30.7	33.4	29.2	25.6	17.9	14.7	07.3	6.2	2012
14.6	14.6	22.5	24.4	30.7	31.0	29.0	24.8	19.7	14.0	08.3	7.1	2013
11.6	11.6	20.1	25.1	31.3	31.7	29.0	21.8	16.7	12.1	11.6	8.9	2014
12.1	12.1	19.1	25.6	31.8	32.7	27.5	22.6	18.4	13.5	11.6	9.1	2015
13.8	13.8	19.9	24.9	31.6	33.8	28.9	23.2	13.1	12.6	08.2	8.5	2016
13.2	13.2	19.1	25.8	31.6	32.6	27.6	20.2	17.9	14.1	11.2	9.7	2017
13.8	13.8	19.4	27.7	31.8	32.0	27.1	22.3	19.0	13.0	9.3	9.1	2018
14.5	14.5	20.8	26.6	33.7	33.9	31.3	24.1	16.3	13.7	6.6	8.3	2019
13.3	13.3	20.4	25.5	31.5	32.5	28.7	22.8	17.4	14.1	9.6	8.2	المعدل

المصدر: مديرية الأرصاد الجوية بالمسيلة 2019

3.3.2 الريـــاح:

إن اتجاه الرياح الغالب، هو الاتجاه الشمالي الغربي والشمال الشرقي أما في فصل الصيف نجد الرياح الغالبة ذات الاتجاه الجنوبي.

4.2 الشبكة الهيدروغرافية:

من أهم المجاري المائية التي تشق مجال منطقة الدراسة نجد واد القصب، الذي يتميز بحوض تجميع كبير جدا يمتد في كل من ولاية البرج وسطيف حيث أن هذه الوديان تنشط فيها ظاهرة جرف التربة، خاصة في المناطق الجنوبية أين نجد تكوينات جيولوجية هشة (رسوبات طينية رملية)

ومن أهم المجاري المائية التي تشق المدينة بالإضافة إلى واد القصب نجد كذلك:

واد مويلحة (بنية) الذي يشق الجهة الغربية لإشبيليا ويحمل مياه الجهة الشمالية الغربية ويصب في واد القصب في جنوب المدينة واد الكرمة الذي يصب كذلك في الجهة اليمنى لواد القصب.

3 الدراسة السكانية والاقتصادية:

تعتبر الدراسة السكانية الاقتصادية مهمة للغاية، حيث تعد أحد الأسس التي تقوم عليها عمليات التخطيط المستقبلية، كما تساهم في فهم وتوضيح جميع العلاقات المكانية ومختلف الروابط والخصائص السكانية والتاريخية والوظيفية في الحياة البشرية، كما أنها أساسية كونها تمهد لعمليات التخطيط والتهيئة، إذ على ضوئها ترسم معالم السياسات التي ستنتج في الوقت الحالي والمستقبلي سعيا لإيجاد مجال متكامل يقوم على أسس منطقية وفق خطة محكمة تنطلق من واقع ما هو موجود.

1.3 الخصائص السكانية:

1.1.3 التطور السكاني:

تساعدنا دراسة التطور السكاني لمدينة المسيلة في تحديد وتيرة النمو ومقارنتها بمختلف المراكز الحضرية التابعة للبلدية. وذلك لمعرفة مدى استقطاب المدينة للسكان ونفورهم من خلال تتبعنا للزيادة السكانية خلال الفترة الممتدة من 1966 م إلى غاية 2015 م كما هو موضح في (الجدول رقم 03):

جدول رقم 3: التطور السكاني لمدينة المسيلة ما بين (1966-2019).

السنوات	عدد السكان (ن)						معدلات النمو السنوية (%)				
	1966	1977	1987	1998	2008	2019	66/77	77/87	87/98	98/08	08/19
المدينة	19657	29512	65805	102151	132975	203029	4.06	8.02	4.4	2.64	3.06
البلدية	35377	52600	75516	115490	156647	278029	3.97	3.62	4.25	3.05	2.85

المصدر: مكتب الإحصاء بلدية المسيلة 2019.

2.3 التركيب الاقتصادي للمدينة:

تلخص كل معطيات التركيب الاقتصادية للمدينة في (الجدول رقم 04)

جدول رقم 4: تركيب القوة العاملة لسكان مدينة المسيلة سنة 2019

الفئة	العدد	النسبة %
إجمالي عدد سكان المدينة	203029	100
داخلون في سن العمل	109311	53.84
قوة عاملة	68116	33.55
قوة غير عاملة	41195	20.29
عاملون فعلا	49823	24.54
البطالين	18232	8.98
خارجون عن سن العمل	93718	46.16
صغار السن	85597	42.16
كبار السن	7309	3.6

المصدر: مكتب الإحصاء بلدية المسيلة 2019 + معالجة الباحث

1.2.3 التطور الوظيفي:

نعني بالتطور الوظيفي للمدينة التركيب الاقتصادي لها، حيث نميز الوظيفة الاقتصادية لها ونحدد نسبة مساهمة كالقطاع اقتصادي في دفع عجلة التنمية في المدينة، وتساعدنا دراسة التركيب الوظيفي للمدينة على

تسليط الضوء على حجم القوة العاملة فعلا، وتصنيفها عبر مختلف القطاعات الاقتصادية الفلاح الصناعة، بناء وأشغال عمومية، إدارة، تجارة.

2.2.3 البطالة:

قدر عدد البطالين سنة 1997 م بـ 7862 بطالا وبلغت نسبة البطالة الفعلية ما يقارب 17.77 **%** في الوقت الذي وصلت فيه نسبة الإعالة الكلية إلى 12.41**%** والحقيقية إلى 50.63**%** وهو ما يعني إن كل عامل يعيل خمسة إفراد لينخفض هذا الرقم إلى أربعة أفراد سنة 2005 ويمكن تفسير ذلك بتوفر مناصب الشغل ويصل نسبة البطالة سنة 2019 إلى 8.98**%** بحوالي **18232** فرد.

3.2.3 توزيع المشتغلين حسب قطاعات النشاط الاقتصادي

نقصد بالنشاط الاقتصادي القطاع الذي يعمل به الفرد بصرف النظر عن مهنته وفيما يلي الجدول رقم يبين توزيع السكان المشتغلين بالمدينة حسب مختلف القطاعات الاقتصادية بالمدينة. (الجدول رقم 05)

جدول رقم 5: تطور عدد المشتغلين بقطاعات النشاط

السنوات	القطاع الأول		القطاع الثاني				القطاع الثالث		المجموع	
	الفلاحة		صناعة		بناء+أشغال عمومية		تجارة+خدمات+إدارة			
	العدد	%النسبة	العدد	%النسبة	العدد	%النسبة	العدد	%النسبة	العدد	%النسبة
1987	585	4.80	1766	14.50	2082	17.10	7742	63.58	12175	100
1997	758	3.87	4136	21.12	2648	13.52	12041	61.48	19583	100
2005	712	2.46	6598	22.77	4029	13.91	17631	60.88	28970	100
2008	933	2.50	7536	20.21	5388	14.45	23192	62.20	37287	100
2019	678	1.36	7573	15.2	7852	15.76	33720	67.68	49823	100

المصدر: مديرية التخطيط لولاية المسيلة والبرمجة + معالجة الباحث 2019.

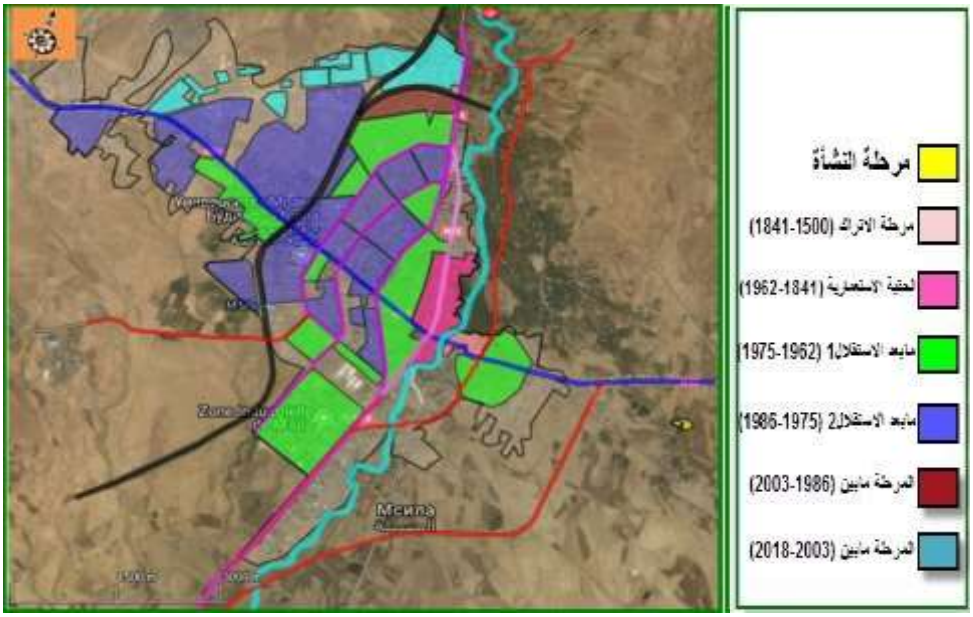
4 الدراسة العمرانية للمدينة

1.4 لمحة تاريخية عن نشأة المدينة وتطورها:

- مرت المدينة بعدة حقب تاريخية نذكر منها انظر (الخريطة رقم 02):

- الحقبة الرومانية
- الفترة الفاطمية
- الفترة الحمادية
- الفترة المرابطين
- فترة ما قبل الأتراك
- فترة الأتراك
- مرحلة الاستعمار الفرنسي
- فترة ما بعد الاستقلال إلى 2018.

خريطة رقم 2: مراحل تطور مدينة المسيلة.

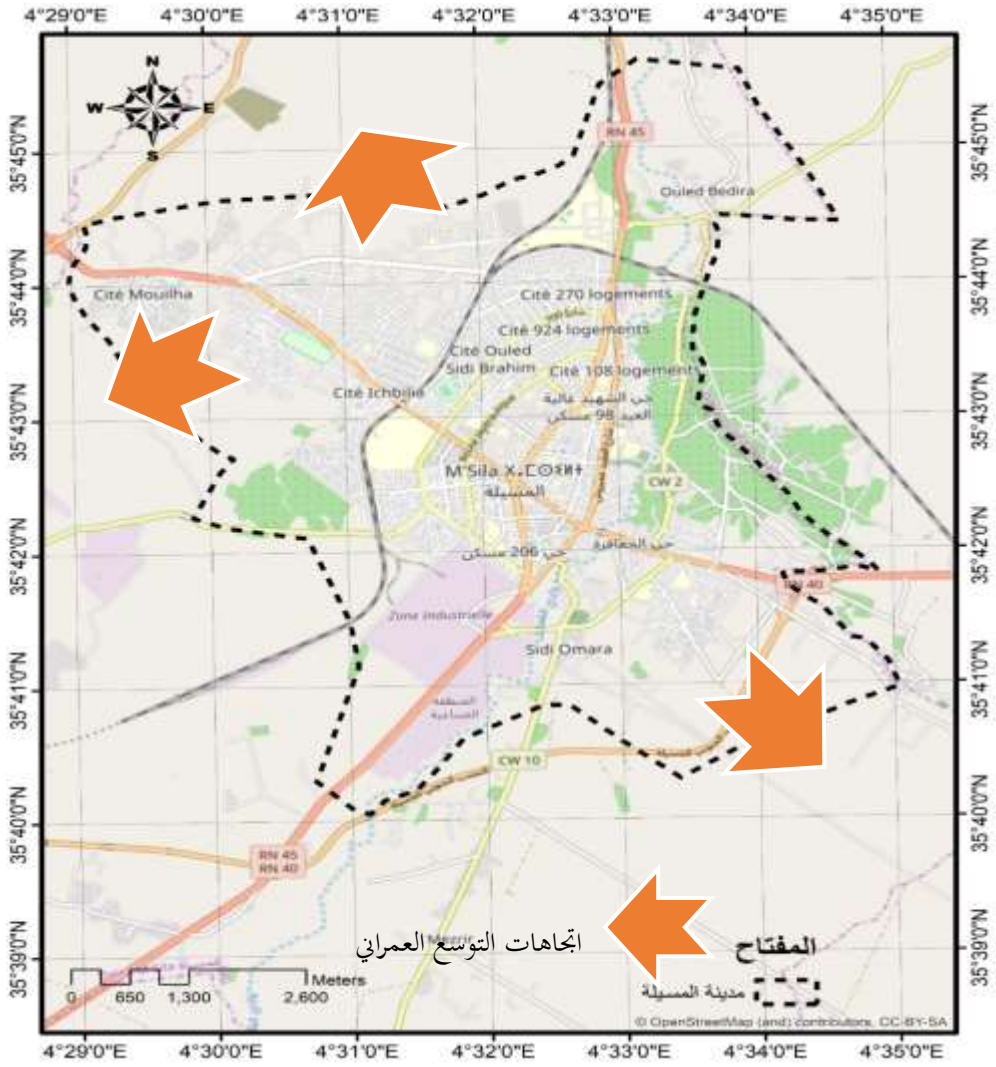


المصدر: (دهيمي،2018).

2.4 خطة المدينة والمحاور الهيكلة لها:

تعرف خطة المدينة بأنها ذلك الشكل الحضري العام الذي تبدأ وعليه، واستنادا لبعض الصور الجوية والمخططات والخرائط الطبوغرافية يظهر للعيان وجود عدم توازن وتجانس في خطة المدينة. خطة المدينة تكاد تكون خطة نصف دائرية بالإضافة إلى تركز صفات الخطة الشطرنجية في بعض القطاعات أما بالنسبة لجهة التوسع التي تتبعها المدينة هي الجهة الغربية لتوفر الوعاء العقاري وملائمة الطبيعية لسطح الأرض (الخريطة رقم **03**) .

خريطة رقم 3: خطة توسع مدينة المسيلة.



المصدر: (دهيمي، 2020)

1.2.4 الطرق المهيكلية للمدينة:

1.1.4.7 *السكك الحديدية:*

وتربط المدينة بمدينتي بريكة وبرج بوعريريج، وتربطها أيضا بالشبكة الوطنية للسكك الحديدية (الخريطة رقم 04).

2.1.4.7 *الطرق الوطنية:*

يقطع مجال منطقة الدراسة ثلاثة طرق وطنية وهي:

الطريق الوطني (45): وهو الطريق الرابط بين برج بوعريريج شمالا وبلدية سيدي إبراهيم جنوبا مرورا بمدينة المسيلة.

الطريق الوطني رقم (60): وهو الطريق الذي يربط مدينة المسيلة بالجزائر.

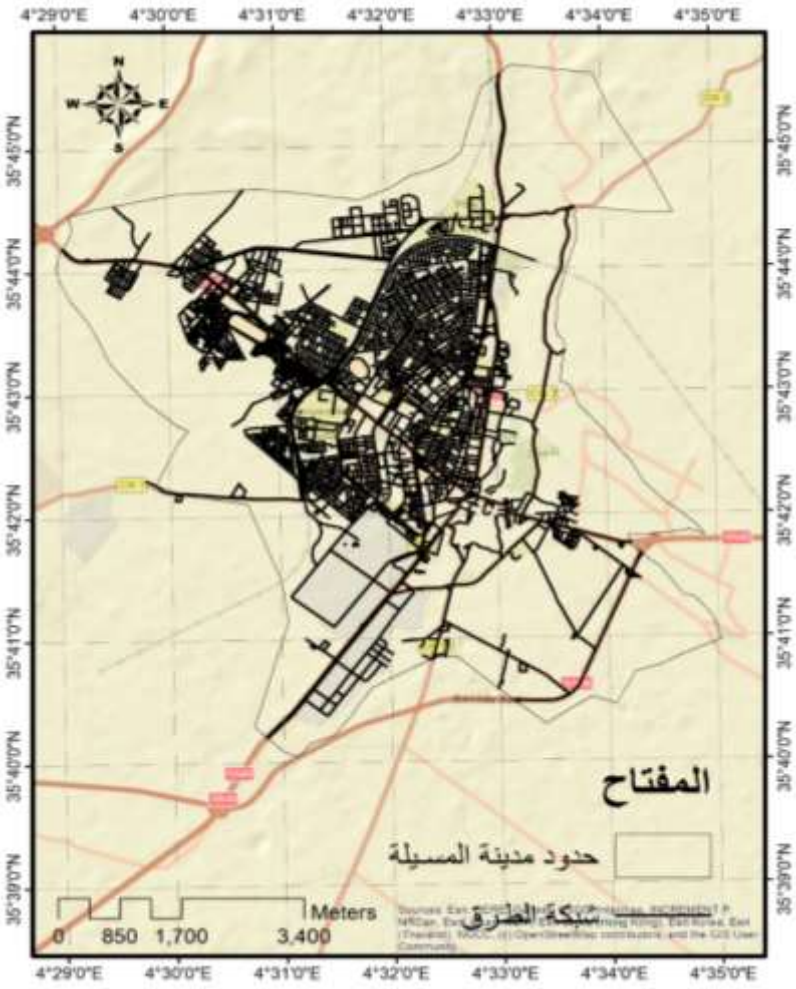
الطريق الوطني رقم (40): والذي يربط شرق المدينة بغربها على المحور (بريكة–المسيلة–تيارت).

3.1.4.7 *الطرق الولائية:*

الطريق الولائي رقم (01): والذي يشق مجال منطقة الدراسة انطلاقا مرورا بمركز مدينة المسيلة.

الطريق الولائي رقم (02): والذي يشق مجال منطقة الدراسة انطلاقا من قرية أولاد بديرة شرقا ثم مقبرة الأشياخ ثم حي الجعافرة، وكذلك الطريق الرابط بين أولاد ماضي المسيلة. بالإضافة إلى بعض الطرق البلدي.

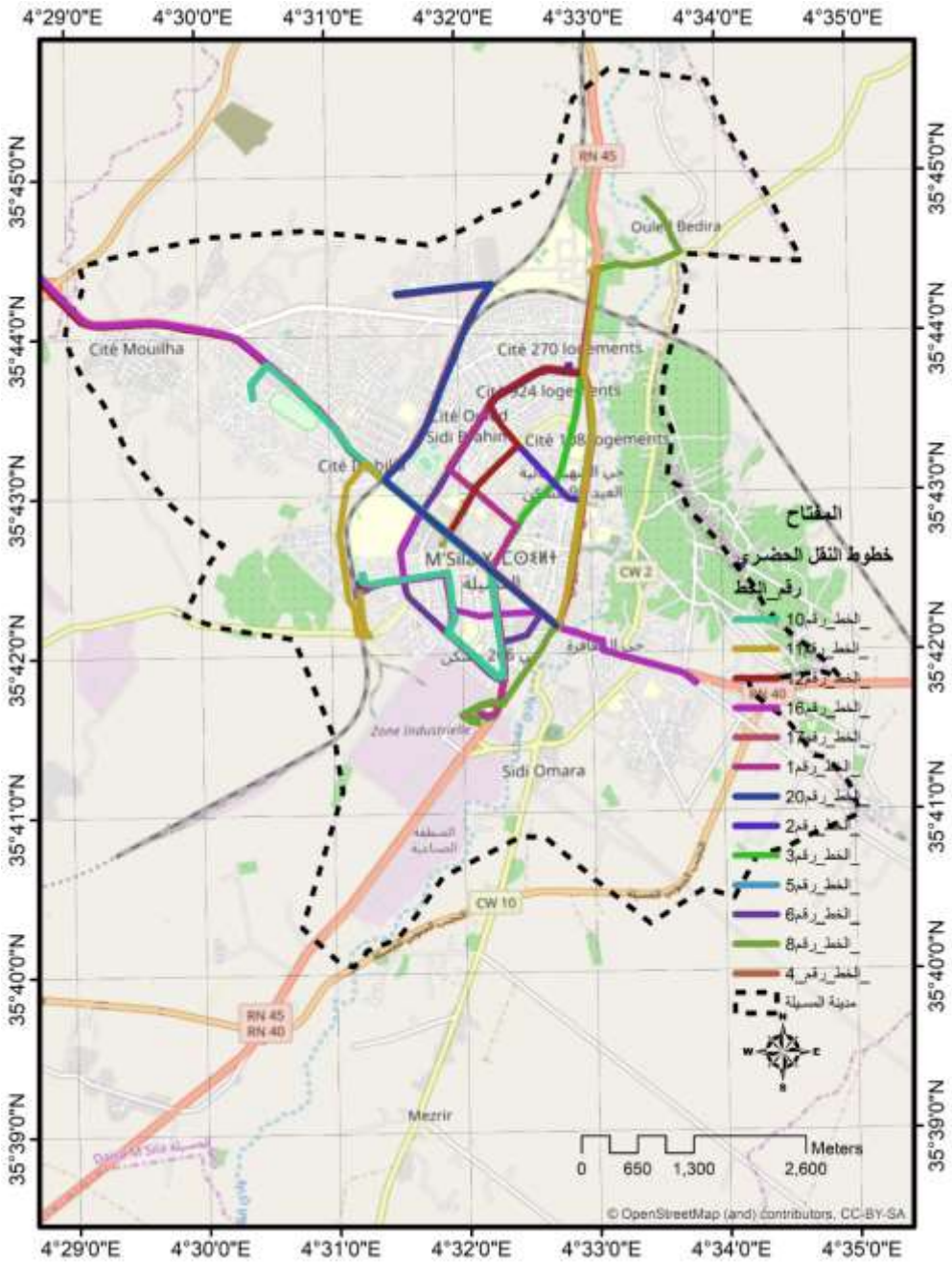
خريطة رقم 4: شبكة الطرق لمدينة المسيلة.



المصدر: (دهيمي، 2020)

خطوط النقل الحضري بمدينة المسيلة تغطي مركز المدينة 13 خط نقل حضري لكنها لا تغطي كل المدينة وتسجل توزيعا غير عقلاني ومدروس حيث تشهد بعض أحياء المدينة انعدام هذه الخدمة (الخريطة رقم 05).

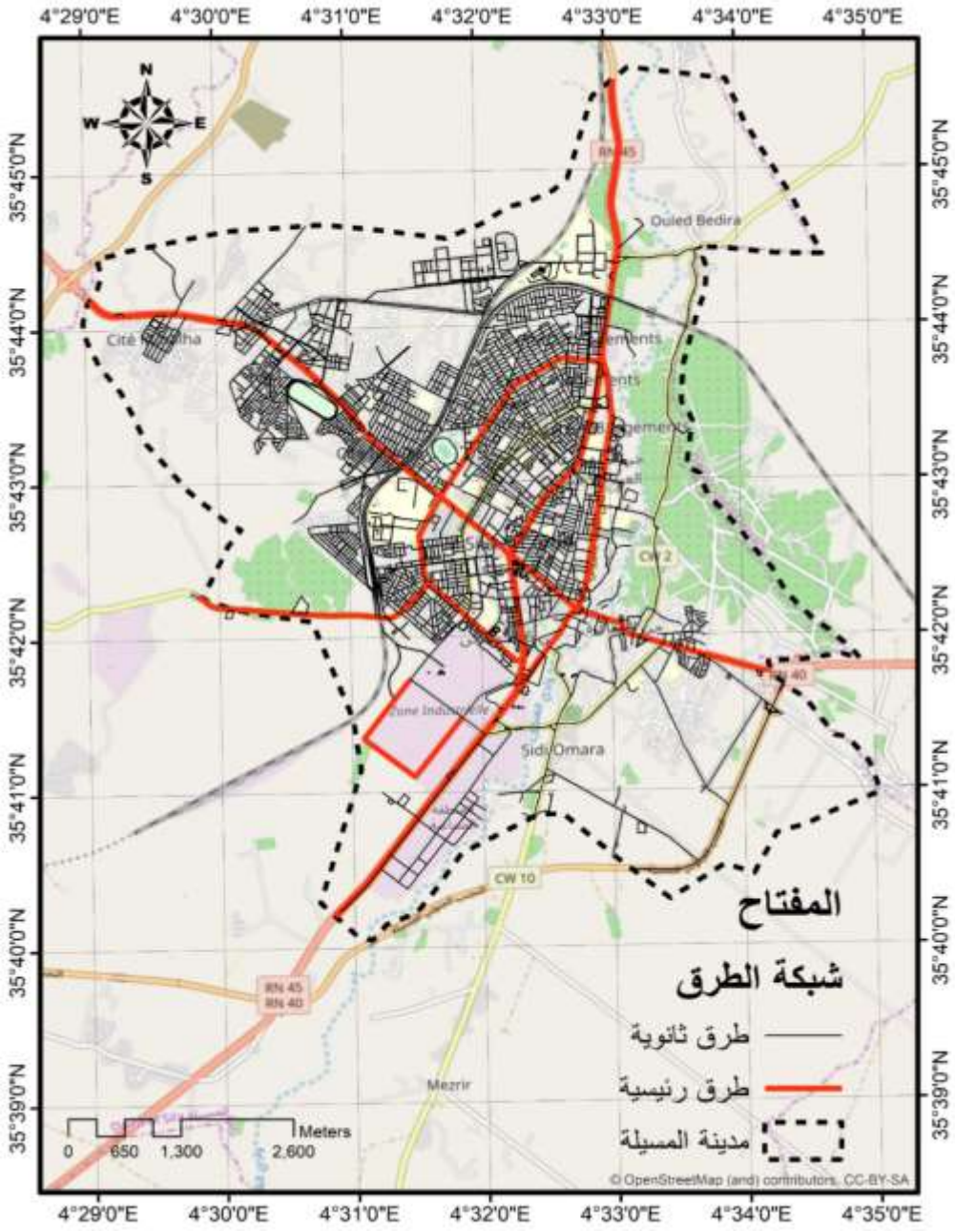
خريطة رقم 5: خطوط النقل الحضري الجماعي خواص للمدينة .



