جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم الدقيقة و علوم الطبيعة و الحياة
قسم علوم الأرض و الكون

مشروع نهاية الدراسة ماستر في إطار القرار 1275

ميدان: هندسة معمارية، عمران ومهن المدينة
شعبة: تسيير التقنيات الحضرية
تخصص: تسيير المدن

رقم: .....

إعداد الطالبة:
مرابط أية
يوم: 2023/06/25

إنتاج البيوغاز من تدوير مياه الصرف الصحي
دراسة حالة مدينة بسكرة
- تصميم مفاعل حضري -

لجنة المناقشة:

عمارة هيمة	أ. مح أ	جامعة بسكرة	مقرر
علي لمحنط	أ. مح ب	جامعة بسكرة	مناقش
وقاف أميرة	أ. مح أ	جامعة بسكرة	رئيس
قطاف فيروز	ا.مح	جامعة بسكرة	ممثل الحاضنة

السنة الجامعية: 2022 – 2023

الفهرس

الجزء الثاني:مشروع نهاية التخرج	
المبحث الأول: التجربة الجزائرية في توليد البيوغاز الجزائرية	**1**
1. القوانين والتشريعات	**1**
2. الديوان الوطني للتطهير	**2**
3. أمثلة عن أهم محطات التصفية في الجزائر	**2**
4. إنتاج الغاز الحيوي في الجزائر: حالة محطة معالجة مياه الصرف الصحي براقي	**3**
5. معلومات حول محطة معالجة مياه الصرف الصحي في بسكرة	**4**
المبحث الثاني: تقديم مدينة بسكرة	**6**
1. الموقع	**6**
1-1الموقع الفلكي	**6**
2-1 الموقع الجغرافي	**7**
3-1الموقع الإداري	**7**
2. الدراسة الطبيعية	**8**
2-1التضاريس	**8**
2-1-1 -الجبال	**8**
2-1-2-الهضاب	**8**
2-1-3-السهول	**8**
2-1-3-المنخفضات	**8**
3. الجيولوجيا	**8**
4. الدراسة المناخية	**9**
4-1- الحرارة	**9**
4-2- الأمطار	**10**
4-3- الرطوبة	**11**
5. تطور عدد سكان الولاية من 1966 إلى 2008	**11**
6. مناطق تجميع مياه الصرف الصحي في بسكرة	**12**
1.6.المصب الرئيسي واد سيدي زرزور	**15**
2.6.واد زمور(يجمع مياه الصرف الصحي في المنطقة الغربية و أنحاء حمام الصالحين)	**15**
3.6.واد شتمة	**16**
المبحث الثالث: تصميم التجهيز العمراني (المفاعل الحضري)	**17**
1. تقديم المفاعل الحضري المقترح	**17**
1.1.تعريف موقع الدراسة: دراسة شمال بسكرة (pos 31)	**18**
2.1.تصميم وإنشاء وحدة إنتاج البيوغاز	**21**
3.1.تحديد حجم وحدة إنتاج البيوغاز	**22**
4.1.اختيار التصميم وحساب أبعاده	**22**
5.1.أهم المميزات	**24**
6.1.خطوات إنشاء الخزان وطريقة عمله	**24**
7.1. عوامل الأمان بوحدات إنتاج الغاز الحيوي	**24**
2. مخطط التهيئة المقترح	**25**
3. المرفقات	**26**
الخلاصة	**30**

الرقم	قائمة الأشكال	الصفحة
01	**محطة التصفية تلمسان**	2
02	**محطة التصفية معسكر**	3
03	**محطة التصفية قسنطينة**	3
04	**موقع محطة المعالجة**	5
05	**محطة المعالجة مياه الصرف الصحي**	5
06	**درجات الحرارة خلال سنة 2022**	9
07	**يمثل كمية التساقط خلال سنة 2022**	10
08	**يمثل موقع المصب الرئيسي**	15
09	**يمثل موقع مصب المنطقة الغربية**	15
10	**يمثل موقع المصب الرئيسي لشتمة**	16
11	**صورة توضح موقع الدراسة**	18
12	**يمثل مخطط المناخ لمنطقة الدراسة**	19
13	**يمثل مخطط مقترح الأفكار لمنطقة الدراسة**	19
14	**يمثل مخطط موقع الخطر لمنطقة الدراسة**	20
15	**يمثل مخطط التدفق للطرق لمنطقة الدراسة**	21
16	**يمثل تصميم المقترح للمفاعل الحيوي**	23
17	**يمثل مقطع للمفاعل الحيوي**	23
18	**يمثل مخطط التهيئة المقترحة**	25

الرقم	قائمة الخرائط	صفحة
01	**توضح موقع مدينة بسكرة**	6
02	**توضح الموقع الإداري مدينة بسكرة**	7
03	**خريطة الجيولوجيا لمدينة بسكرة**	8
04	**مخطط شبكات الصرف الصحي بسكرة**	14
05	**المخطط التوجيهي للتهيئة و التعمير**	17
06	**مخطط شغل الأراضي (pos 31)**	18

رقم الجدول	الجداول	الصفحة
01	**متوسط درجات الحرارة لمدينة بسكرة 2022**	**9**
02	**متوسط تساقط الأمطار لمدينة بسكرة2022**	**10**
03	**متوسط درجات الرطوبة لمدينة بسكرة2022**	**11**
04	**خصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الصرف الصحي في ولاية بسكرة**	**13**
05	**بيانات ميدانية حول الحي المقترح**	**18**

الجزء الثاني: مشروع نهاية التخرج

المبحث الأول: التجربة الجزائرية في توليد البيوغاز الجزائرية

1. القوانين والتشريعات

القوانين المتعلقة لتسيير النفايات

- القانون 03-83 المؤرخ في 05 فيفري1983 المتعلق بحماية البيئة
- .قانون 08-90 المؤرخ في 17 ابريل 1990 المتعلق بالبلدية.

القوانين المتعلقة لتسيير المياه

- قانون رقم 05-12 مؤرخ في 04 أوت 2005 يتعلق بالمياه قد منح عبر المواد 76 و 78إمتيازاستعمال المياه المستعملة و المطهرة من أجل السقي.
- قانون رقم 08-03 مـؤرّخ في 23 يناير 2008 يعدل و يتمم القانون رقم 05-12 المؤرخ في 04 غشت 2005 و المتعلق بالمياه. (الجريدة الرسمية رقم 4 بتاريخ 27 يناير 2008.(
- أمر رقم 09-02 مـؤرّخ في 22 يوليو 2009 يعدل ويتمم القانون رقم 05-12 المؤرخ في 28 جمادى الثانية عام 1426 الموافق 4 غشت سنة 2005 والمتعلق بالمياه.

مراسيم

- مرسوم تنفيذي رقم 07-149 مؤرخ في 20 مايو 2007 يحدد كيفيات منح إمتيازإستعمال المياه القذرة المصفاة لأغراض السقي و كذا دفتر