المصدر: (دهيمي، 2020)

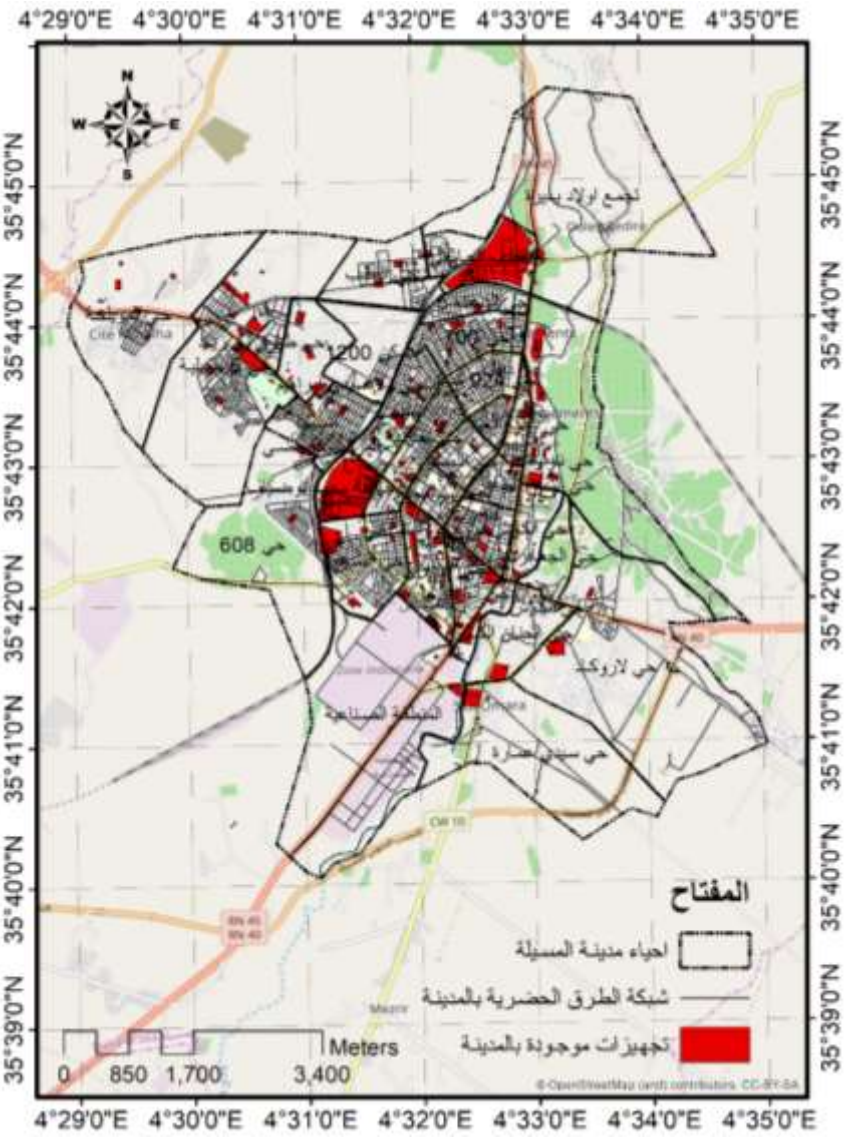
تحتوي مدينة المسيلة على محورين أساسيين تتهيكل عليهما المدينة الطريق الوطني رقم 60 من الجهة الغربية إلى الجهة الشرقية والطريق الوطني رقم 45 من الجهة الشمالية إلى الجهة الجنوبية انظر (الخريطة رقم 06)

خريطة رقم 6: المحاور المهيكلة لمدينة المسيلة.



المصدر: (دهيمي، 2020)

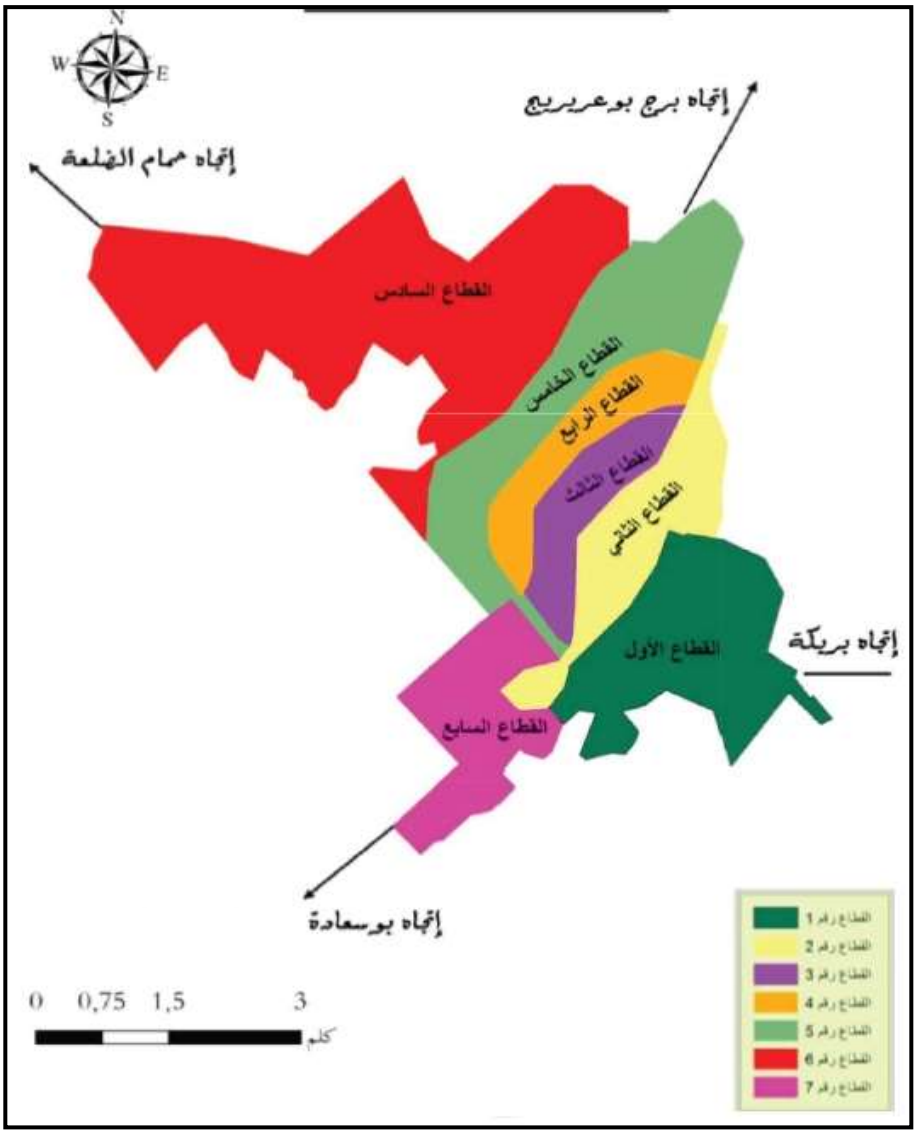
خريطة رقم 7: توزيع التجهيزات لمدينة المسيلة.



المصدر: (دهيمي، 2020)

من خلال خريطة توزيع التجهيزات نلاحظ أن توزيع التجهيزات في مدينة المسيلة غير متوازن وتتركز معظمها في مركز المدينة وهذا ما يكشف حقيقة ألا توزن والتمايز الحاصل بين الأحياء والذي ينجر عنه عدة مشكلات أهمها زيادة الحركة والتنقلات نحو مركز المدينة وغيرها من مشاكل التي تتخبط فيه جل المدن الجزائرية المدن.

خريطة رقم 8: تقسيم قطاعات المدينة.



المصدر: من إعداد الطالبة ،بعد مراجعة تقنية، 2021.

3.4 الكثافة السكانية في قطاعات المدينة

تعتبر دراسة الكثافة السكانية أحد المقاييس التي يعتمد عليها في توزيع السكان على مساحة المدينة ومن المعلوم أنها تختلف من منطقة إلى أخرى ومن حي إلى آخر وذلك لأسباب متعددة منها توفر الخدمات الصحية، التجهيزات الإدارية والاقتصادية والفقر...الخ، وتعتبر مدينة المسيلة من أكثر المدن كثافة سكانية في ولاية المسيلة حيث أنها تتراوح **36** نسمة/الهكتار-157 نسمة/الهكتار لنظر (الجدول رقم 12).

جدول رقم 6: الكثافة السكانية لبعض قطاعات المدينة.

رقم القطاع	عدد السكان نسمة	المساحة بالهكتار	نسبة السكان من المجموع "	نسبة المساحة من المجموع %	الكثافة السكانية ن/هـ
01	142965	317.3	70.416	20.98	450.57
02	7603	240	3.74479	15.87	31.68
03	7833	172	3.85807	11.37	45.54
04	37022	168	18.2348	11.11	220.37
05	3342	323.25	1.64607	21.37	10.34
06	4264	292.05	2.10019	19.31	14.60
07	/	270	/	/	/
المجموع	203029	1782.6	100	100	134.23

المصدر: مكتب الإحصاء بلدية المسيلة 2019.

4.4 عملية التوسع العمراني

تعرف مدينة المسيلة في المدة الأخيرة توسعا عمرانيا سريعا في الجهة الغربية للمدينة، تميزت التوسعات الجديدة بالمزج بين نمطي السكن الجماعي والسكن الفردي (التجزئة الترابية). اتخذ هذا التوسع نمط التوسع الخطي على طول الطريق الوطني باتجاه حمام الضلعة.

5 الاحتياجات المبرمجة حسب مخطط PDAU المدينة المسيلة:

1.5 احتياجات السكن:

انظر (الجدول رقم 07)

جدول رقم 7: الاحتياجات من السكن

التعيين	الاحتياجات من السكن		المجموع
	2015/2010	2025/2015	
مركز المدينة	3400	8500	11900

المصدر: مراجعة المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير لبلدية المسيلة، 2015

2.5 الاحتياجات من المساحة القابلة للتعمير:

انظر (الجدول رقم 08)

جدول رقم 8: الاحتياجات من المساحة القابلة للتعمير

الزيادة السكانية	الاحتياجات من المساحة بالهكتار
2025/2015	2025/2015
62969	450

المصدر: المخطط التوجيهي للتهيئة والتعمير 2015.

8 تقديم مركز الردم التقني للنفايات بمدينة المسيلة:

1.8 موقع مركز الردم التقني لمدينة المسيلة:

يقع مركز الردم التقني في الإقليم الشمالي لبلدية المسيلة حيث الجودة الزراعية هناك منعدمة أي ارض بور وهذه الأراضي لا تصلح للزراعة بشكل دائم .

يقع مركز الردم التقني في الإحداثيات التالية :

Z=530 Y=663/663.5 X=275.8/276.8

مخطط رقم 1: موقع مركز الردم التقني لمدينة المسيلة.

مركز الردم

المصدر: (أوذينة،2008)

2.8 : مركز الردم التقني للنفايات:

مركز الردم التقني للنفايات المسير من طرف المؤسسة العمومية الولائية ذات الطابع التجاري والاقتصادي **EPIC** لولاية المسيلة، يتولى هذا المركز استقبال ومعالجة النفايات المنزلية وما شابهها المنتجة على مستوى إقليم بلدية المسيلة.

1.2.8 شروط الولوج الى المركز: يستقبل مركز الردم التقني للنفايات لبلدية المسيلة

- الشاحنات المحملة بالنفايات المنزلية وما شابهها التابعة لمصلحة رفع النفايات لبلدية المسيلة.
- شاحنات الخواص سواء كانوا أشخاص طبيعيين أو معنويين والمحملة بالنفايات المشابهة للنفايات المنزلية.
- كل مركبة تدخل إلى المركز يجب على صاحبها الالتزام بالنظام الداخلي للمركز ولتوجيهات المراقب.

2.2.8 النفايات المقبولة على مستوى المركز

- تقبل على مستوى المركز النفايات التالية:
- مخلفات المطبخ الصادرة عن المنازل أو المؤسسات العمومية أو الخاصة.
- النفايات الضخمة الصادرة عن المنازل.
- نفايات كنس الشوارع.
- النفايات الخضراء (المساحات الخضراء، الحدائق العمومية .... الخ).
- الأوحال الصادرة عن بالوعات مجاري مياه الأمطار.
- الأوحال الصادرة عن تنقية بالوعات ومجاري الصرف الصحي.
- نفايات القابلة للتثمين: البلاستيك، معادن، زجاج، ورق، الخشب.
- النفايات الهامدة (وفق احتياجات المركز).

3.8 مكونات مركز الردم التقني:

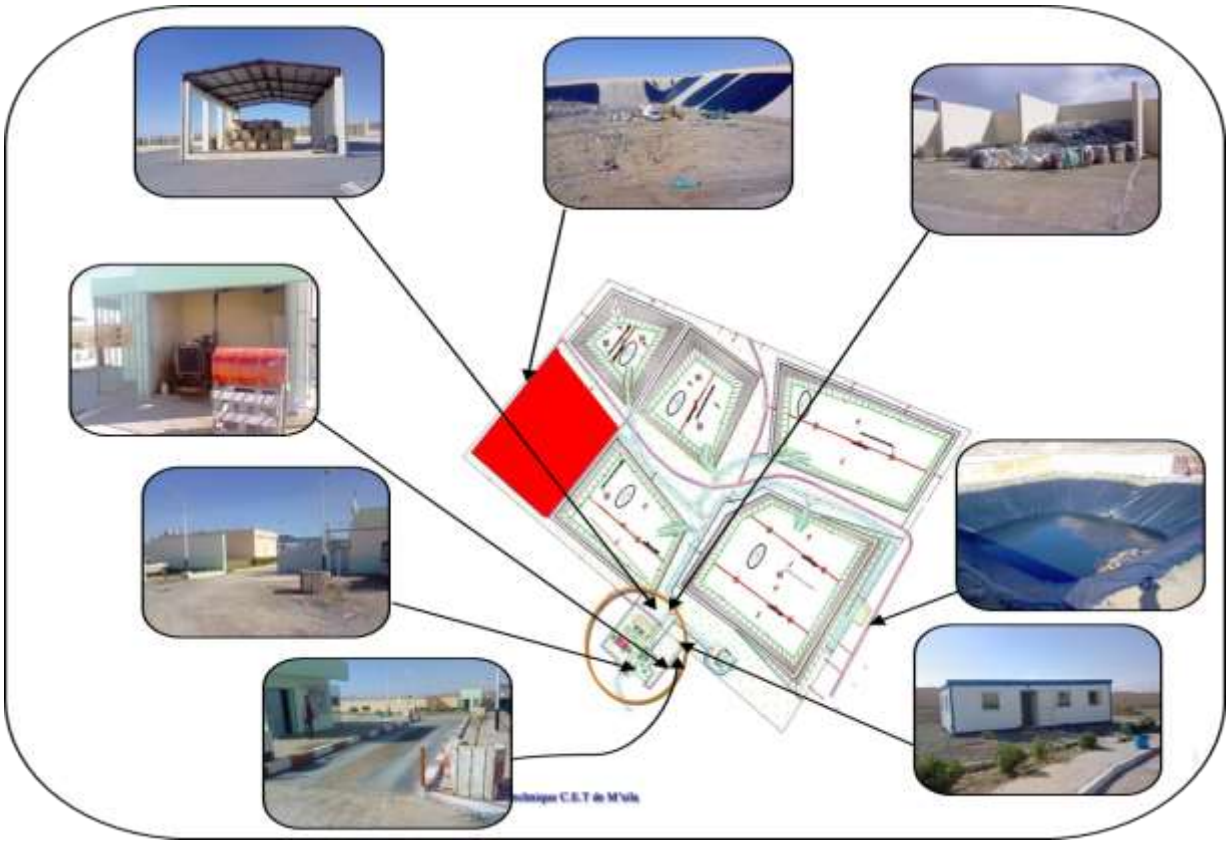
المفرغة الحالية تحتوي على حوض تخزين واحد بحجم 200 م^3

الشكل رقم 12: مكونات مركز الردم التقني للنفايات بمدينة المسيلة.

رقم الحجرة	الحجم /م3
الحجرة الأولى	180.87
الحجرة الثانية	118.912
الحجرة الثالثة	101.94
الحجرة الرابعة	141.315
الحجرة الخامسة	151.65
الحجرة السادسة	184.426

المصدر: مركز الردم التقني المسيلة، 2019.

مخطط رقم 2: مكونات مركز الردم التقني للنفايات.



المصدر: (ف أوذينة ،2008).

4.8 المؤسسة العمومية الولائية لمراكز الردم التقني بالمسيلة:

1.4.8 التعريف بالمؤسسة:

هي مؤسسة عمومية ولائية ذات طابع تجاري وصناعي، أنشأت بموجب القرار الوزاري المشترك المؤرخ في 08 /11 / 2008 والموقع عليه من طرف الوزارة الداخلية والجماعات المحلية ووزارة التهيئة والبيئة والسياحة والوزارة المالية، وذلك بناءا على المداولة رقم 04 / 07 المؤرخة في 21 مارس 2007 المتخذة من طرف المجلس الشعبي الولائي لولاية المسيلة والمتضمنة إنشاء مؤسسة عمومية ولائية لتسيير مراكز الردم التقني، بدأت المؤسسة في النشاط بتاريخ 01 / 07 / 2010 بعد استكمال الإجراءات الإدارية، التنظيمية والتقنية.

2.4.8 مهام المؤسسة:

تتولى المؤسسة مهمة التسيير التقني، الإداري والمحاسبي لمراكز الردم التقني بجميع أصنافها، مراكز ردم النفايات وكذا مراكز ردم الحراري للنفايات الموجودة على مستوى إقليم الولاية، ويمكن لها التكفل بأي نشاط آخر ذا صلة بنشاطها الرئيسي على غرار:

- استرجاع وتثمين نفايات المواد القابلة للرسكلة.

- رفع ونقل النفايات المنزلية وما شابهها عبر أحياء المدن والبلديات.
- القضاء على المفرغات العشوائية.

3.4.8 المراكز المسيرة من طرف المؤسسة:

1. مركز الردم التقني للنفايات المنزلية الصلبة لبلدية المسيلة (تاريخ بداية الاستغلال 10 / 11 / 2010)
2. مركز الردم التقني للنفايات المنزلية ما بين بلديات دائرة بوسعادة (تاريخ بداية الاستغلال 01 / 04 / 2012)
3. مركز الردم التقني للنفايات الهامدة لبلدية المسيلة (تاريخ بداية الاستغلال 10 / 11 /2010).
4. وحدة فرز النفايات بالمسيلة (تاريخ بداية الاستغلال 01 / 03 / 2011)
5. مركز ردم النفايات المنزلية ما بين بلديات دائرة عين الملح (تاريخ الانطلاق 2016)
6. مركز ردم النفايات الهامدة لبوسعادة (تاريخ الانطلاق 2016).
7. ـ مركز ردم النفايات المنزلية ما بين البلديات دائرة مقرة (قيد الانطلاق في الإنجاز)
8. ردم النفايات المنزلية ما بين بلديات دائرة أولاد دراج (قيد الانطلاق في الإنجاز).

4.4.8 تطور العمال في المؤسسة:

لقد عرفت المؤسسة منذ انطلاقها تطورا كبيرا من جميع الجوانب:

جدول رقم 9: عدد عمال المؤسسة العمومية لمراكز الردم التقني بالمسيلة.

الهيكل / الصنف	المديرية العامة	مركز المسيلة	مركز بوسعادة	فرع النظافة	المجموع
الإطار	06	02	02	/	10
عون تحكم	08	03	01	04	16
عون تنفيذ	09	46	18	54	127
المجموع	23	51	21	58	153

المصدر: المؤسسة العمومية لمراكز الردم التقني بالمسيلة 2019.

5.8 المؤسسة العمومية لمركز الردم التقني بلدية المسيلة:

1.5.8 إمكانيات بشرية:

جدول رقم 10: يمثل الإمكانيات البشرية cetالمسيلة

امكانيات بشرية	العدد
اداري	01
سائقي الشاحنات	19

عمال النظافة	44
عمال المراقبة	03
المجموع	67

المصدر: المؤسسة العمومية الولائية لمراكز الردم التقني 2019.

2.5.8 إمكانيات مادية:

جدول رقم 11: الإمكانيات المادية لمركز الردم التقني بمدينة المسيلة

إمكانيات مادية	العدد
شاحنات	04
شاحنات دكاكة	10
شاحنات برافعة	02
جرار	03
CHARGEURS	01
RETRO CHARGEURS	01
المجموع	21

المصدر: المؤسسة العمومية الولائية لمراكز الردم التقني 2019.

6.8 بلدية المسيلة:

1.6.8 الإمكانيات المادية لبلدية المسيلة:

جدول رقم 12: الإمكانيات المادية لبلدية المسيلة

عدد قطاعات الجمع	عدد قطاعات كنس و تنظيف الأحياء	عدد آليات الجمع الشاحنات الدكاكة	عدد شاحنات الجمع الرافعة	آليات الشحن و التفريغ
14 قطاع	40 محور كنس	09 + 02 رفع الحاويات	18	03

المصدر: فرع بلدي مكلف بالنظافة أمام ملعب 20 اوت بلدية المسيلة

2.6.8 الإمكانيات البشرية:

جدول رقم 13: الإمكانيات البشرية لبلدية المسيلة

عدد عمال جمع القمامة	عدد عمال الكنس في البلدية	عدد عمال المساحات الخضراء	عدد ورشات الجزائر البيضاء	عون نظافة مكلف بالسياقة
59	39	10	58 ورشة	30

المصدر: فرع بلدي مكلف بالنظافة أمام ملعب 20 اوت بلدية المسيلة

9 ـ مركز الردم التقني لمدينة المسيلة الواقع الحالي:

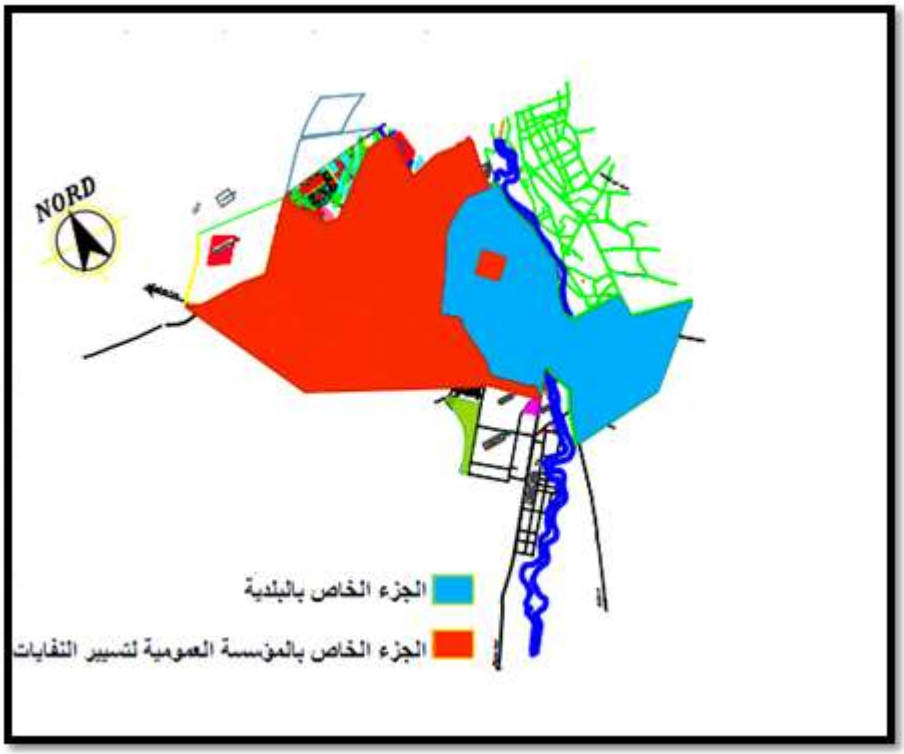
1.9 الوضعية الحالية لمركز الردم التقني:

تاريخ استغلال هذا المركز في 10 - 11 - 2010 المركز يقع في الناحية الشمالية الغربية لمحيط بلدية المسيلة، يحدها من: الشرق التوسعات الجديدة لمدينة المسيلة من الغرب أراضي شاغرة، من الشمال أراضي شاغرة، من الجنوب المركز الثانوي المويلحة. مركز الردم يبعد عن مركز المدينة بحوالي 7 كم، ويتربع على مساحة تقدر ب 15 هكتار وقد أنجز من طرف مديرية البيئة لولاية المسيلة بطاقة استيعاب تقدر بـ :879113م^3 ـ المكان مهيأ إلى (06) خنادق حيث تكلفة انجاز الخندق الواحد تقدر بـ 07 ملايين و700 مليون سنتيم. المساحة الإجمالية للخنادق: 11.5 هكتار. لكن حاليا تم بناء خندقين فقط، الخندق الأول تم امتلاءه بالنفايات 100 % وبدأت الأشغال في الخندق الثاني.

2.9 الإدارات المتخصصة في تسيير النفايات الحضرية المنزلية في مدينة المسيلة:

بعد الحال الذي آل إليه وضع النفايات في مدينة المسيلة، وعدم القدرة على التحكم فيها وتسيرها، لجأت بلدية المسيلة إلى تقسيم المدينة إلى قطاعات جديدة في سنة 2015 حيث قسمت إلى 19 قطاع ،08 قطاعات منها أوكلت مهمة تسييرها إلى المؤسسة العمومية الولائية لتسيير مراكز الردم التقني، و11 قطاعا تحت مسؤولية البلدية، وهذا ما يوضحه المخطط رقم(03).

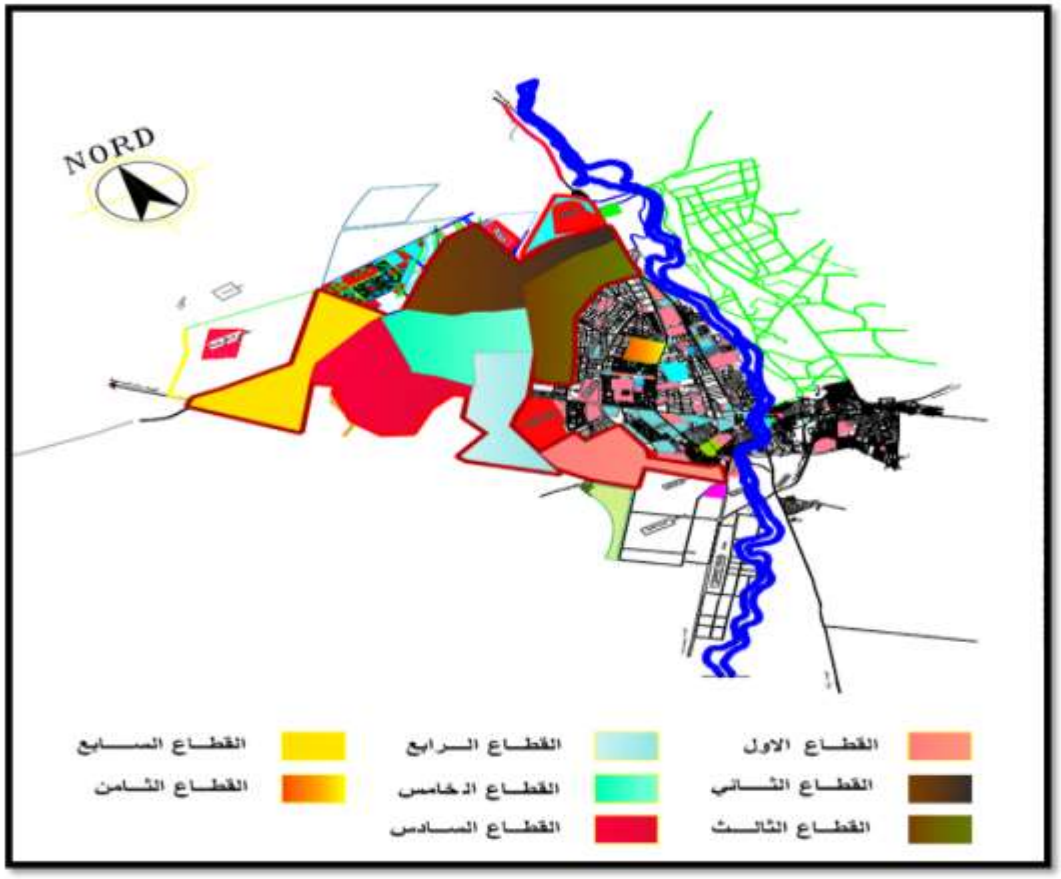
مخطط رقم 3: جمع النفايات الحضرية المنزلية لمدينة المسيلة.



المصدر: من إنجاز الطالبة ،2021.

3.9 القطاعات المسؤولة عنها المؤسسة العمومية لمراكز الردم التقني بمدينة المسيلة

مخطط رقم 4: القطاعات المسؤولة عنها المؤسسة العمومية لمراكز الردم التقني بمدينة المسيلة



المصدر : من إنجاز الطالبة ،2021 .

جدول رقم 14:يوضح الأحياء الموجودة في كل القطاعات التابعة CET

رقم القطاع	الأحياء	عدد السكان نسمة	كمية النفايات المفرزة في اليوم/ طن
01	محطة المسافرين القديمة . 19 قطعة سيدي الغزلي . 86 مسكن . 42 مسكن . سكنات أنديتكس . سكنات السونلغاز . 166 مسكن . 175 مسكن . منطقة 1 . 38 مسكن . سكنات طريق الحاجة . منطقة 02 . محطة المسافرين الجديدة . حي محمد بوضياف .	7650	**6.9**
02	حي 116 مسكن . 110مسكن . تعاونية أملاك الدولة . التجزئة الخاصة . المنطقة 06 . المنطقة 04 . المنطقة 05 . 250 مسكن . 33 قطعة .	4452	**4.76**

03	حي 700 مسكن . 270 مسكن . 346 قطعة (أولاد سيدي براهيم	7410	**6.13**
04	إشبيليا الجديدة و أشبيليا القديمة . سكنات إجتماعية . 608 مسكن . 297 مسكن .	15336	**6.76**
05	حي 295 مسكن . 1200 مسكن . 209 مسكن . طارق بن زياد . حي 300 مسكن . 570 مسكن . حدود الوحدة 114 .	8322	**6.33**
06	ديار الرحمة . سكنات cnl . حي 124 مسكن . حي 05 جويلية . سكنات التساهمي الى غاية الكيا . القطب الحضري الجديد الى غاية الكيا . المويلحة .	27408	**4.86**
07	القطب الحضري الجديد الى سكنات كيا +مويلحة	19002	**5.83**
08	حي 1000 مسكن	1848	**6.6**
	المجموع	91428	**48.17**

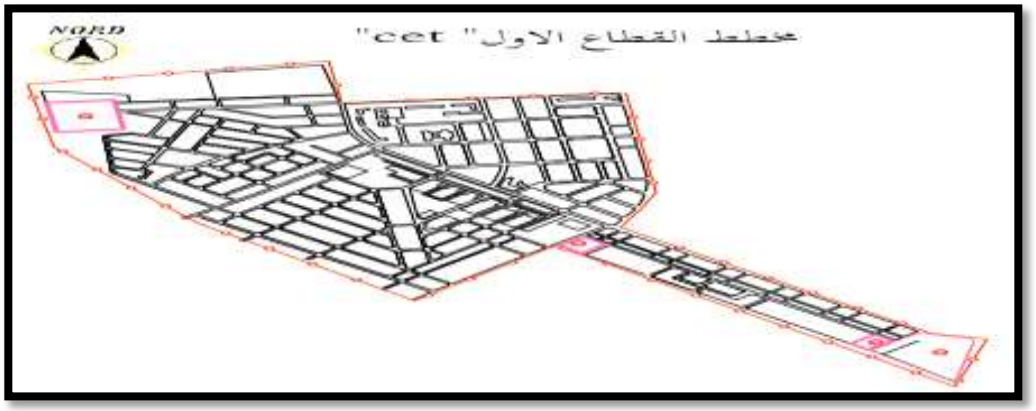
المصدر : من إنجاز الطالبة.2021 .

4.9 تحليل القطاعات التابعة لمؤسسة الردم التقني:

1.4.9 تحليل القطاع الأول:

يقع القطاع الأول في الجنوب الغربي لمدينة المسيلة حيث يحده من الشرق قطاع البلدية ومن الغرب أراضي شاغرة ومن الشمال القطاع الأول والقطاع السادس من الجنوب سد القصب يضم الأحياء التالية: م المسافرين القديمة ـ 19 قطعة سيدي غزلي 86 مسكن، 42 مسكن سكنات الأنديتاكس سكنات سونلغاز 166 مسكن 275 مسكن منطقة 01، 38 مسكن سكنات طريق الحاجة منطقة 02، م المسافرين الجديدة حي محمد بوضياف.

مخطط رقم 5: القطاع الأول .cet



المصدر : من إعداد الطالبة ،2021 .

جدول رقم 15: يوضح كمية النفايات الحضرية المنزلية المفرزة وأوقات الجمع في القطاع الأول

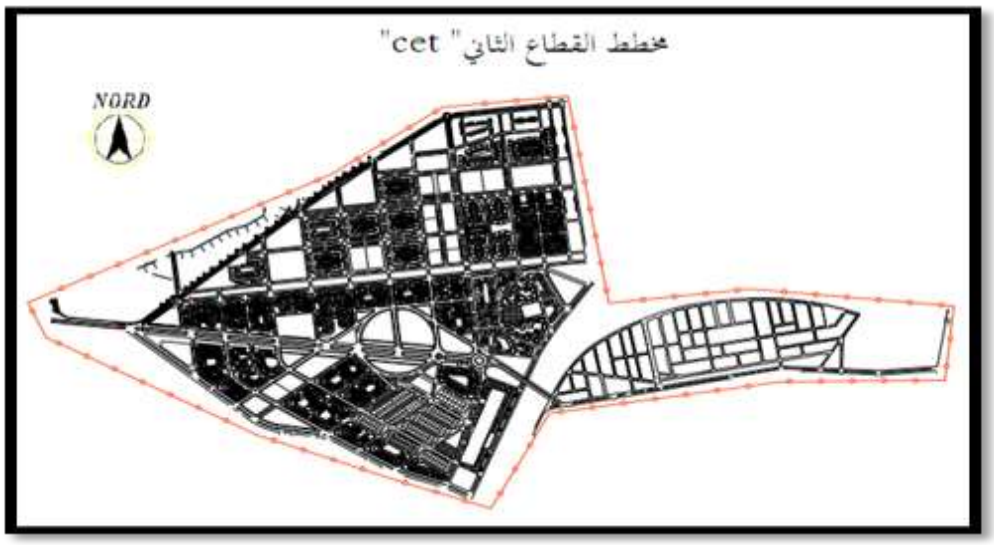
القطاع	الأحياء	كمية النفايات شهر /طن	كمية النفايات اليوم / طن	عدد العمال	أوقات الجمع	عدد الدورات في اليوم	الوسيلة المستعملة في الجمع	الإدارة المختصة
01	م المسافرين الجديدة . 19 قطعة سيدي الغزلي 86 مسكن ، 42 مسكن	207	6.9	04سائقين +12 عمال نظافة+ إداري	07 مساءا + عملية إستدراكية صباحا	02دورة + دورة إستدراكية	04شاحنة دكاكة 8 م3 + شاحنة دكاكة 10م3	CET

المصدر: المؤسسة العمومية الولائية لمراكز الردم التقني بالمسيلة 2019.

2.4.9 تحليل القطاع الثاني:

يقع القطاع الثاني في الشمال الشرقي لمدينة المسيلة حيث يحده من الشرق أراضي شاغرة و من الغرب القطاع الخامس و من الشمال أراضي شاغرة من الجنوب القطاع الثالث و الأحياء التالية :حي 116 مسكن ، 110 مسكن ، تعاونية أملاك الدولة ، التجزئة الخاصة ، منطقة 06 ، منطقة 04 ، منطقة 05 ، 250 مسكن ، 33 قطعة .

مخطط رقم 6: القطاع الثاني cet.



المصدر : من إعداد الطالبة ،2021

جدول 16: يوضح كمية النفايات الحضرية المنزلية المفرزة وأوقات الجمع في القطاع الثاني.

القطاع	الأحياء	كمية النفايات شهر /طن	كمية النفايات اليوم / طن	عدد العمال	أوقات الجمع	عدد الدورات في اليوم	الوسيلة المستعملة في الجمع	.

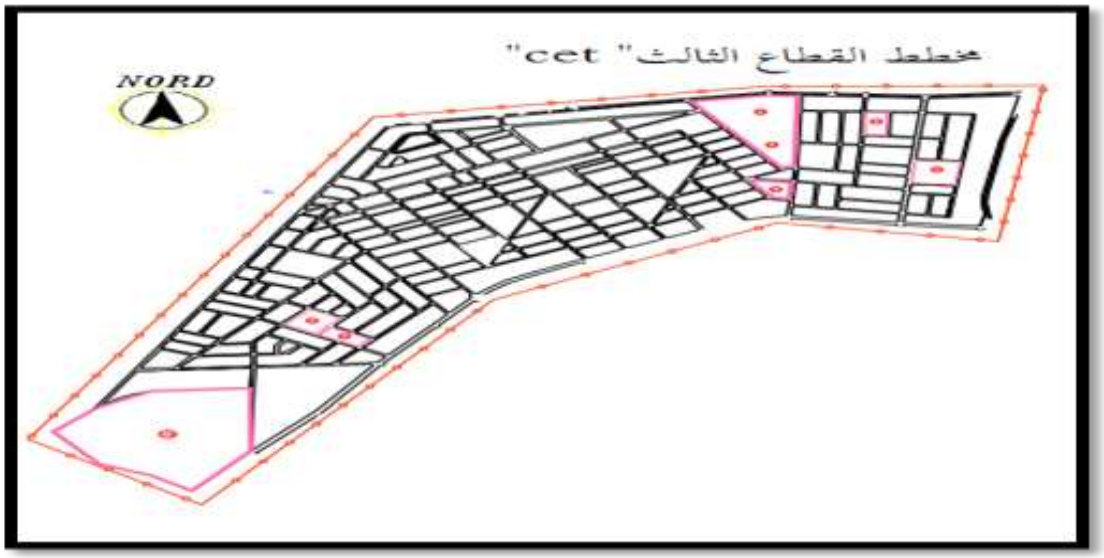
02	حي 116 مسكن ، 110 مسكن ، تعاونية أملاك الدولة ، التجزئة الخاصة ...	143	4.76	04سائقين +12 عمال نظافة+ إداري	07 مساءا + عملية إستدراكية صباحا	02دورة + دورة إستدراكية	04شاحنة دكاكة 8 م3 + شاحنة دكاكة 10م3	**CET**

المصدر: المؤسسة العمومية الولائية لمراكز الردم التقني بالمسيلة 2019.

3.4.9 تحليل القطاع الثالث:

يقع القطاع الثالث في الشمال الشرقي لمدينة المسيلة حيث يحده من الشرق أراضي شاغرة ومن الغرب القطاع الرابع ومن الشمال القطاع الثاني والخامس من الجنوب قطاعات البلدية يضم الأحياء التالية: حي 700 مسكن، حي270 مسكن، 346 قطعة (أولاد سيدي براهيم).

مخطط رقم 7: القطاع الثالث cet.



المصدر : من إعداد الطالبة ،2021 .

جدول رقم 17: يوضح كمية النفايات الحضرية المنزلية المفرزة وأوقات الجمع في القطاع الثالث.

القطاع	الأحياء	كمية النفايات شهر /طن	كمية النفايات اليوم / طن	عدد العمال	أوقات الجمع	عدد الدورات في اليوم	الوسيلة المستعملة في الجمع	الإدارة المختصة

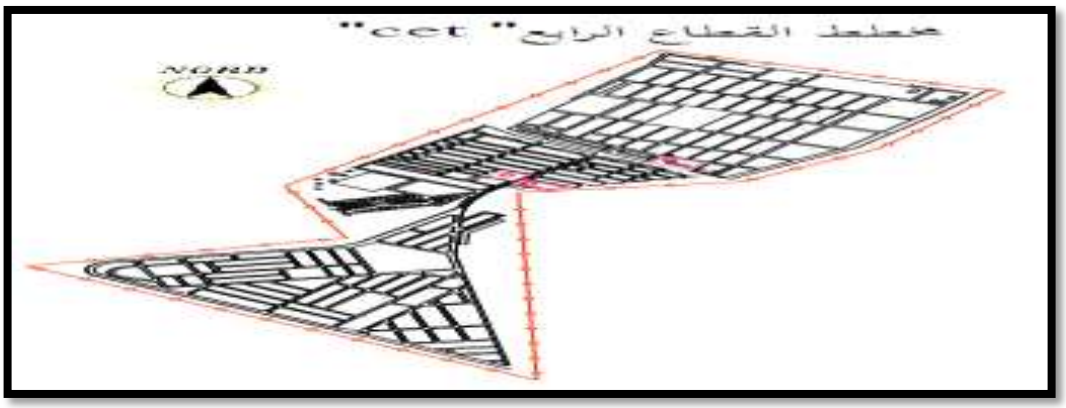
03	حي 700 مسكن ، 270 مسكن ، 346 قطعة (أولاد سيدي براهيم)	184	6.13	04سائقين +12 عمال نظافة+ إداري	07 مساءا + عملية إستدراكية صباحا	02دورة + دورة إستدراكية	04شاحنة دكاكة 8 م3 + شاحنة دكاكة 10م3	CET

المصدر: المؤسسة العمومية الولائية لمراكز الردم التقني بالمسيلة 2019.

4.4.9 تحليل القطاع الرابع:

يقع القطاع الرابع في غرب مدينة المسيلة حيث يحده من الشرق القطاع الخامس ومن الغرب أراضي شاغرة ومن الشمال القطاع السادس من الجنوب القطاع الأول يضم الأحياء التالية: إشبيليا القديمة، إشبيليا جديدة، سكنات اجتماعية، 608 مسكن، 297 مسكن.

مخطط رقم 8: القطاع الرابع cet.



المصدر : من إعداد الطالبة ،2021 .

جدول رقم 18: يوضح كمية النفايات الحضرية المنزلية المفرزة وأوقات الجمع في القطاع الرابع.

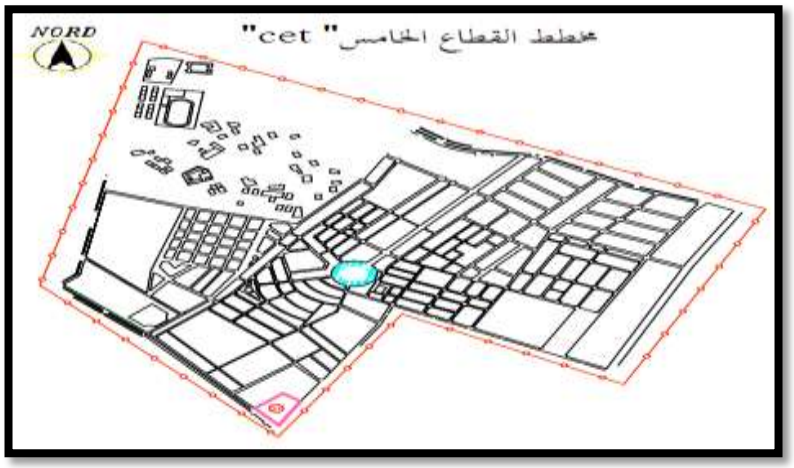
القطاع	الأحياء	كمية النفايات شهر /طن	كمية النفايات اليوم / طن	عدد العمال	أوقات الجمع	عدد الدورات في اليوم	الوسيلة المستعملة في الجمع	الإدارة المختصة
04	إشبيليا القديمة اشبيليا الجديدة ، سكنات الاجتماعية ، 608 مسكن ، 297 م	203	6.76	04سائقين +12 عمال نظافة+ إداري	07 مساءا + عملية إستدراكية صباحا	02دورة + دورة إستدراكية	04شاحنة دكاكة 8 م3 + شاحنة دكاكة 10م3	CET

المصدر: المؤسسة العمومية الولائية لمراكز الردم التقني بالمسيلة 2019.

5.4.9 تحليل القطاع الخامس:

يقع القطاع الخامس في شمال مدينة المسيلة حيث يحده من الشرق القطاع الثاني والقطاع الثالث ومن الغرب القطاع السادس ومن الشمال القطاع السابع من الجنوب القطاع الرابع يضم الأحياء التالية: حي 295 مسكن، 1200 مسكن، 209 مسكن، طارق بن زياد، حي 300 مسكن، 570 مسكن، حدود الوحدة 114

مخطط رقم 9: القطاع الخامس cet.



المصدر : من إعداد الطالبة ،2021 .

جدول رقم 19: يوضح كمية النفايات الحضرية المنزلية المفرزة وأوقات الجمع في القطاع الخامس.

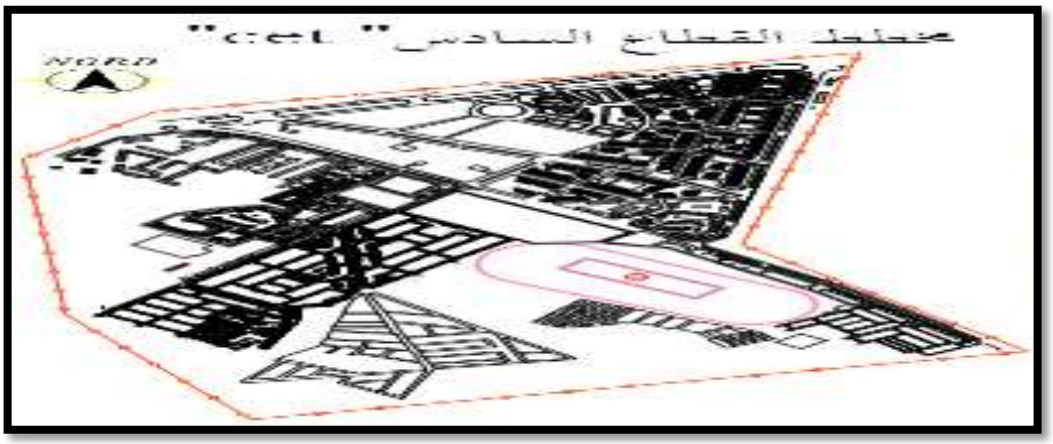
القطاع	الأحياء	كمية النفايات شهر /طن	كمية النفايات اليوم / طن	عدد العمال	أوقات الجمع	عدد الدورات في اليوم	الوسيلة المستعملة في الجمع	الإدارة المختصة
05	حي 295 مسكن ، 1200 مسكن ، 209 مسكن ، طارق بن زياد ...	190	6.33	04سائقين +12 عمال نظافة+ إداري	07 مساءا + عملية إستدراكية صباحا	02دورة + دورة إستدراكية	04شاحنة دكاكة 8 م3 + شاحنة دكاكة 10م3	CET

المصدر: المؤسسة العمومية الولائية لمراكز الردم التقني بالمسيلة 2019

6.4.9 تحليل القطاع السادس:

يقع القطاع السادس في الشمال الغربي لمدينة المسيلة حيث يحده من الشرق القطاع الخامس ومن الغرب أراضي شاغرة ومن الشمال القطاع السابع من الجنوب القطاع الرابع يضم الأحياء التالية: ديار الرحمة، سكنات **CLN**، حي 124 مسكن، حي 05 جويلية، سكنات التساهمي الى غاية الكيا.

مخطط رقم 10: القطاع السادس cet.



المصدر : من إعداد الطالبة ،2021 .

جدول رقم 20: يوضح كمية النفايات الحضرية المنزلية المفرزة وأوقات الجمع في القطاع السادس.

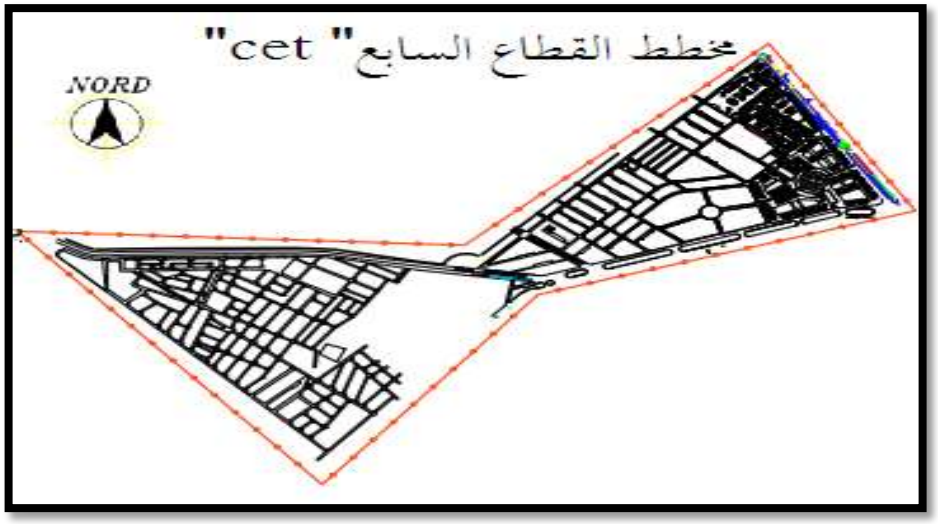
القطاع	الأحياء	كمية النفايات شهر /طن	كمية النفايات اليوم / طن	عدد العمال	أوقات الجمع	عدد الدورات في اليوم	الوسيلة المستعملة في الجمع	الإدارة المختصة
06		146	4.86	04سائقين +12 عمال نظافة+ إداري	07 مساءا + عملية إستدراكية صباحا	02دورة + دورة إستدراكية	04شاحنة دكاكة 8 م3 + شاحنة دكاكة 10م3	CET

المصدر: المؤسسة العمومية الولائية لمراكز الردم التقني بالمسيلة 2019

7.4.9 تحليل القطاع السابع:

يقع القطاع السابع في الشمال مدينة المسيلة حيث يحده من الشرق ومن الغرب والشمال أراضي شاغرة من الجنوب القطاع السادس يضم الأحياء التالية: القطب الحضري الجديد الى غاية الكيا والمويلحة.

مخطط رقم 11: القطاع السابع cet.



المصدر : من إعداد الطالبة ،2021 .

جدول رقم 21: يوضح كمية النفايات الحضرية المنزلية المفرزة وأوقات الجمع في القطاع السابع.

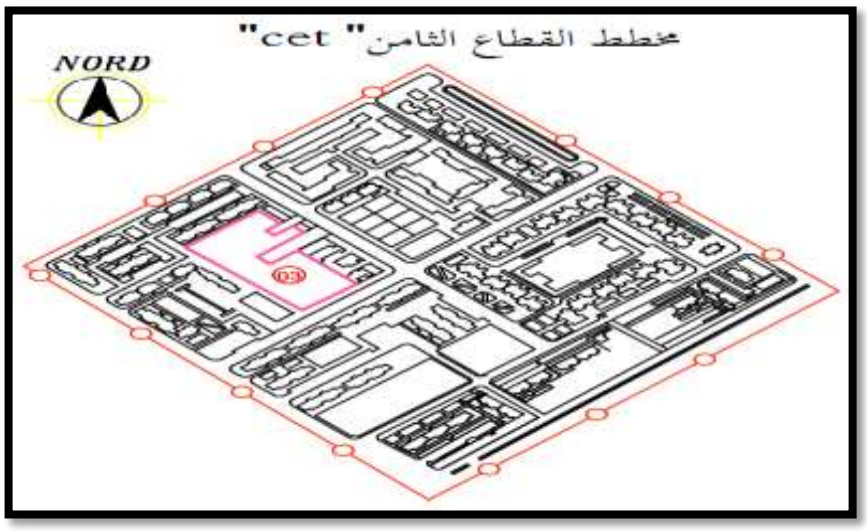
القطاع	الأحياء	كمية النفايات شهر /طن	كمية النفايات اليوم / طن	عدد العمال	أوقات الجمع	عدد الدورات في اليوم	الوسيلة المستعملة في الجمع	الإدارة المختصة
07	القطب الحضري الجديد الى غاية الكيا + المويلحة	175	5.83	04سائقين +12 عمال نظافة+ إداري	07 مساءا + عملية إستدراكية صباحا	02دورة + دورة إستدراكية	04شاحنة دكاكة 8 م3 + شاحنة دكاكة 10م3	**CET**

المصدر: المؤسسة العمومية الولائية لمراكز الردم التقني بالمسيلة **2019.**

8.4.9 تحليل القطاع الثامن:

يقع القطاع الثامن في وسط مدينة المسيلة حيث يحده من الشرق القطاع الثاني للبلدية من الغرب القطاع الحادي عشر للبلدية ومن الشمال القطاع الثالث للبلدية من الجنوب القطا ع الرابع للبلدية يضم الحي التالي: حي 1000 مسكن.

مخطط رقم 12: القطاع الثامن cet.



المصدر : من إعداد الطالبة ،2021 .

جدول رقم 22: يوضح كمية النفايات الحضرية المنزلية المفرزة وأوقات الجمع في القطاع الثامن.

القطاع	الأحياء	كمية النفايات شهر /طن	كمية النفايات اليوم / طن	عدد العمال	أوقات الجمع	عدد الدورات في اليوم	الوسيلة المستعملة في الجمع	الإدارة المختصة
08	حي 1000 مسكن	198	6.6	04سائقين +12 عمال نظافة+ إداري	07 مساءا + عملية إستدراكية صباحا	02دورة + دورة إستدراكية	04شاحنة دكاكة 8 م3 + شاحنة دكاكة 10م3	CET

المصدر: المؤسسة العمومية الولائية لمراكز الردم التقني بالمسيلة 2019.

خلاصة:

إذا كانت مؤسسة الردم التقني بمدينة المسيلة تتباهى بحكمتها وقدرتها على رسكلة النفايات بطريقة صحيحة علمية، فان واقع الميدان يظهر عكس ذلك تماما، طالما ان هذا النوع من النفايات الحساسة تتراكم على نحو خطير وتثير هواجس أكثر حدة وروائح كريهة اثارت سخط واستياء سكان المدينة عامة والمنطقة الغربية للمدينة خاصة.

فمن حيث طريقة واليات معالجة ورسكلة تلك النفايات، فقد يحتل الى ذهنك وانت تسمع مصطلح مركز الردم التقني بان العمليات هناك تتم وفق طرق علمية وباستعمال اجهزة متطورة اعدت بأحدث الاليات من اجل معالجة النفايات ورسكلتها لكن الامر عكس ما تتصور ولا يحمل اي معنى للحداثة والتطور، بل ما هو في الواقع كارثة ايكولوجية تهدد البيئة والسكان في اي لحظة.

اما من حيث الموقع الجغرافي لهذا المركز الخاص بالردم التقني للنفايات فان السكان القاطنين بالجهة الغربية من المدينة كأحياء 5 جويلية ومويلحة والكيا وعدل في حالة استياء وغضب شديدين جراء توسع دائرة انتشار الروائح الكريهة التي تنبعث من المركز بسبب قرب ذلك المركز من المناطق السكنية سالفة الذكر الامر الذي بات يشكل خطرا صحيا أكثر من اي وقت مضى خاصة على الاطفال في ظل الصمت الرهيب التي تعتمده السلطات المعنية ومن بينهم مديرية البيئة التي تقف موقف المتفرج ولم تحرك ساكنا لحد الساعة.

الفصل الثالث: اختيار موقع مركز الردم التقني للنفايات باستخدام GIS &AHP.

تمهيد:

تعد عملية اختيار موقع الردم من الأمور الصعبة ، نظراً لأهمية أخذ العديد من العوامل بعين الاعتبار ومن أهم العوامل لتحديد ملائمة موقع الردم في المرحلة الأولى :(البعد عن المصادر المائية السطحية والجوفية، البعد عن مناطق الجريان السطحي والسهول الفيضية ، كمية التساقط المطري ، درجة الحرارة واتجاه الريح السائدة في المنطقة، نوع التربة ، التركيب الجيولوجي ، الكلفة المادية، البعد عن المناطق السكنية ،التأثير الخطير على أنواع نباتية أو حيوانية) بعد المرحلة الأولى يتم اختيار عدة مواقع محتملة حتى تتم دراستها بدقة في المرحلة الثانية ليتم المفاضلة بين تلك المواقع لاختيار الأفضل و في المرحلة الثانية تؤخذ بعين الاعتبار معايير خاصة مثل(حجم الموقع، فعالية التربة من أجل التغطية ،والتأسيس، استخدامات الأرض والكلفة ، مسافة وزمن النقل ، الانحدار ، الارتفاع، التأثيرات البيئية الثانوية وتقبل السكان المحليين للموقع). إضافة إلى ذلك يساعد **GIS**على إعلام السكان المحليين عن موقع الردم ومعرفة ردة فعلهم ومحاورتهم من خلال إنتاج الخرائط الأساسية للمواقع المقترحة أو نشرها على شبكة الانترنيت.

وهنا تلعب تقنية الـ **GIS** دور كبير في تحديد المواقع المثلى لمرادم النفايات الصلبة، من خلال النظرة الشمولية الواسعة لهذه التقنية وربط جميع العوامل التي تدخل في تحديد هذه المواقع وتستخدم أدوات **(Buffer**، **Overlay)** من أجل اختيار البدائل المقترحة في المرحلة الأولى وفي المرحلة الثانية تستخدم مزيج من أدوات التحليل المكاني وأدوات اتخاذ القرار مثل **(Weighting**،**Preferences)** من أجل تحديد الحل المثالي.

بالإضافة إلى أن الوصول إلى القرار السليم بالطرق المتبعة التقليدية يحتاج إلى وقت طويل جداً، يمكن باستخدام نظام المعلومات الجغرافي تحديد موقع مناسب للردم بدقة كبيرة وبسرعة فائقة. فبعد أن يتم جمع المعلومات المطلوبة سيقوم النظام بتنفيذ عمليات مخفية عن المستخدم وبالنهاية يقوم بعرض المناطق المحتملة واختيار أفضل موقع للردم للوصول إلى القرار السليم.

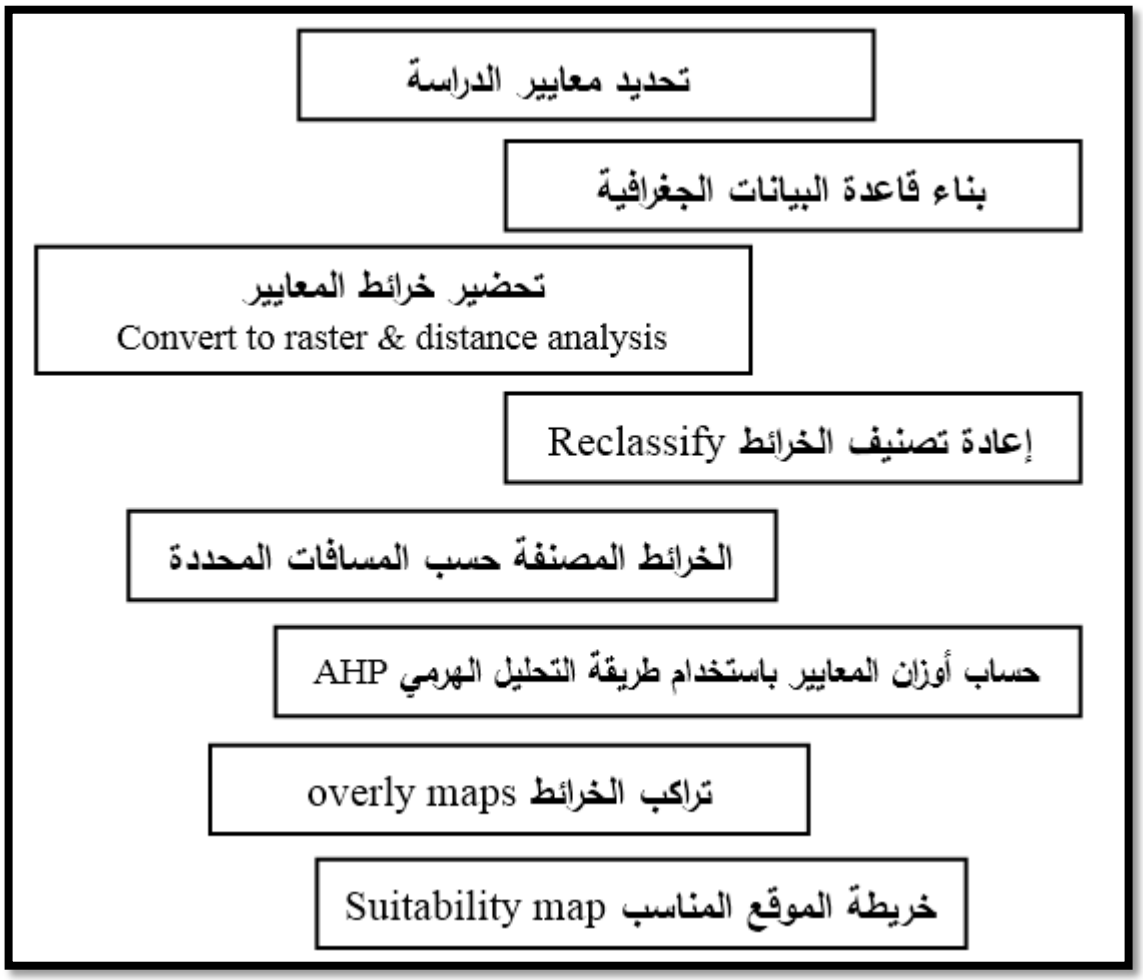
للبحث عن موقع ملائم لمركز الردم التقني صحي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، يمكن استخدام المعلومات المكانية لإظهار الطبقات مع بعضها البعض باستخدام عملية تسمى **(Spatial Overlay)**.

10 مراحل بناء النموذج لاختيار موقع مركز الردم التقني للنفايات بمدينة المسيلة:

تعرف توملين النموذج الكارتوغرافي بأنه: "عبارة عن مجموعة من الخرائط على هيئة طبقات **Layers** تشترك فيما بينها في إطار كارتوغرافي واحد يعتمد على المرجعية المكانية المعروفة بالإحداثيات".

بالتالي فعملية تحديد أفضل المواقع لمكبات النفايات تحتاج إلى عدد كبير من الطبقات وهذه الطبقات تحتاج إلى العديد من العمليات التحليلية قبل عملية مطابقتها واستخراج أفضل المواقع .وفيما يلي مراحل إنشاء النموذج الكارتوغرافي:

الشكل رقم 13: المسار المنهجي لتحديد أفضل موقع لردم النفايات بالمدينة.



المصدر: من إعداد الطالبة ،2021.

1.10 تحديد معايير الدراسة:

تم اعتماد العديد من المعايير في عملية الاختيار، وذلك من خلال الطبقات وقاعدة البيانات المتوفرة والتي تم تزويد نظام **GIS** بها، حيث يقوم النظام بعد ذلك بتحديد المواقع الملائمة لإقامة مكبات للنفايات، خاصة بعد استبعاد المناطق غير الملائمة .وسيتم إعطاء كل معيار رتبة معينة حسب أهميته، فالمعايير الحساسة والأكثر أهمية والتي تؤثر سلباً على البيئة والإنسان في حال إقامة مكب نفايات بقربها تأخذ رتبة أقل، والمعايير الأقل أهمية أو التي لا تشكل خطرا مباشرا على البيئة وسكان المنطقة ستأخذ رتبة أعلى على اعتبار أنها أكثر ملاءمة . ويمكن تلخيص المعايير التي ستدخل في عملية المفاضلة من خلال الجدول رقم(23):

جدول رقم 23: المعايير المعتمدة من طرف And في اختيار أفضل موقع cet .

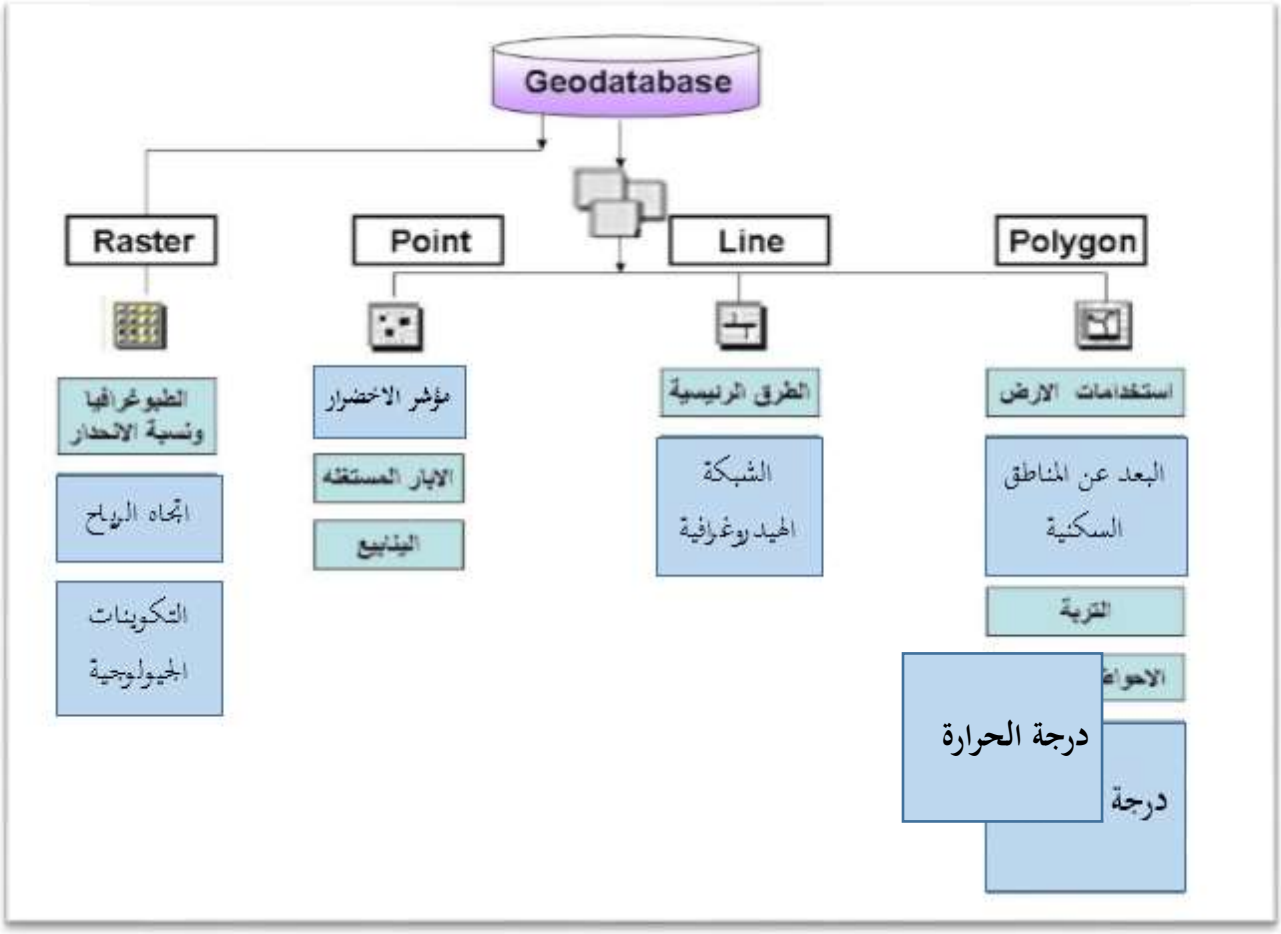
المعيار	المعيار الفرعي	المقياس
المعايير الاجتماعية والاقتصادية	الطبيعة العقارية	أراضي ملك للدولة
	استخدامات الأرض	الأراضي البور والمناطق الملحية وغير الصالحة للزراعة تعد ممتازة لموقع المركز بينما المواقع كثيفة الزراعة والمخططة لأغراض تنموية تعتبر مواقع سيئة.
	طاقة الاستيعاب	كافية لاستيعاب الاحتياجات الحالية والمتوقعة للتخلص من النفايات لمدة لا تقل عن 15 سنة.
	البعد عن المناطق السكنية	يبعد عن المناطق السكنية القائمة أو التي قيد التخطيط في حدود 5000 م.
	القدرة الإنتاجية للأرض	تفضل الأراضي منخفضة القيمة الزراعية.
	المسافة بين مركز الردم والطرق	* البعد عن الطرق الرئيسية بمسافة لا تقل عن 1 كلم. * البعد عن الطرق الفرعية بمسافة لا تقل عن500 م
الاعتبارات الجيولوجية والجيومرفولوجية	التربة	أن تكون التربة غير نفوذة أو ذات نفاذية منخفضة
	الطبوغرافية ونسبة الانحدار	* 05% يعد انحدار مثالي، ولا يزيد عن 25% * سهولة تسوية الموقع بأقل التكاليف.
الاعتبارات البيئية	الآبار المستغلة	أن تكون المسافة بين مكب النفايات وأقرب بئر مياه لا تقل عن 360 م.
	البعد عن الينابيع	مسافة لا تقل عن 360 م.
	البعد عن مجاري الأودية والسيول	مسافة لا تقل عن 500 م.
	الأحواض الجوفية	* تفضل الأحواض ذات المخزون الأقل، ومنسوب المياه الأعمق على الأقل 0,05 كلم. * في حالة وجود مياه جوفية يجب توفر أجهزة لقياس الضغط.
المعايير المناخية	اتجاه الرياح السائدة	تفضل المناطق التي تقع بعكس اتجاه الرياح السائدة بالنسبة للمناطق المأهولة بالسكان.
	درجة الحرارة	تفضل المناطق الأعلى حرارة مما يترتب عليه زيادة معدلات التبخر للعصارة.

MATE, guide conception de centre d'enfouissement technique des déchets ménagers, septembre, 2005

2.10 جمع بيانات المعايير واعداد قاعدة البيانات الجغرافية

تعد عملية جمع المعايير وبناء قاعدة البيانات الجغرافية من أكثر المراحل التي تتطلب دقة في العمل وتكلفة مادية وتفاني في الجهد، بالإضافة إلى الوقت الطويل الذي تستغرقه .وقد تم إعداد وتجهيز قاعدة بيانات النموذج الكارتوغرافي بعد إعداد قائمة بالشروط والمعايير سالفة الذكر؛ بحيث تتوافق قاعدة البيانات مع الشروط والمعايير التي تم صياغتها وتجهيزها.

الشكل رقم 14: مكونات قاعدة بيانات النموذج الكارتوغرافي من الطبقات.



المصدر: من تركيب الطالبة ،2021.

1.2.10 مقياس تصنيف البيانات المقياس المشترك Common Scale:

يهدف هذا المقياس إلى تحديد درجة ملاءمة لكل فئة أو عنصر من عناصر الخريطة من معايير تقييم ملاءمة الأرض لعملية تخطيط مواقع مكبات النفايات ضمن النموذج الكارتوغرافي، كما يهدف إلى إعادة تبسيط القيم المخزنة داخل الشبكات **Grid Theme** (لتسهيل التعامل معها داخل بيئة ملحق التحليل المكاني) **Spatial Analyst** الخاص بنظام **Arc GIS**، وتحويل القيم والمدخلات النصية إلى مدخلات رقمية. وهذا المقياس يقوم

على أساس القيم من(1-9)، حيث اعتبرت القيمة 9 أعلى درجة ملاءمة لإقامة المشروع، في حين اعتبرت القيمة 1 أدنى درجة ملاءمة.

2.2.10معالجة المعايير باستخدام وظائف التحليل المكاني Spatial Analysis

تعتمد المنهجية المتبعة في تخطيط أفضل مواقع مكبات النفايات على بعض أساليب التحليل المكاني والإحصائي لتحليل البيانات ومعالجتها، حيث تمتلك نظم المعلومات الجغرافية إمكانية إجرائها بصورة موضوعية، وتجدر الإشارة إلى أن عملية التحليل شملت استخدام العديد من الأدوات التحليلية، خاصة وأن بيانات الدراسة جاءت على نمطين **Vector** و**Raster** بالتالي فكل نمط تم التعامل معه بما يناسبه. وفيما يلي ملخص لبعض الأدوات والعمليات التي تم استخدامها:

1. أسلوب إدارة البيانات **Data Management Tools**، ومن أهم الأدوات التي تم استخدامها في هذا الأسلوب أداة **Feature to Point**، واستخدمت من أجل إيجاد مراكز التجمعات السكانية؛ وذلك لتعيين مراكز توليد النفايات من أجل أخذ مسافة معينة منها.

2. الحرم المكاني (المنطقة الحاجزة **Buffer**)، وهذه الأداة تم استخدامها بشكل متكرر وذلك لاستبعاد المناطق الواقعة ضمن المنطقة الحاجزة والتي يجب أن تكون بعيدة عن مكبات النفايات.

3. تطابق الخرائط بطريقة الاتحاد **Union**، تستخدم هذه الطريقة في تطابق خريطة ظواهر مساحية مع خريطة أو خرائط ظواهر مساحية أخرى، بهدف عمل التطابق بين جميع ظاهرات الخريطة المدخلة مع جميع ظاهرات الخريطة الموجودة، وتكون النتيجة أن تظهر الخريطة المخرجة تجمع بين جميع الظاهرات في الخريطتين.

4. أسلوب تحليل سطح الأرض **Terrain Analysis**، واستخدم هذا الأسلوب الخاص بالبيانات ذات النسق الخلوي لإنتاج طبقة الانحدار **Slope** بعد معالجة نموذج الارتفاع الرقمي في بيئة نظم المعلومات الجغرافية.

5. المسافة المستقيمة **Straight Line** وقد استخدم هذا الأسلوب في عمل المسافة من خط الساحل والمسافة من مركز توليد النفايات.

6. التحويل إلى النموذج الشبكي **Rasterization** تسهل عمليات النمذجة التعامل مع البيانات في النمط الشبكي، لذلك تم تحويل جميع خرائط المتغيرات الخطية **Vector** إلى النمط الشبكي **Raster**.

7. إعادة التصنيف **Reclassification**: وتفيد هذه الخطوة في إعادة ترتيب وتوزيع الخلايا؛ مما يسهل التعامل معها، إضافة إلى استخدامها كمعيار في النموذج، وبالتالي يتم تصنيف المعايير إلى فئات، ويتم إعطاء الخلايا الأكثر ملاءمة الرتبة (9)، وأقلها ملاءمة الرتبة (1)، حسب المقياس المشترك **Common Scale**، لينتج عن إعادة تصنيف كل معيار طبقة جديد تضاف تلقائيا لواجهة البرنامج. وفي عملية إعطاء الرتب تم استخدام أسلوبين، الأول وهو **Weighting point method** ومن خلاله تم إنتاج خرائط (**zero one maps**). والثاني هو **Ranking method** وفيه يتم إعطاء البيانات في المعيار رتب من **1-09** حسب أهميتها

ودرجة حساسيتها لإقامة مكبات النفايات، وفي الحالتين يتم التعامل مع كل عنصر في الطبقة على أنه له وزنا معينا.

أداة وزن المعايير **Weighted Overlay**، إن نظم المعلومات الجغرافية قد زودت بمرونة مفاضلة المتغيرات واعطاء أحد المعايير المؤثرة وزناً ونسبة أكبر من بقية المعايير، ومن هذا المنطلق لجأت الدراسة إلى استخدام القيم الموزونة **Weight** بإعطاء العناصر المؤثرة في نجاح المواقع الأفضل وزناً أكبر من العناصر الأخرى، وقد تعددت أدوات نظم المعلومات الجغرافية في حساب مدى تأثير أوازن المعايير، فمن هذه الأدوات الكثيرة وظيفة **Weighted Overlay** المندرجة تحت قائمة **Spatial**

Analyst Tools والتي تمكن المستخدم من إدراج أوازن المعايير شريطة أن يكون مجموع الأوزان الكلي يساوي 100 %.

3.2.10تحليل الموقع

يُعرَّف تحليل الموقع بأنه الخطوة الحيوية في عملية التخطيط والتي تعمل على إدارة الموارد المتاحة بموقع الدراسة والمثبتة جغرافيا، وتقوم بتحليل مخزون المعلومات لمجموعة الدارسات المتاحة للموقع مما يؤدي إلى إظهار إمكانات ومعوقات التطوير للموقع محل الدارسة. ولذلك فعند تحليل أي موقع يمكن استخدام تقنيات الحاسوب لإعداد البيانات والدارسات في صورة رقمية تساهم في صياغة منظومة معلوماتية رقمية لدارسات الموقع وتحليله، مما يؤدي إلى رفع كفاءة عملية تحليل الموقع والحصول على نتائج دقيقة وصحيحة وذات مرجعية مكانية ،بالتالي فقد تم تحليل كل معيار على حدا وانتاج خريطة ملائمة له من خلال إعطاء كل خلية أو مجموعة خلايا في الطبقة درجة ملائمة حسب أهميته أو حساسيته لإقامة مكبات النفايات. حيث تم استخدام أسلوبين، الأول هو **zero one maps** حيث تم إعطاء المناطق المناسبة لمكبات النفايات الرقم **(09)** والمناطق غير المناسبة الرقم **(01)**، وهذا تم تطبيقه على طبقات الطرق والتجمعات السكنية والآبار الجوفية والأودية والينابيع. أما الطريقة الثانية فهي **Ranking method** ومن خلالها تم إعطاء المعالم في الطبقة رتب حسب أهميتها، فالمناطق المناسبة أخذت الرقم(09) والأقل ملاءمة (08) ثم **(07)** وهكذا حتى تصل للرقم(01) وهو الأقل ملاءمة لإقامة مكبات النفايات.

4.2.10: الوزن النسبي للمعايير

تتميز نظم المعلومات الجغرافية بالنظرة الشمولية في تقييم ملاءمة الأرض لتخطيط أفضل مواقع مكبات النفايات والعلميات التخطيطية المختلفة، فهي تتمتع بالمرونة العالية من خلال إعطاء المعايير المؤثرة وزناً اكبر من بقية المعايير، وبالتالي فهناك العديد من الأدوات التي تستخدم لهذا الغرض، لكن تم اختيار وظيفة **Weighted Overlay** والتي تمكن المستخدم من إدراج الأوزان المختلفة شريطة أن يكون مجموعها **100%**، بالإضافة إلى إمكانية استخدام هذه الوظيفة في النموذج الهيكلي **Model Builder**، وهذه المرحلة تأتي بعد معالجة كل معيار على حده واعطاء البيانات فيه رتب معينة، وهنا يتم اخذ المعايير الرئيسية واعطائها رتبة بناء على مدى تأثرها من إقامة مكبات النفايات. وأخيرا تم الوصول إلى إعطاء كل معيار وزن معين حسب درجة أهميته بحيث يساوي مجموع الأوزان **100%** والجدول(24) يوضح هذه الأوزان.

جدول رقم 24: الوزن النسبي للمعايير.

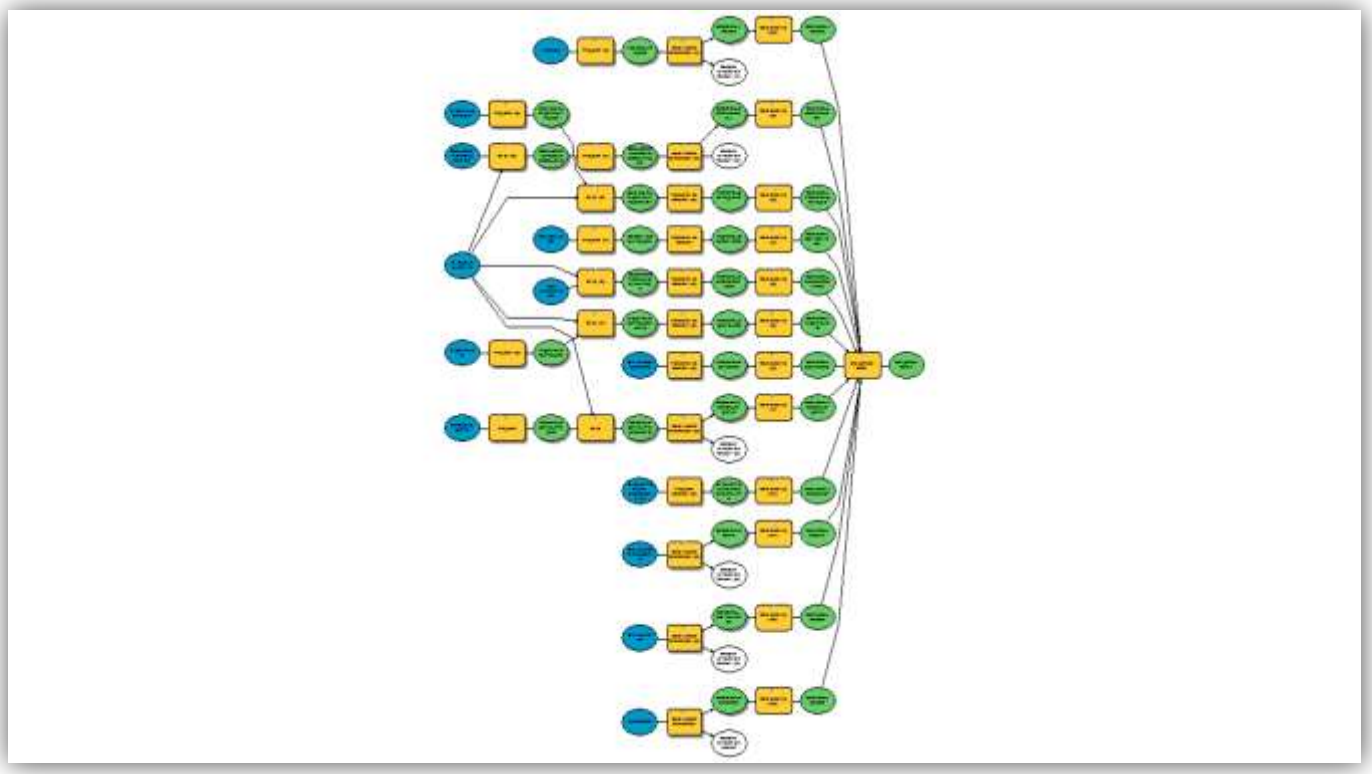
المعيار	المعيار الفرعي	الوزن النسبي 100%
المعايير الاجتماعية والاقتصادية	البعد عن المناطق السكنية	12.5
	استخدامات الأرض	5.8
	المسافة بين المكب والطرق	7.2
المعايير البيئية	التربة	6.7
	البعد عن المجمعات المائية	9.6
	الطبوغرافيا ونسبة الانحدار	8.9
	مؤشر الاخضرار	6.0
	الشبكة الهيدروغرافية	10.0
	التكوينات الجيولوجية	4.0
	المياه الجوفية	13.6
المعايير المناخية	اتجاه الرياح	2.9
	درجة حرارة	12.6

المصدر: من إعداد الطالبة، 2021.

5.2.10: بناء النموذج الهيكلي Model Builder للنموذج الكارتوغرافي

بعد تحديد المعايير وأصنافها ودرجة أهميتها وأوزانها، تم بناء النموذج الكارتوغرافي في بيئة برامج **Arc GIS** من خلال النموذج الهيكلي **Model Builder** والذي يعتمد على أساس تبسيط المشاكل المعقدة والتداخل في البيانات وعلاقاتها المكانية والوصفية، لذلك يتم صياغة هذا النموذج لتبسيط المشكلة الأساسية وصياغة طريقة حلها من خلال ما يسمى بالتخطيط البياني لمراحل العمل **Flowchart**، شكل(**15**) ، هذا التخطيط البياني يعتمد في مجمله على مراحل ووظائف التحليل المكاني، مع إضافة أساليب أخرى، وتبسيط المشكلة الرئيسية إلى عدة مشاكل فرعية، كما انه يوضح خطوات عملية التحليل بالتفصيل.

الشكل رقم 15: النموذج الهيكلي Model Builder لعملية تقييم الملائمة المكانية.

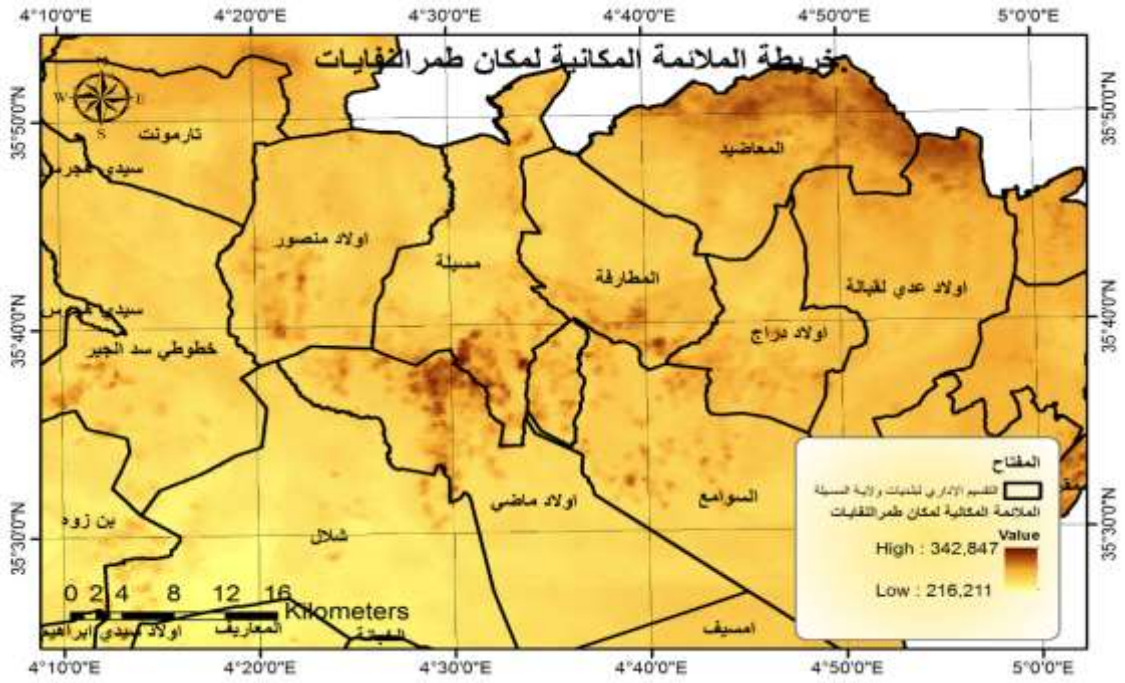


المصدر: من اعداد الطالبة .2021.

6.2.10: استخراج خريطة الملاءمة:

لقد خلص النموذج بعد عملية التحليل والنمذجة في بيئة نظم المعلومات الجغرافية إلى إخراج خريطة تبين درجات ملاءمة أفضل مواقع مكبات النفايات في مدينة المسيلة، حيث يمثل اللون الأصفر أقلها ملاءمة، بينما يمثل اللون البني أكثرها ملاءمة. وقد اعتمدت الدارسة في إخراج هذه النتائج على مجموعة كبيرة من المعايير التي شملت المعايير الاجتماعية والاقتصادية، والمعايير الجيولوجية والجيومرفولوجية، والمعايير البيئية، والمعايير المناخية. وبعد تطبيق النموذج بناء على هذه المعايير والرتب التي حصلت عليها من خلال **AHP** باستخدام برنامج **EXCEL**، وذلك ضمن مراحل وخطوات مدروسة ومنتظمة وعلى أسس علمية، خلصت الدارسة إلى أفضل مواقع مكبات النفايات في مدينة المسيلة، وهو ما يمكن ملاحظته من خلال الخريطة رقم (09)، حيث يمثل اللون البني الذي يحمل الرقم 9 أكثر المواقع ملاءمة على الإطلاق، يليه اللون البرتقالي من حيث درجة الملاءمة والذي يحمل الرقم 8. ففي حال تعذر إقامة المكبات في المنطقة ذات الرتبة 9 يمكن الاستعاضة عنها بالمنطقة ذات الرتبة 8 والتي تليها في درجة الملاءمة. وبالتالي فالمناطق ذات الدرجات 9و 8 تعتبر ذات درجات ملاءمة عالية جداً. وتقل درجات الملاءمة بعد ذلك تدريجياً وصولا إلى الرقم 1 الذي يمثل أضعف المناطق ملاءمة وهو ممثل باللون الأصفر على الخريطة رقم 9.

خريطة رقم 9: الملاءمة المكانية لموقع مركز الردم التقني للنفايات بالمدينة



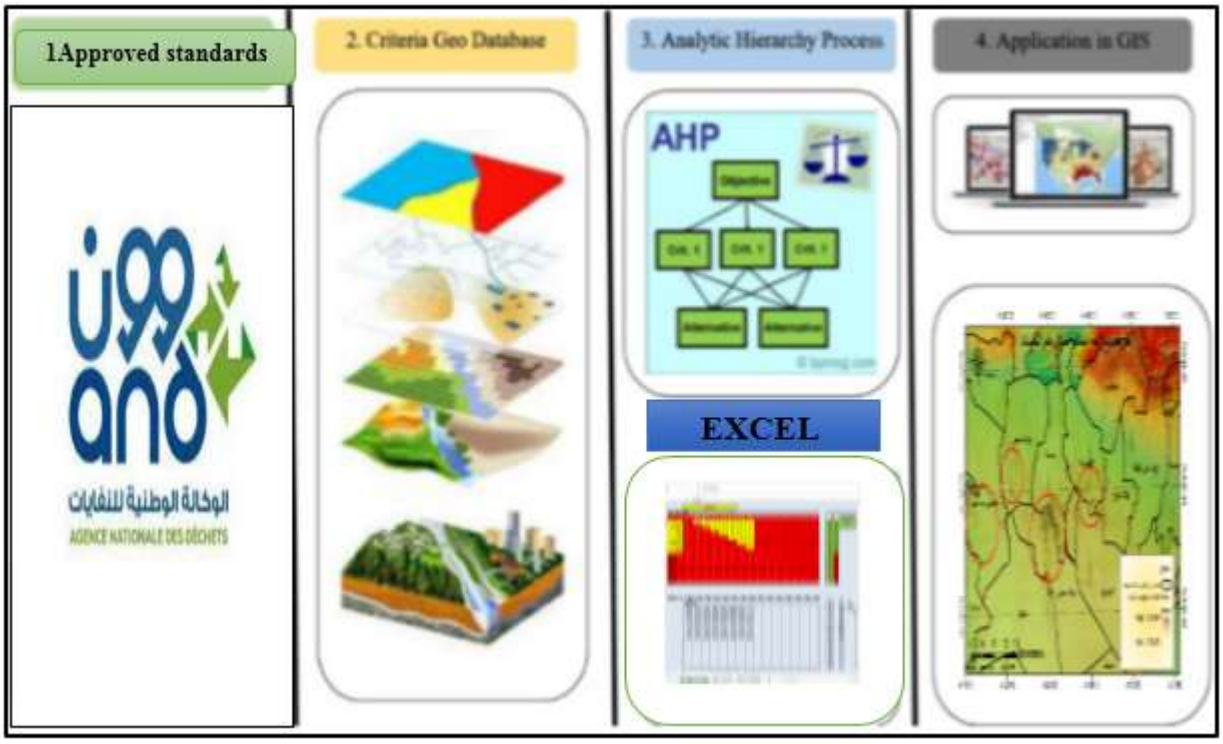
المصدر: من انجاز الطالبة باستخدام **ArcGIS10.3**،2021.

3.10 حساب أوزان المعايير:

في هذه الدراسة، تم تطبيق طريقة التحليل الهرمي باستخدام برنامج **Excel** المدمجة مع تقنية نظم المعلومات الجغرافية **GIS** لتطوير مؤشرات اختيار أفضل موقع لمركز ردم النفايات الحضرية بمدينة المسيلة، وتم التحليل على ثلاث خطوات. أولاً، تم تحديد مجموعة من المعايير. ثانياً، إنشاء قاعدة بيانات تتضمن خرائط المعايير. ثالثا، استخدام التقنيات الحديثة للتحليل الهرمي في مقارنة العوامل الرئيسية والعوامل الفرعية باستخدام برنامج **Excel**. رابعا، تم وضع النتائج في برنامج **Arc gis10.3** للخروج بخريطة لتحديد أفضل موقع لمكب النفايات وفقًا للمعايير التي حددت سابقا. تتطلب غالبية المشكلات المرتبطة اختيار أفضل موقع لطمر النفايات طرقًا يمكن دمجها في نظم المعلومات الجغرافية، وهي أدوات قوية مصممة لإدارة وتحويل وتمثيل البيانات المرجعية مكانيًا يمكّننا استخدام نظم المعلومات الجغرافية من إدارة وتحليل مكانيًا ونمذجة بيانات اختيار أفضل موقع لمركز ردم النفايات في المدينة. ساهمت تقنيات وإجراءات نظم المعلومات الجغرافية بشكل كبير في اتخاذ القرار والقدرة على تحليل مجموعة من البيانات المكانية، من جهة من ناحية أخرى، ساهموا أيضًا في تنفيذ تدابير فعالة مصممة لتحليل تفضيلات وتقييمات المعايير المحددة. لذلك، فإن الهدف النهائي لاستخدام نظم المعلومات الجغرافية هو تقديم الدعم للقرارات المكانية، بينما تحدد إجراءات صنع القرار متعددة المعايير العلاقة بين خرائط "المدخلات" و "المخرجات".

يلخص الشكل (16) المنهجية المستخدمة في هذه الدراسة.

الشكل رقم 16: المنهجية المستخدمة في الدراسة.



المصدر: من انجاز الطالبة ،2021.

4.10 مراحل الدراسة:

أولا، تحديد المعايير، **ثانياً**، تم استخدام التقنيات الحديثة للتحليل الهرمي في مقارنة المعايير الرئيسية والمعايير الفرعية، ثالثا: استنتاج خريطة لاختيار أفضل موقع لردم النفايات.

تم وضع اثني عشر (12) معيار هي: استخدامات الأرض، البعد عن المناطق السكنية، نوعية التربة، البعد عن الطرق، الانحدار، البعد عن المياه الجوفية، البعد عن الشبكة الهيدروغرافية، كمؤشر الإخضار، البعد عن المجمعات المائية، التكوينات الجيولوجية، اتجاه الرياح، درجة الحرارة).

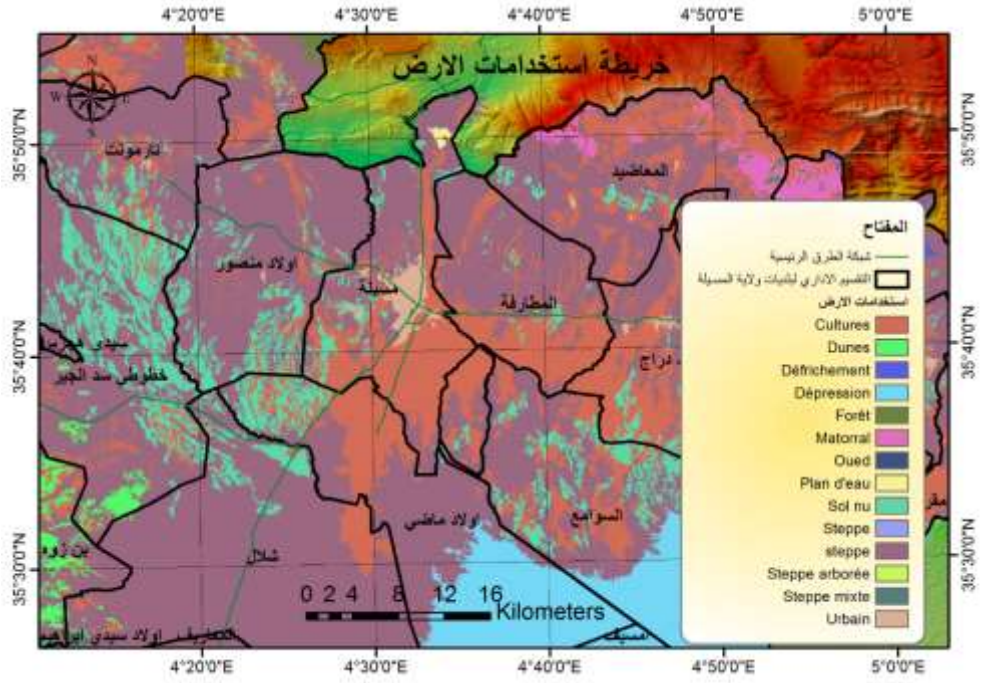
1.4.10 : معايير اختيار أفضل موقع لردم النفايات:

وتتمثل في مراجعة معايير اشتراطات الوكالة الوطنية للنفايات، حيث تم تحديد اثني عشر (12) معيار لاختيار أفضل موقع طمر وذلك بجعل كل معيار ممثل بخارطة على نظام المعلومات الجغرافية **(GIS)** ومن ثم اللجوء الى مصفوفة **AHP** لتقييم اوزان الاثني عشر (12) معيار وهي استخدام الأراضي والبعد عن المناطق والبعد عن الطرق ونوعية التربة ونفاذية التربة، الانحدار والأنهار وعمق المياه الجوفية، البعد عن الشبكات الهيدروغرافية، البعد عن المجمعات المائية، اتجاه الرياح، درجة الحرارة، مؤشر الاخضرار والتكوينات الجيولوجية.

1.1.4.10 *معيار استخدامات الأرض:*

تم اختيار المناطق الملائمة لإقامة مركز ردم النفايات حيث تعتبر الأراضي البور والملحية وغير الصالحة للزراعة مناطق ممتازة لإقامة مركز الردم عليها، بينما يتم استبعاد المناطق (الثقافية، الكثبان الرملية، الغابات، المحميات الطبيعية، السهبية والأراضي المخططة لأغراض تنموية) لأنها تعتبر سيئة.

خريطة رقم 10: ملاءمة الموقع حسب استخدامات الأرض لمدينة المسيلة.

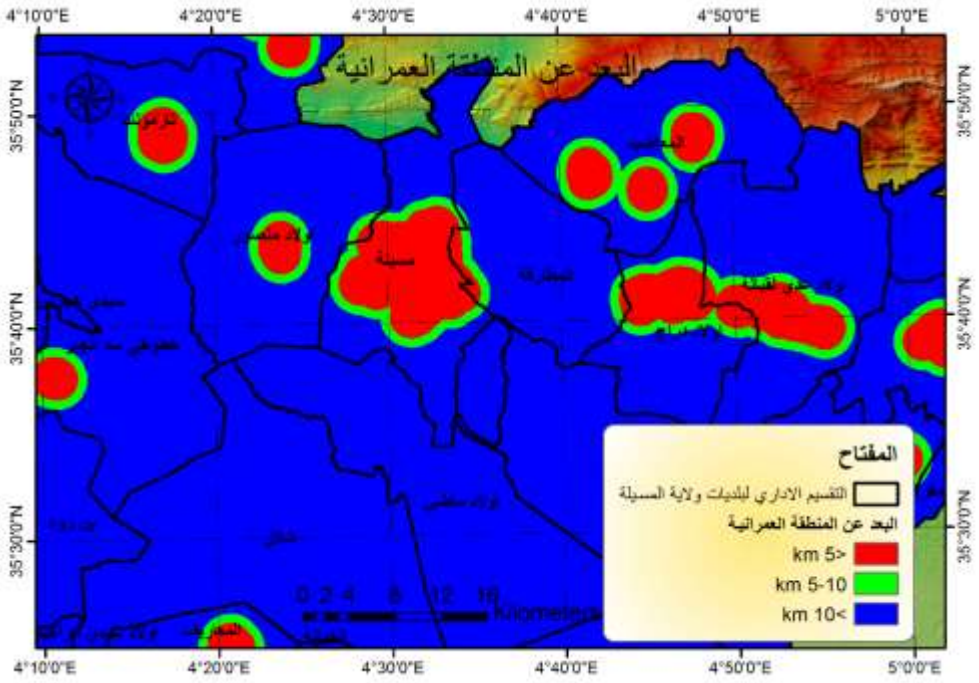


المصدر: من انجاز الطالبة باستخدام **ArcGIS10.3**،2021.

2.1.4.10 *معيار البعد عن المناطق السكنية:*

يبعد موقع مركز الردم عن المناطق السكنية القائمة بمسافة 5000 م.

خريطة رقم 11: معيار البعد عن المناطق العمرانية

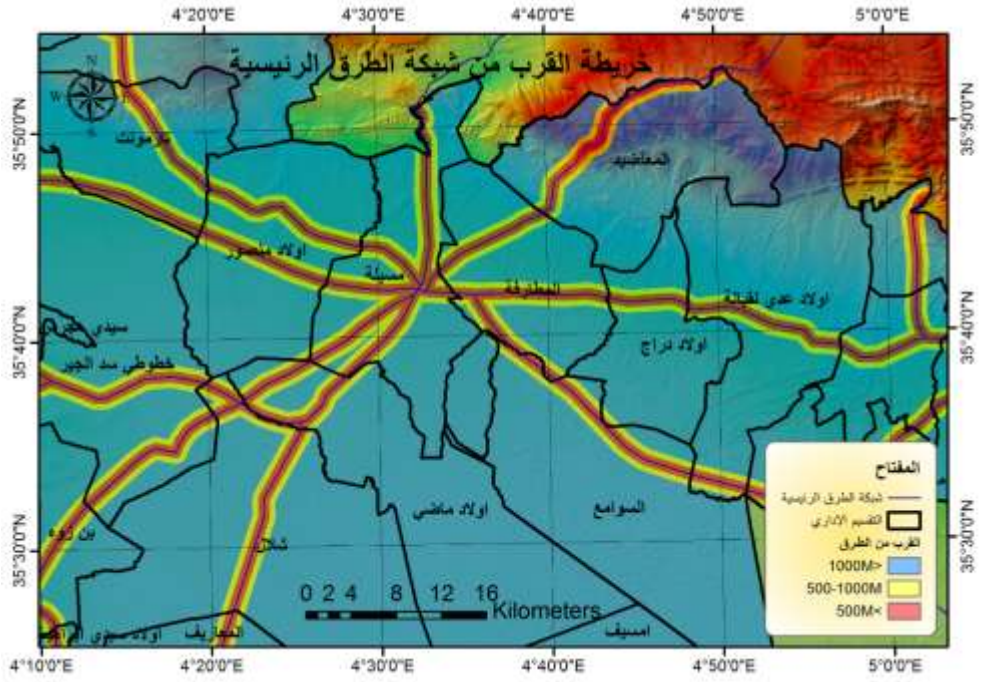


المصدر: من انجاز الطالبة باستخدام **ArcGIS10.3**،2021.

3.1.4.10 *معيار البعد عن الطرق:*

يجب أن يبعد موقع ردم النفايات بمسافة لا تقل عن 500 م.

خريطة رقم 12: معيار القرب من شبكة الطرق الرئيسية.

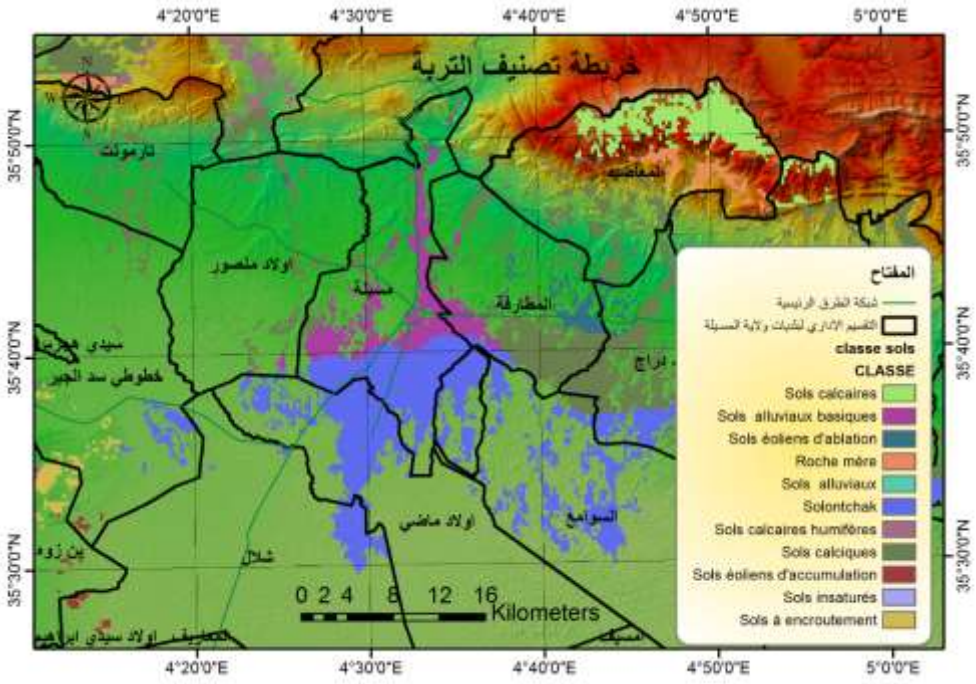


المصدر: من انجاز الطالبة باستخدام **ArcGIS10.3**،2021.

4.1.4.10 *معيار نوعية التربة (تصنيف التربة):*

للتربة دور مهم في عمليات اختيار مكان مركز الردم فهي مادة التغطية اليومية للنفايات، فلا بد من توفير كميات من الأتربة تفي باحتياجات الدفن خلال العمر الافتراضي للمردم، كما أن التربة الجيدة تمنع انبعاث الروائح من المدفن وتقلل من تعرية النفايات المدفونة وبعثرتها بفعل الرياح. إن المواقع المناسبة لإنشاء مدفن آمن للنفايات هي تلك التي تكون تربتها ذات نفاذية بطيئة ومسامات ضعيفة، مثل التربة الطينية والجيرية، مما يقلل من تسرب سوائل المدفن (العصارة أو الترشيح) إلى المياه الجوفية وانتشار الغازات في المناطق المجاورة.

خريطة رقم 13: معيار تصنيف التربة.

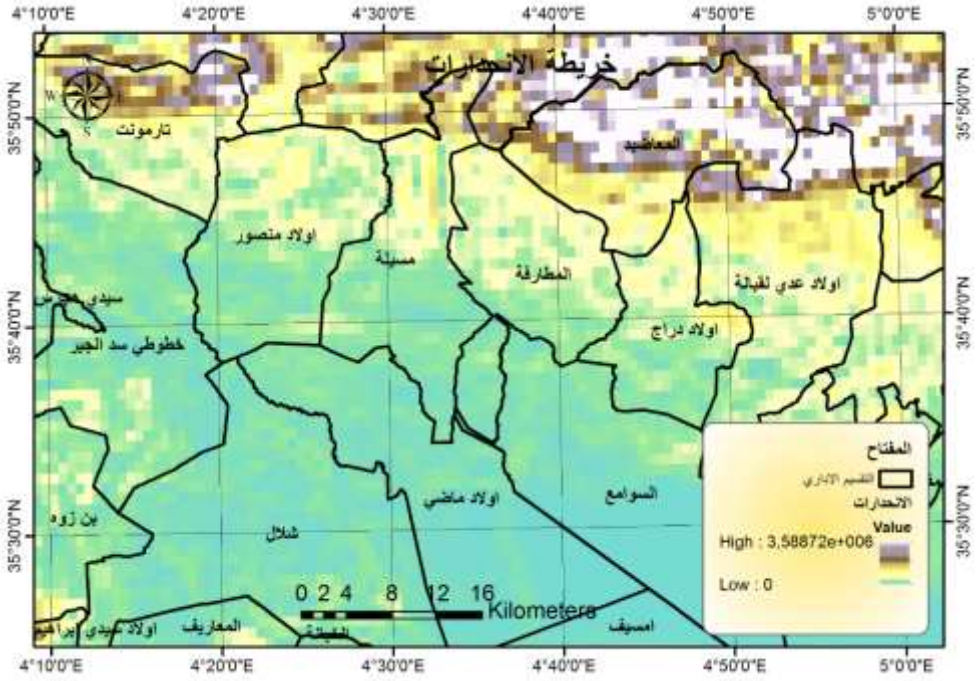


المصدر: من انجاز الطالبة باستخدام **ArcGIS10.3**،2021.

5.1.4.10 *معيار الإنحدار :*

يفضل بشكل عام أن تكون مواقع دفن النفايات محدبة نسبة لما يحيط بها، أو تنحدر انحداراً طفيفاً لا يعيق إجراءات الصرف الطبيعي لمياه الأمطار، ولا يشكل صعوبة في عمليات الإنشاء والتشغيل، أو يتسبب في تسرب رشيح النفايات لمجامع تكوينات المياه الجوفية التي تغذي المنطقة؛ وعليه فإنه يتم استبعاد الأراضي ذات الانحدار الذي يتجاوز 25 % ويعد الميل أقل من 5% مناسباً لإنشاء منشأة مستدامة لموقع دفن النفايات الصحي والآمن .

خريطة رقم 14: ملاءمة الموقع حسب الانحدار.

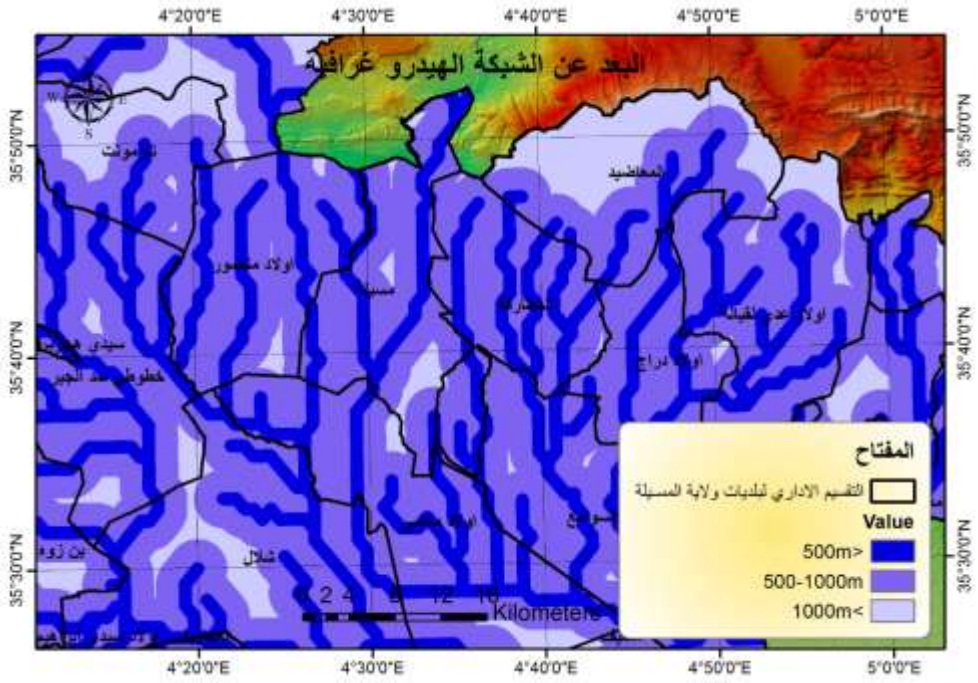


المصدر: من انجاز الطالبة باستخدام **ArcGIS10.3**،2021.

6.1.4.10 ***معيار البعد عن الشبكة الهيدروغرافية :***

أن يكون الموقع بعيد عن الآبار،والينابيع،ومجاري الأودية والسيول بمسافة لا تقل عن 500 م.

خريطة رقم 15: ملاءمة الموقع حسب الشبكة الهيدروغرافية.

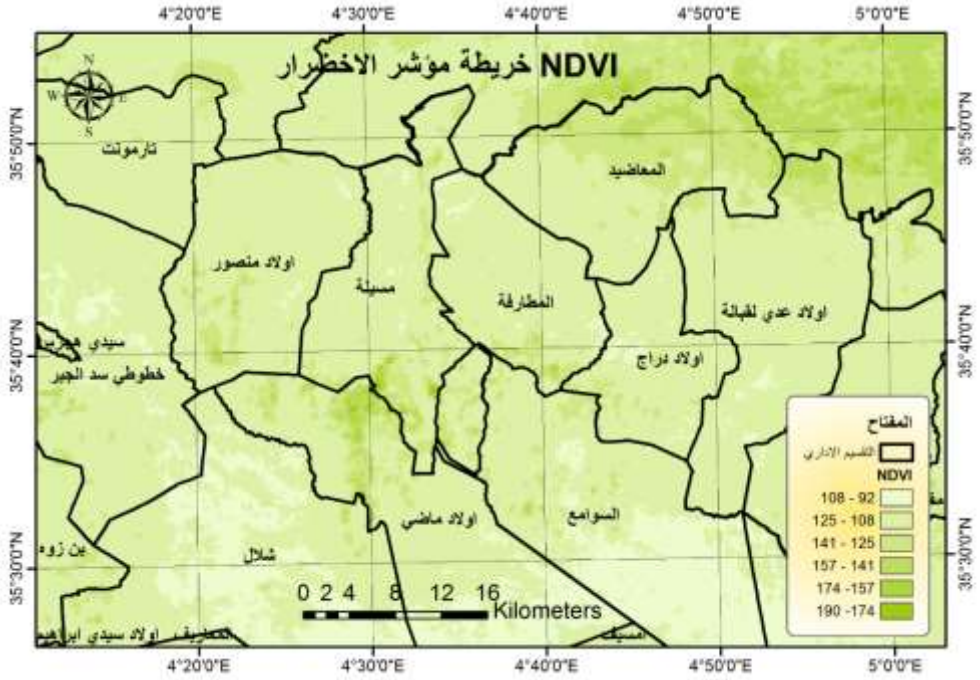


المصدر: من انجاز الطالبة باستخدام **ArcGIS10.3**،2021.

7.1.4.10 *معيار مؤشر الاخضرار:*

كلما كان مؤشر الاخضرار ضعيف كلما كان الموقع أفضل لإقامة مركز ردم تقني

خريطة رقم 16: ملاءمة الموقع حسب مؤشر الاخضرار.

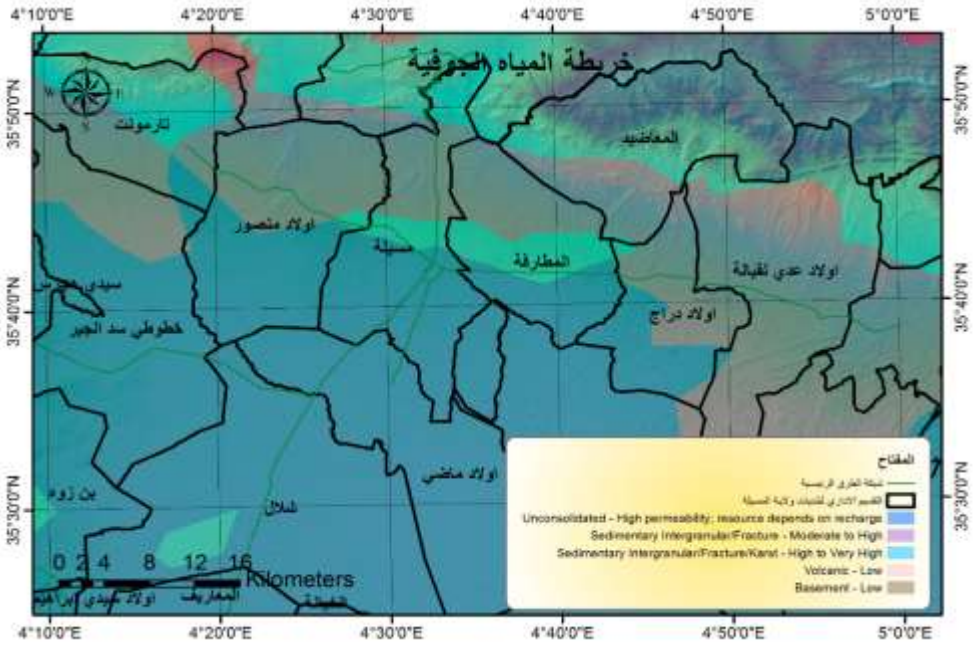


المصدر: من انجاز الطالبة باستخدام **ArcGIS10.3**،2021.

8.1.4.10 *معيار المياه الجوفية:*

تفضل الأحواض ذات المخزون الأقل، ومنسوب المياه الأعمق.

خريطة رقم 17: ملاءمة الموقع حسب المياه الجوفية.

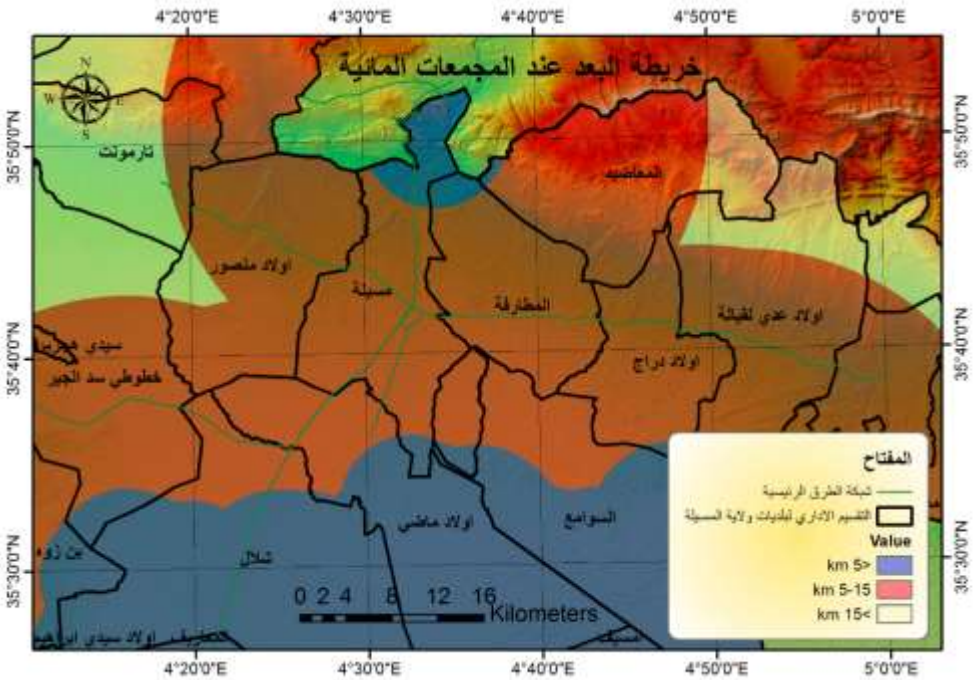


المصدر: من انجاز الطالبة باستخدام **ArcGIS10.3**،2021.

9.1.4.10 *البعد عن المجمعات المائية:*

كلما كانت المسافة أبعد عن المجمعات المائية كان الموقع أفضل.

خريطة رقم 18: ملاءمة الموقع حسب البعد عن المجمعات المائية.

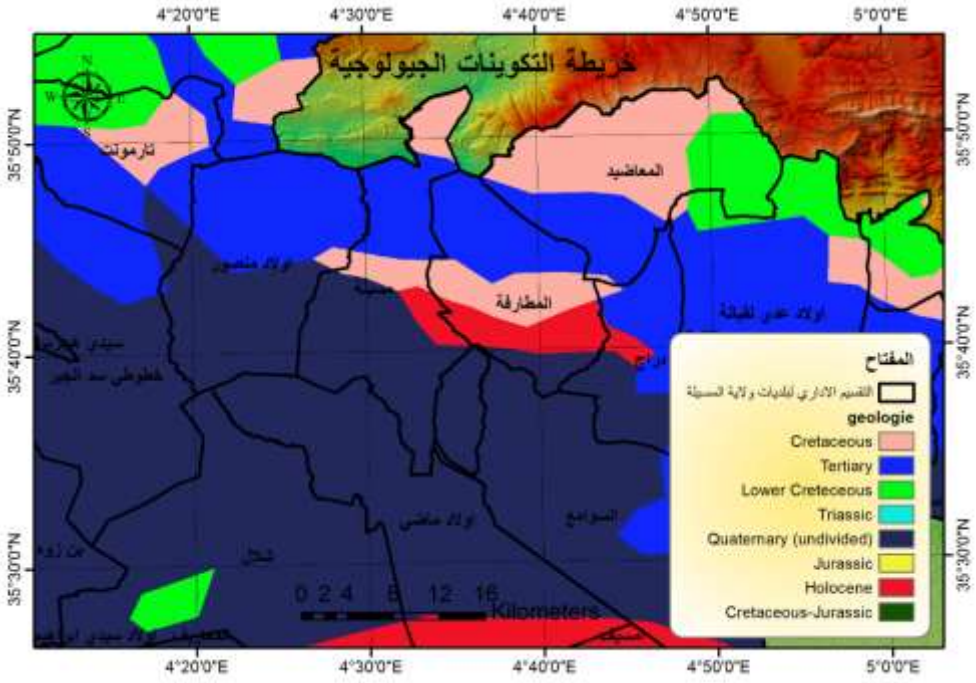


المصدر: من انجاز الطالبة باستخدام **ArcGIS10.3**،2021.

10.1.4.10 *معيار التكوينات الجيولوجية:*

العمق إلى الأساس الصخري: كلما زاد العمق الى الأساس الصخري كان الموقع ممتازًا بالنسبة لإنشاء المدفن فعمق يتراوح بين 10 و15 م يمنح الموقع تصنيفا ممتازًا من وجهة نظر العمق إلى الأساس الصخري
الحالة الزلزالية: لابد أن يؤخذ النشاط الزلزالي والحدة الزلزالية في الاعتبار حين تقييم مختلف المواقع التي تم التعرف عليها فلابد أن تكون الحدة الزلزالية أقل ما يمكن حتى لا يكون هناك خطر فشل أنظمة الإدارة السليمة للموقع نتيجة لأي أحمال زلزالية

خريطة رقم 19: ملاءمة الموقع حسب التكوينات الجيولوجية.

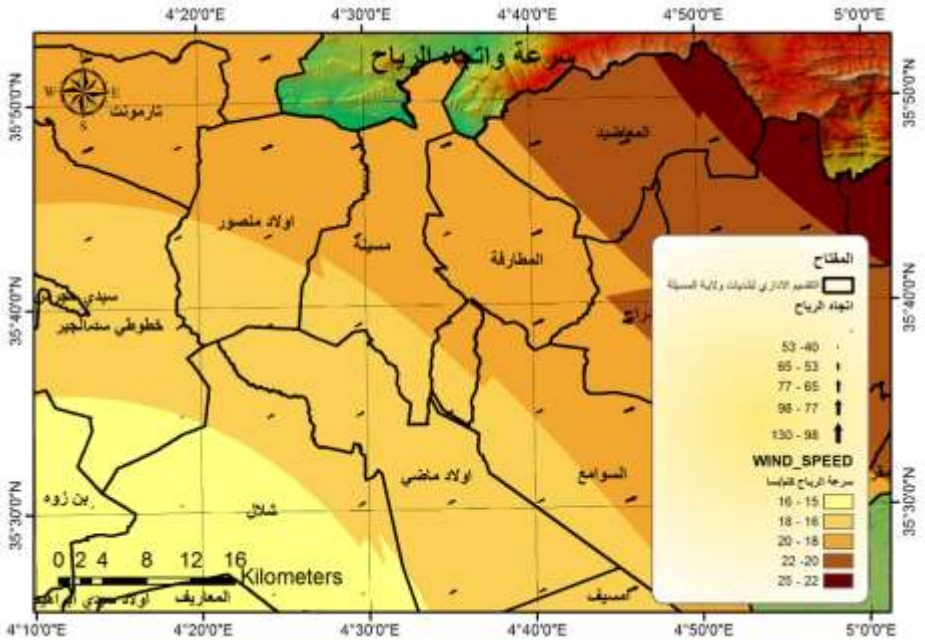


المصدر: من انجاز الطالبة باستخدام **ArcGIS10.3**،2021.

11.1.4.10 *معيار الرياح السائدة:*

تفضل المناطق الواقعة عكس اتجاه الرياح السائدة بالنسبة للمناطق المأهولة بالسكان.

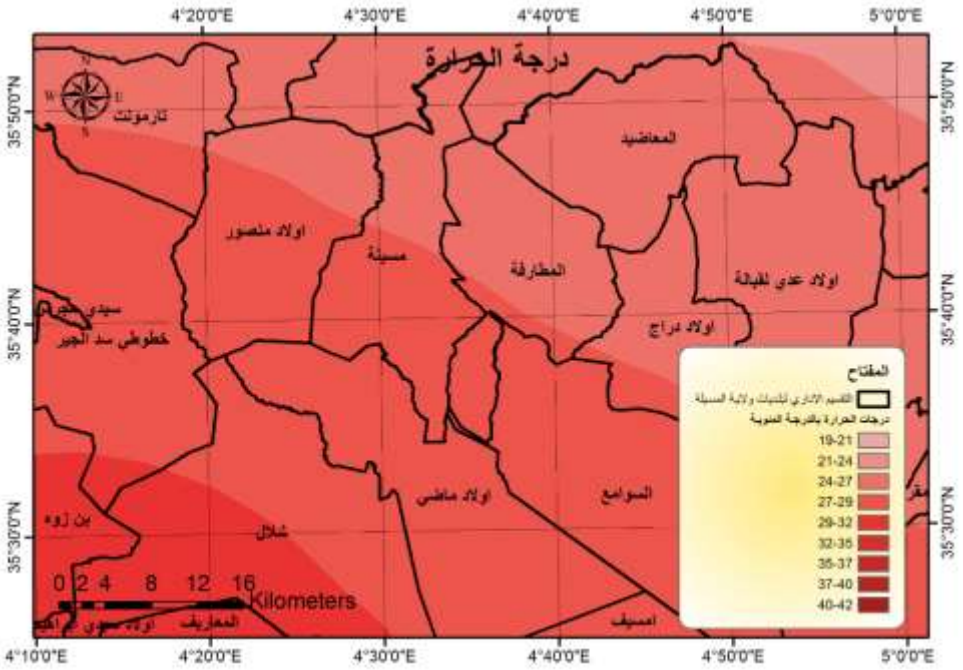
خريطة رقم 20: ملاءمة الموقع حسب اتجاه الرياح السائدة.



المصدر: من انجاز الطالبة باستخدام **ArcGIS10.3**،2021.

12.1.4.10 ***معيار درجة الحرارة***: تفضل المناطق الأعلى حرارة مما يترتب عليه زيادة معدلات التبخر للعصارة.

خريطة رقم 21: ملاءمة الموقع حسب درجة الحرارة.



المصدر: من انجاز الطالبة باستخدام **ArcGIS10.3**،2021.

5.10 عملية التحليل الهرمي AHP[23]:

في الثمانينيات، طور **Thomas Saaty** طريقة للتسلسل الهرمي التحليلي **AHP**، مهدت هذه العملية الطريق لإدراج أحكام تتعلق بمعايير الجودة غير الملموسة بمعايير كمية ملموسة. إنها طريقة كمية لتقييم البدائل وترتيبها لهدف معين، بالنسبة لساعاتي فهو "إطار متكامل يجمع بين المعايير الموضوعية وغير الموضوعية،" بناءً على مقارنة زوجية ومقياس نسبي[24]. **AHP** هي تقنية قوية ومرنة تصوغ المشكلة في الهيكل الهرمي ، فهي تجمع بين الجوانب النوعية والكمية للقرار وتوفر طريقة بسيطة لتقييم معايير الاختيار ، وبالتالي تقليل التحيز في صنع القرار كما يصف أيضًا تطبيقًا تفاعليًا يركز على الخريطة لدعم القرار المكاني في نهاية العملية ، يتم إنتاج أوزان معايير التقييم الرئيسية. تطبيق عملية التسلسل الهرمي التحليلي: بعد إنشاء قاعدة بيانات لجميع المتغيرات وإجراء تحليل مكاني، تأتي عملية التسلسل الهرمي التحليلي لاستخراج الأوزان والمتغيرات الأولية والثانوية. يتم تلخيص الإجراء في الخطوات التالية:

1.5.10التحليل:

المشكلة المعقدة تنقسم في تسلسل هرمي لعناصر القرار المتسقة. يتم إنشاء هيكل هرمي لترابط وتسلسل جميع عناصر القرار في التسلسل الهرمي من أعلى إلى أسفل [25]. يتم وضع الهدف في أعلى الهيكل الهرمي. يتكون المستوى الأدنى من الهيكل الهرمي من عناصر أكثر تفصيلاً، والتي ترتبط بالمعايير على المستوى الأعلى التالي

2.5.10 تحديد الأولويات:

بعد إنشاء الهيكل الهرمي، يتم التقاط الأهمية النسبية لجميع عناصر القرار واكتشافها من خلال المقارنات الزوجية، والتي تُستخدم لإنشاء مصفوفة النسبة. يتم تحديد المقارنات الزوجية بين المعايير الرئيسية والمعايير الفرعية ضمن نفس المستوى الهرمي، تم استخدام المقياس العددي كما اقترحه**(Ouma and Tateishi، 2014 Saaty)**، ويتراوح من (1 إلى 9)، في المقارنات الزوجية للمصفوفات [26] واعتمدت النتائج على الاستبيانات في المقارنة بين المعايير الأولية والثانوية لمنحهم مزيدًا من المصداقية والحيادية في القرارات المتعلقة بالأفضليات. تم تطبيق درجات الاستبيان على كل عنصر من هذه العناصر وفقًا لدرجة الأهمية بالنسبة إلى **Saaty** في المصفوفات المراد ترجمتها إلى أوزان. يتم إجراء مقارنة ثنائية بين المعايير الرئيسية ثم بين المعايير الفرعية من نفس المستوى. أخيرًا، يتم استخراج الأوزان. كانت قيمة نسبة الاتساق **CR = 0.09** أقل

---

[23] **DEHIMI, S., & HADJAB, M. (2019). EVALUATING THE QUALITY OF LIFE IN URBAN AREA BY USING THE DELPHI METHOD. A CASE STUDY OF M'SILA CITY/ALGERIA. Romanian Journal of Geography, 2(63), 193-202.**

[24] (ساعاتي، 1980).

[25] **Chalermchai and Nitin، 2008**.

[26] **Saaty، 2008**

من 0.1 من قيم **Saaty** في عملية **AHP** لمستوى التسلسل الهرمي الأول مما يعني أن توزيع الأوزان بين العوامل مقبول للغاية.

جدول رقم 25: مقياس مرجعي بواسطة Saaty.

القيمة	مستوى التفضيل الرقمي
1	تفضيل متساوي
3	تفضيل معتدل
5	تفضيل قوي
7	تفضيل قوي جدا
9	تفضيل مطلق
8،6،4،2	القيم الوسيطة بينهم

المصدر: من اعداد الطالبة ،2021.

6.10 قيم Ahpلمعايير اختيار مركز الردم التقني للنفايات بمدينة المسيلة.

جدول رقم 26: أوزان المعايير باستخدام AHP.

استخدامات الأرض	1	3/1	4/1	2/1	2/1	2/1	2/1	2	1	2	½	3	0.058
المناطق السكنية	3	1	4	3	2/1	1	3	1	5	3	½	3	0.125
نوعية التربة	4	4/1	1	3/1	3/1	4/1	2/1	1	2	1	½	4	0.067
البعد عن الطرق	2	3/1	3	1	2/1	3/1	1	2	3	4/1	½	2	0.072
الانحدار	2	2/1	3	2	2/1	2/1	1	3	3	2/1	1	2	0.089
المياه الجوفية	2	2	4	3	2	1	1	2	3	2	½	4	0.136
الشبكة الهيدروغرافية	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	½	3	0.100
مؤشر الاخضرار	½	3/1	1	2/1	2/1	2/1	2/1	2/1	1	1	1	½	0.060
المجمعات المائية	1	1	1	4	2	2/1	1	1	2	1	½	2	0.096
درجة الحرارة	3/1	5/1	2/1	3/1	3/1	3/1	3/1	3/1	3/1	1	1	1	0.040
التكوينات الجيولوجية	½	3/1	4/1	2/1	3/1	4/1	3/1	2/1	1	1	½	1	0.029

الرياح السائدة	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	0.126

المصدر: من انجاز الطالبة ،2021.

7.10 النتائج:

يتطلب التحليل المكاني متعدد المعايير بيانات تتعلق بقيم المعايير وموقعها الجغرافي في عملية نظام المعلومات الجغرافية القائم على القرار المكاني متعدد المعايير. توفر تقنية نظم المعلومات الجغرافية الوصول إلى تخزين البيانات واسترجاعها ومعالجتها وتحليلها لتطوير المعلومات التي يمكن أن تدعم القرارات. بالإضافة إلى ذلك، فإن استخدام نظم المعلومات الجغرافية في نماذج البيانات المكانية يوفر نظامًا وطريقة لإدخال وعرض البيانات المكانية وأدوات التحليل المكاني. بالنسبة لعملية التسلسل الهرمي التحليلي، تلخص النتائج برنامج **AHP** الناتج. تبدأ المقارنة الزوجية من المستوى المتوسط إلى المستوى الأدنى. تتم مقارنة المعايير في أزواج على أساس الكفاءة ووفقًا لمعايير المستوى الأعلى' تستند المقارنات الزوجية المتعددة في **AHP** على مقياس مقارنة موحد من احدى عشر مستوى.

لنفترض أن **C = {Cj / j = 1 ,2 , ….n }**، هي مجموعة المعايير، ويمكن اختصار نتيجة المقارنة الزوجية على المعايير في مصفوفة تقييم **Eq. (1)** **(n × n)** حيث يمثل كل عنصر **(a = 1 ،2 ... n)** جزءًا من أوزان المعايير.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix}, a_{ii} = 1, a_{ji} = \frac{1}{s_{ij}}, a_{ij} \neq 0$$

Eq (1)

أخيرًا، يعتمد التطبيع على الإجراء الرياضي وأن لكل مصفوفة أوزان نسبية. يعطي المتجه الذاتي الصحيح **(W)** الأوزان النسبية المقابلة لأكبر قيمة ذاتية، **(λmax)** كما في **Eq. (2)**

$$A\ W = \lambda max\ W \quad \text{Eq. (2)}$$

طالما أن المقارنات الزوجية متسقة تمامًا، فإن المصفوفة "**A**" لها المرتبة 1 و **max = n**. لذلك، من خلال تسوية أي من الصفوف أو الأعمدة، يمكن الوصول إلى الأوزان.

وبالتالي، ترتبط جودة نتائج **AHP** باتساق أحكام المقارنة الزوجية. يتم تحديد الاتساق من خلال العلاقة بين قبول: **A: aij × ajk = aik**. وفقًا لذلك، فإن مؤشر الاتساق **(CI)** هو **Eq. (3)**

$$(CI = (\lambda max - n) / (n-1) \quad \text{Eq. (3}$$

يتم حساب نسبة الاتساق (**CR**) على أنها نسبة (**CI**) مقسومة على المؤشر العشوائي (**RI**)، كما هو موضح **Eq. (4)**

$$CR = CI / RI \quad \text{Eq. (4)}$$

بالنسبة إلى **Saaty**، إذا تجاوزت النسبة 0.1، فقد لا تكون مجموعة الأحكام متسقة ولا يمكن الاعتماد عليها. لذلك، يُقبل معدل تسجيل تجاري أقل من 0.1 أو 10٪، ولكن يتم تكرار الإجراء إذا كان تقييم السجل التجاري غير متسق.

ثم قمنا باستخراج المقاييس. كانت نسبة الاتساق (**CR = 0.09**) أقل من (0.1)، في أول مستوى هرمي من **AHP** ، مما يعني أن توزيع الوزن بين العوامل كان مقبولًا وأظهر تناسقًا جيدًا ، وأثناء مقارنة المعايير الرئيسية بناءً معايير الوكالة الوطنية للنفايات وباستخدام **AHP** ، تظهر نتائج التفضيلات أن المياه الجوفية تأخذ الأولوية بنسبة **%**13.6،تليها الرياح السائدة بنسبة 12.6**%** ،تليها البعد عن المناطق السكنية بنسبة 12.5**%** ،لتأتي الشبكة الهيدروغرافية والمجمعات المائية في الرتبة الرابعة و الخامسة على التوالي بنسبة 10.0**%**و 9.6 **%** ويأخذ الانحدار الرتبة السادسة بنسبة 8.9 **%** ،أما الطرق فأخذت الرتبة السابعة بنسبة 7.2 **%** ،تليها التربة في الرتبة الثامنة بنسبة 6.0 **%** ،أما استخدامات الأرض فأخذت الرتبة التاسعة بنسبة6 **%** ،والرتبة العاشرة كانت لمؤشر الاخضرار بنسبة 5.8 **%** لتأتي درجة الحرارة والتكوينات الجيولوجية في الرتبة الحادية عشر والثانية عشر بنسبة4.0 **%** و2.9 **%** على التوالي . كما هو موضح في الجدول رقم 27:

جدول رقم 27: ترتيب المعايير حسب أوزان Ahp.

المعيار	الوزن النسبي ahp %	الرتبة
المياه الجوفية	13.6	01
اتجاه الرياح السائدة	12.6	02
البعد عن المناطق السكنية	12.5	03
الشبكة الهيدروغرافية	10.0	04
البعد عن المجمعات المائية	9.6	05
الانحدار	8.9	06
البعد عن الطرق	7.2	07
التربة	6.7	08
استخدامات الأرض	6.0	09
مؤشر الاخضرار	5.8	10
درجة الحرارة	4.0	11
التكوينات الجيولوجية	2.9	12

المصدر: من انجاز الطالبة ،2021.

تصف النتائج تطبيق طريقة **AHP** في نظم المعلومات الجغرافية لغرض اختيار أفضل موقع لمركز الردم التقني للنفايات الحضرية الصلبة بمدينة المسيلة، أن أدوات دعم القرار المدمجة في نظم المعلومات الجغرافية تساعدنا على استكشاف مجموعة متنوعة من الأسباب ووجهات النظر في اختيار أفضل موقع **cet** بالمدينة.

الأدوات المتاحة مهمة لصناع القرار لحل المشاكل المكانية. بعد تحويل خريطة أفضل موقع **cet** من ملف **Raster** إلى **Shape** في تصنيفها الثلاثي، تم حساب كل تصنيف. يتم تلخيص النتائج في الجدول (27). من خلال قراءة خريطة أفضل موقع ل **cet**، يُلاحظ أن المناطق الملاءمة لإقامة أفضل مواقع لردم النفايات وفقًا لتحليل **AHP** تقع خارج المدينة. أي لا يمكن إقامة مركز لردم النفايات داخل مدينة المسيلة، بل في المناطق المحيطة بالمدينة كأولاد منصور وأولاد ماضي والمطارفة وخطوطي سد الجير.

في هذه الدراسة، تظهر النتائج أن تطبيقات صنع القرار في نظم المعلومات الجغرافية متعددة الوظائف. أنها تدمج مراحل مختلفة في تعقيد مشكلة القرار. وفقًا لذلك، لعب اختيار الأوزان وتقنيات **AHP** دورًا رئيسيًا. من الواضح أن صانعي القرار، الذين يفضلون المقياس الذاتي، قد لا يصلون إلى نفس الترجيح للمعايير؛ والتي بدورها قد تؤدي إلى نتائج مختلفة وتؤثر على القرار النهائي. في هذا الصدد، يقول دروبني، "الأساليب المقدمة ليست سوى أدوات لمساعدة صانعي القرار. هم ليسوا القرار نفسه ".

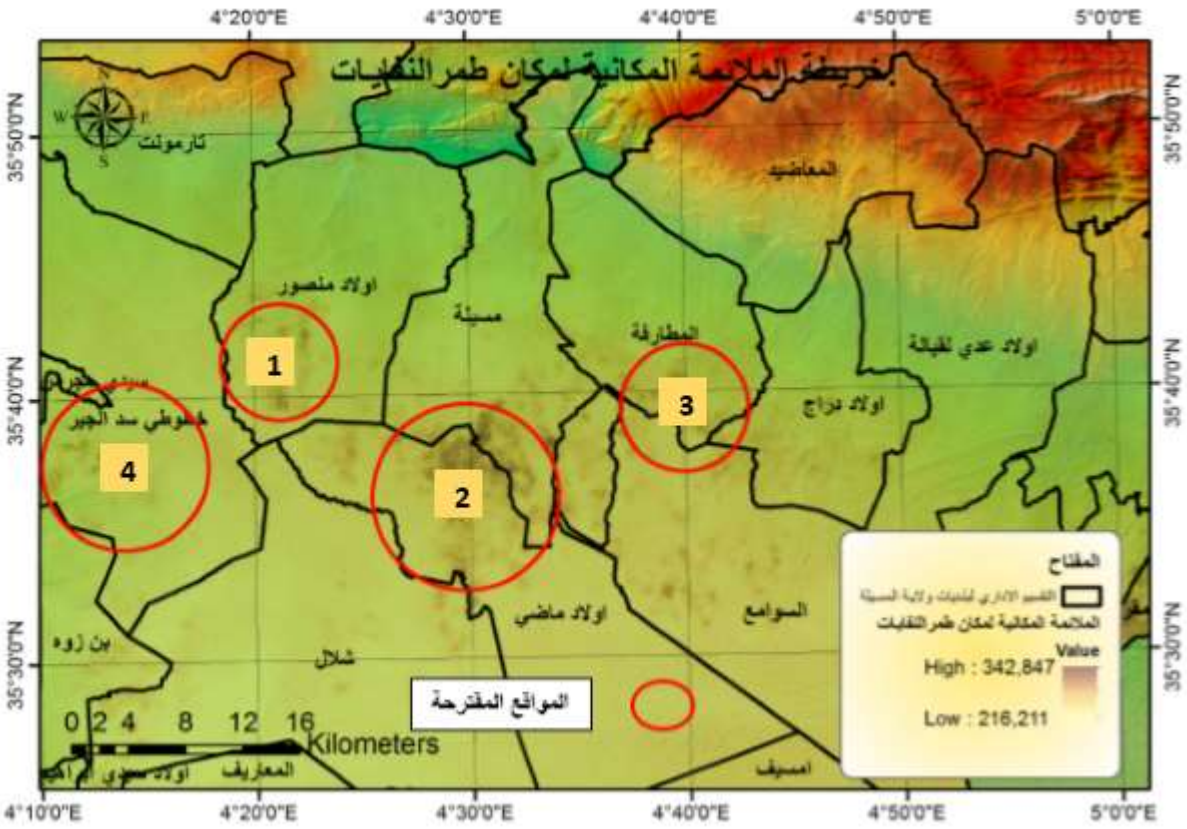
في هذه الدراسة، تم اقتراح طريقة علمية عملية لنمذجة وتحليل اختيار أفضل موقع لمركز ردم النفايات من خلال الجمع بين نهج دلفي وتقنيات **AHP** و**GIS**. تم اختيار مدينة المسيلة كدراسة حالة لهذا البحث. تم إجراء مسح قائم على دلفي على مجموعة من المعايير لنمذجة وتحليل اختيار أفضل موقع **cet** في المدينة. تم استخدام **AHP** لاستخراج أوزان معايير تحليل اختيار أفضل موقع.

كانت نسبة الاتساق (0.09) أقل من (<0.1)، وبالتالي فهي مقبولة. بعد إنشاء قاعدة بيانات جغرافية للمعايير المحددة مسبقًا، تم استخدام الأوزان المشتقة من **AHP** في بيئة **GIS** في التحليل المكاني لاستخراج خريطة أفضل موقع **CET** في المدينة بثلاثة تصنيفات: ملاءمة جيدة، ملاءمة متوسطة، ملاءمة ضعيفة.

11 نتائج الملائمة المكانية لموقع مركز الردم التقني للنفايات بمدينة المسيلة:

بعد تحديد المعايير المطبقة من طرف الوكالة الوطنية للنفايات، ودراستها وتحليلها بدمج تقنية نظم المعلومات الجغرافية **(gis)**مع التقنية متعددة المعايير**(Ahp)** ،تم التوصل إلى أفضل المواقع التي يمكن إقامة مراكز لردم النفايات فيها لمدينة المسيلة ،حيث أظهرت النتائج بأنه لا يمكن إقامة مركز لردم النفايات داخل المدينة لعدم صلاحية الأرض هناك ،ولنفاذ الوعاء العقاري داخل المدينة ،لذلك فالدراسة توصلت إلى أن أفضل موقع لإقامة مركز لردم النفايات فيه ذهب لبلدية أولاد منصور (ملاءمة عالية) ،أما وأولاد ماضي فجاءت في الرتبة الثانية (ملاءمة متوسطة)،أما الرتبة الثالثة فراحت لبلدية المطارفة و خطوطي سد الجير (ملاءمة ضعيفة) . كما هو موضح في الخريطة رقم 22.

خريطة رقم 22: المواقع المقترحة الملائمة لإقامة مركز ردم تقني للنفايات لمدينة المسيلة



المصدر: من انجاز الطالبة باستخدام **ArcGIS10.3**،2021.

خلاصة:

من خلال الخريطة النهائية للمواقع المقترحة الملائمة لإقامة مكبات للنفايات بمدينة المسيلة نجد أنه لا يمكن إقامة مكب داخل المدينة لعدم وجود مناطق تتوفر على المعايير المحددة، ما يؤكد ضرورة إيجاد موقع بديل للمكب الحالي. وعليه فإنه تم الحصول على أربع مواقع ملائمة لإقامة مركز لردم النفايات الحضرية المنزلية لمدينة المسيلة وفق معايير متعددة وتقنيات حديثة، بحيث يستحيل تغييره أو يصعب تغييره مستقبلا.

من خلال الخريطة النهائية للمواقع المقترحة لإقامة مركز ردم النفايات بمدينة المسيلة تم الحصول على أربع مواقع بديلة لإقامة مركز الردم وفق معايير الوكالة الوطنية للنفايات، وبدمج تقنية نظم المعلومات الجغرافية مع تقنية التحليل الهرمي التسلسلي، وجاءت البدائل في كل من بلدية: أولاد ماضي، أولاد منصور، المطارفة، وخطوطي سيد الجير، ونرى بأن أولاد منصور أفضل بديل.

خاتمة عامة:

و أخيراً حققت تقنية نظم المعلومات الجغرافية **(gis)**المدمجة مع عملية التسلسل الهرمي **(Ahp)** تطوراً كبيراً ترافق مع الحاجة المتزايدة والملحة للإدارة السليمة للنفايات باستخدام هذه التقنيات الحاسوبية، فقد استطاعت الدراسة الحالية اختبار هذه التقنية على أنها نظام لدعم القرار وصناعته عبر استخدام العديد من طرق التحليل المكاني التي ساعدت في عملية اختيار عدد من المواقع أنها أفضل مواقع لمركز ردم النفايات الحضرية الصلبة بمدينة المسيلة، إذ تعد عملية الردم الصحي من أفضل طرق التخلص من النفايات سواء من الناحية الاقتصادية أو البيئية، كما شكلت تقنية التحليل متعددة المعايير تكاملاً تقنياً معاصراً مع برامج نظم المعلومات الجغرافية لدراسة متغيرات الدراسة الطبيعية و البشرية و نمذجتها ، وتوفير قاعدة معلومات واسعة وجيدة لمنطقة الدراسة من الممكن تحديثها والاستعانة بها في دراسات جغرافية أخرى ، كما تسهل للسلطات المحلية وصانعي القرار في الولاية اتخاذ القرار السليم في إيجاد موقع بديل لمركز الردم التقني الحالي يكون أكثر ملاءمة و منعدم التأثير على البيئة و السكان أو ذو تأثيرات طفيفة ويلبي حاجة المدينة من النفايات على مدى بعيد ، كما يصعب تغييره مستقبلا .

ومن خلال دراستنا قمنا بوضع مجموعة من التوصيات والمقترحات تتمثل في:

1: حث المسؤولين وخاصة المسؤولين في مجال البيئة والسلطات المحلية على اتباع الأسس والمعايير الصحية في اختيار مكبات النفايات، والأخذ بما تأتي به الدراسات والجامعات من شروط ومعايير صحية لاختيار أفضل المواقع لمكبات النفايات الصحية .وكذلك ضرورة العمل على إعادة تأهيل مكبات النفايات العشوائية التي يتم تركها والتوقف عن استعمالها؛ للتقليل من آثارها السلبية إلى أدنى مستوياتها.

2: توصي الدراسة بضرورة تطوير التشريعات القانونية في مجال إدارة النفايات الصلبة بما يوضح مسؤولية كل جهة ودورها في عملية إدارة النفايات، وكذلك وضع العقوبات الرادعة لكل من يخالف إرشادات وتعليمات الإدارة السليمة للنفايات الصلبة.

3: ضرورة القيام بعملية توعية جماهيرية، ونشر المعرفة والتثقيف بالمخاطر والاضرار الناتجة عن التلوث البيئي وما يتبعه من مخاطر صحية وبيئية محتمله على الإنسان والبيئة.

4: تشجيع الباحثين ومراكز الأبحاث على القيام بدراسات مماثله في هذا المجال؛ لتحديد المخاطر الناجمة عن مكبات النفايات، والتخطيط لها اعتماداً على التقنيات الحديثة مثل**GIS** ، و**Ahp**.

5: توصي الدراسة على ضرورة دمج **GIS**مع **AHP** لدراسة واختيار أفضل المواقع لمراكز ردم النفايات مستقبلا.

6: توفير دورات تدريبة للمسؤولين تعرفهم بأهمية دور **SIG** في كافة المجالات واهميته في عملية التخطيط واتخاذ القرار السليم.

7: توصي الدراسة باستمرار استخدام نظم المعلومات الجغرافية في عملية اتخاذ القرار البيئي.

8: يجب اشراك السكان المحليين في أي عملية تخص بيئتهم لأن الهدف منها هو بناء علاقة وثيقة بين الإنسان وبيئته.

واخيرا نأمل أن تكون هذه الدراسة نواة ملهمة لدراسات أخرى في مجال تخطيط أنسب مواقع مكبات النفايات والتخطيط البيئي بشكل عام؛ لمساعدة البلديات والجهات المسئولة في التخطيط واتخاذ القرارات الصحيحة بولاية المسيلة.

12 قائمة المصادر والمراجع:

المراجع العربية:

➢ **الكتب:**

- جمعة محمد داود أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية **GIS**، النسخة الأولى، 2012، الجزء الأول: الأسس النظرية، ص3.
- فادي رحمه، إدارة النفايات الصلبة باستخدام أنظمة المعلومات الجغرافية **GIS**، اللاذقية – الجمهورية العربية السورية – 2012، ص 30.
- الجماصي علاء الدين، محاضرات في نظم المعلومات الجغرافية، غزة فلسطين، الجامعة الإسلامية، (2010) صفحة(03).
- الدليمي خلف حسين علي، نظم المعلومات الجغرافية، أسس وتطبيقات، عمان، دار الصفاء، 2010، (ص 31 _33).
- شرف محمد ابراهيم محمد، التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، دار المعرفة الجامعية، (2008).
- شرف محمد ابراهيم محمد، التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، دار المعرفة الجامعية للنشر والتوزيع، (2008).
- وسام الدين محمد، أساسيات نظم المعلومات الجغرافية، 2008، ص3.
- علي زين العابدين عبد السلام، تلوث البيئة، الطبعة الأولى، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، 1992، ص 125.

➢ **المذكرات الدراسات والمجلات:**

- بسام العجي، أنواع النفايات الصلبة وخواصها، قسم الهندسة البيئية – كلية الهندسة المدنية، جامعة دمشق، 13 أفريل 2015.
- جورج كرزم، آليات التعامل مع النفايات المنزلية الصلبة، الطبعة الأولى، غزة، 2009.
- السيد محمد المرسى، التحليل البيئي-التحليل الرباعي، قسم النبات -كلية العلوم -فرع دمياط، جامعة منصورة، مصر.
- فادي رحمه، إدارة النفايات الصلبة باستخدام أنظمة المعلومات الجغرافية **GIS**، اللاذقية – الجمهورية العربية السورية.
- أبو جياب، صهيب، 2012، التطوير العمراني المستقبلي في محافظة خانيونس في ضوء المحافظة على الموارد البيئية باستخدام **GIS** و**RS**، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة-فلسطين.
- الرحيلي، عهود عائض، 2010، استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحديد انسب مواقع دفن النفايات بالمدينة المنورة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامع أم القرى، مكة المكرمة-السعودية.
- شاهين، هيثم، معايير اختيار مواقع ردم النفايات الصلبة-حالة دراسية لبعض المدن السورية، المعهد العالي لبحوث البيئة، جامعة تشرين، سوريا.
- الشكري، احمد، 2016، مواقع مكبات النفايات الصلبة في قطاع غزة-دراسة في جغرافية البيئة، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة.
- ضرغام عبد اللطيف شتية، أحمد رأفت غضية، اختيار أفضل المواقع لمكبات النفايات في الضفة الغربية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ،2014.

- دهيمي، حجاب، وعلال، الدمج بين التحليل المتعدد المعايير لصناعة القرار ونظم المعلومات الجغرافية في تحديد المناطق التي تحتاج الى ارتقاء مدينة المسيلة الجزائرية نموذجا، 20/10/2018.
- بديار عادل، تثمين النفايات الحضرية الصلبة وإدارتها دراسة حالة مدينة المسيلة، مذكرة ماجيستير، معهد تسيير التقنيات الحضرية، جامعة المسيلة، 2007-2008، ص 13.
- بو فنارة فاطمة، تسيير النفايات الصلبة الحضرية والتنمية المستدامة حالة مدينة الخروب، مذكرة ماجستير، كلية علوم الأرض الجغرافيا والتهيئة العمرانية، جامعة قسنطينة، سنة 2009، ص 24.
- وناس يحي، الآليات القانونية لحماية البيئة في الج ا زئر، رسالة دكتورة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة أبو بكر بلقايد تلمسان، جويلية 2007، ص 98.
- غيريرو، لوس أنجلوس؛ ماس، ج. هوغلاند، دبليو. تحديات إدارة النفايات الصلبة للمدن في البلدان النامية. إدارة النفايات. 2013 ، 33 ، 220-232. [الباحث العلمي من **Google] [CrossRef] [PubMed**]
- معين الدين، م. خراساني، ن. دانيكار، أ. دارفشيفات، أ. **Zienalyan، M**. تحديد موقع مكب النفايات الصلبة البلدية باستخدام مزيج خطي مرجح ومنهجية عملية التسلسل الهرمي التحليلي (**AHP**) في بيئة نظم المعلومات الجغرافية (دراسة حالة: **Karaj**). إدارة النفايات. 2010 ، 30 ، 912-920. [الباحث العلمي من **Google] [CrossRef] [PubMed**]
- يسيلناكار، ميشيغان؛ **Cetin، H**. نهج جيومورفولوجي بيئي لاختيار الموقع للنفايات الخطرة. بيئة. جيول. 2008 ، 55 ، 1659-1671. [الباحث العلمي من **Google] [CrossRef**]
- صديقي، **MZ**؛ إيفريت، جي دبليو؛ **Vieux، BE** تحديد مواقع طمر النفايات باستخدام نظم المعلومات الجغرافية: عرض توضيحي. **J**. البيئة. م. 1996 ، 122 ، 515-523. [الباحث العلمي من **Google] [CrossRef**
- الشوبكي، إياد، " اختيار المكاتب الاستشارية باستخدام أسلوب التحليل الهرمي من وجهة نظر متخذي القرار في قطاع غزة" ، (رسالة ماجستير غير منشورة) ، الجامعة الاسلامية، 2008.

➢ **المراجع باللغة الأجنبية:**

- AALIANVARI, A., KATIBEH, H., & SHARIFZADEH, M. (2012). Application of fuzzy Delphi AHP method for the estimation and classification of Ghomrud tunnel from groundwater flow hazard. *Arabian journal of geosciences, 5*(2), 275–284.
- Gillet r, traité de gestion des déchets solides, Copenhague, 1985, 1ére volume, p74.
- Saaty, T., (2008) "Decision making with the analytic hierarchy process" Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 1, 2008.
- Saaty, T., Peniwati, K. and Shang, J. (2007) "The analytic hierarchy process and human resource allocation : Half the story" Mathematical and Computer Modelling, Vol. 46.
- Duc, T. T. Using GIS and AHP technique for land-use suitability analysis. In International symposium on geoinformatics for spatial infrastructure development in earth and allied sciences, (2006). **(** p1-6**)**.

- Ouma, Y. O. Urban flood vulnerability and risk mapping using integrated multi-parametric AHP and GIS : methodological overview and case study assessment. Water, 14(6), (2014).
- Robert P, H. Spatial Data Analysis, Theory and Practice. UK : Cambridge Press. (2002). • Saaty, T. Decision making for leaders : the analytic hierarchy process for decisions in a complex world. AM : RWS publications. (1990). • Saaty, T. Decision making with the analytic hierarchy process. International journal of services sciences, 1(1), (2008). p (83-98).

- Samwine, T., Wu, P., Xu, L., Shen, Y., Appiah, E., & Yaoqi, W. (2017). Challenges and prospects of solid waste management in Ghana. International Journal of Environmental Monitoring and Analysis, 5(4), pp. 96-102

- Demirbas, A. (2011). Waste management waste resource facilities and waste conversion processes. *Energy Conversion and Management,, 52*(2), 1280-1287.

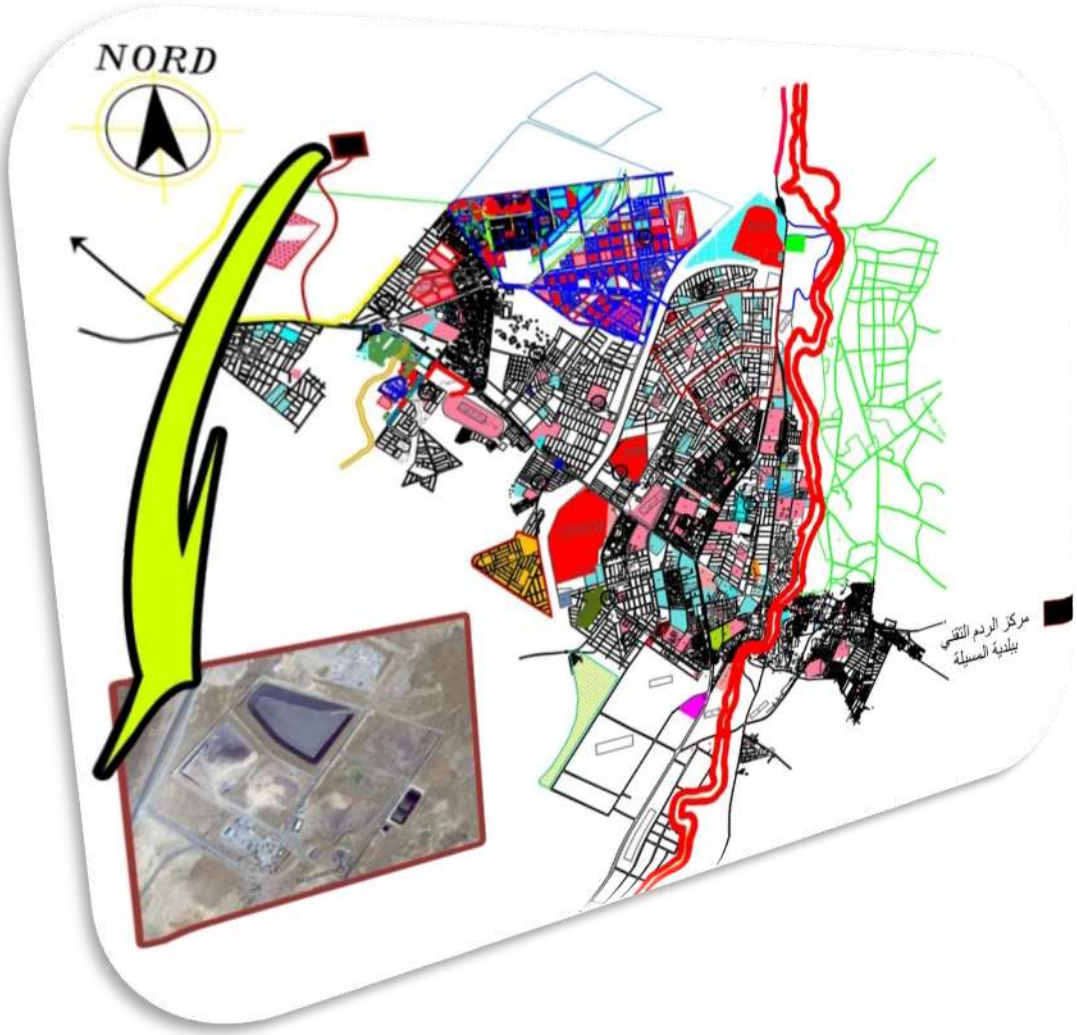
- • Boulomytis, V. T. HYDROLOGICAL IMPACTS OF URBAN DEVELOPMENTS : MODELLING AND DECISION-MAKING CONCEPTS. Theoretical and Empirical Researches in Urban Management, Boulomytis, V. T. G., Zuffo, A. C., & Imteaz, M. A.

- DEHIMI, S., & HADJAB, M. (2019). EVALUATING THE QUALITY OF LIFE IN URBAN AREA BY USING THE DELPHI METHOD. A CASE STUDY OF M'SILA CITY/ALGERIA. Romanian Journal of Geography, 2(63), 193-202.

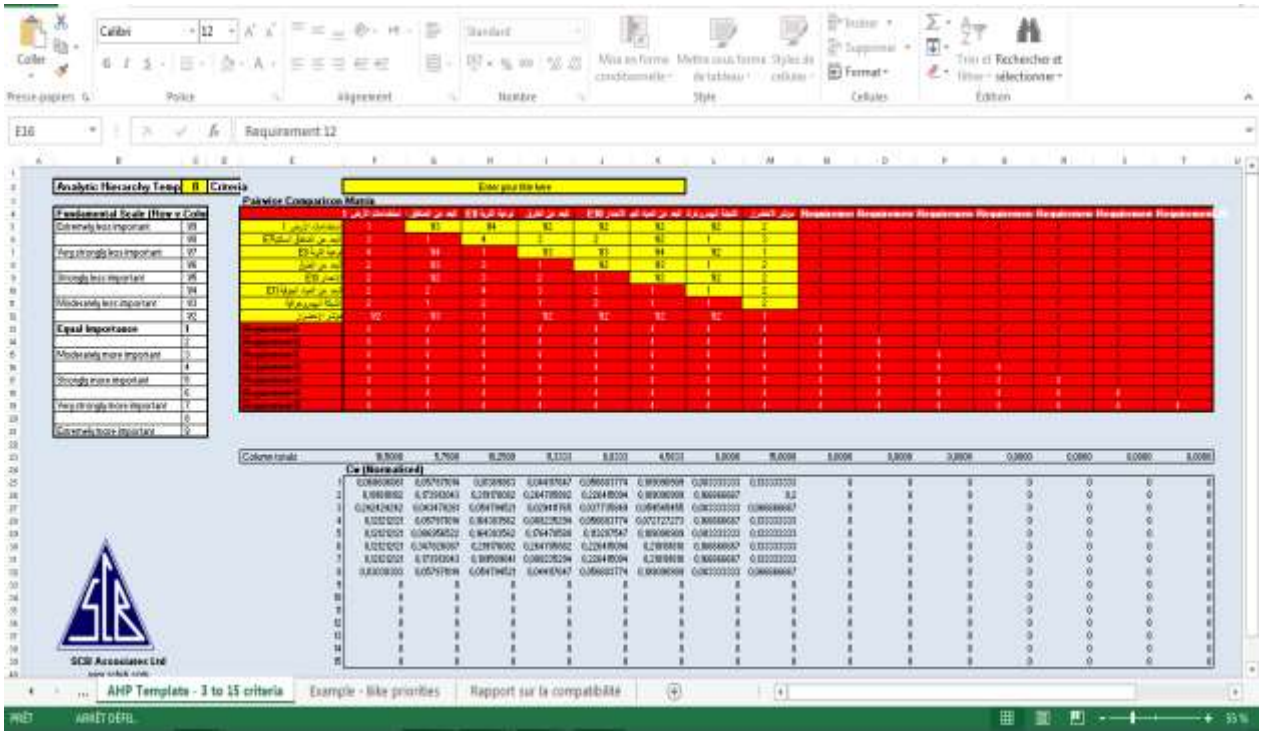
- Sener, Basak, Landfill Site Selection by Using Geographic Information SystemsUnpublished Master Thesis, Middle East Technical University, Ankara- Turkey, 2004..**5**
- Cheah, J.-H. M. ASSESSING REFLECTIVE MODELS IN MARKETING RESEARCH: A COMPARISON BETWEEN PLS AND PLSc ESTIMATES. International Journal of Business and Society, 19(1), (2018). **(** p 139-160**)**.

الملاحق

مخطط موقع مركز الردم التقني للنفايات ببلدية المسيلة.



أوزان **Ahp** لمعايير اختيار مركز الردم التقني للنفايات الحضرية الصلبة بمدينة المسيلة في برنامج **Excel**.



جدول يوضح نسبة الاتساق المتحصل عليها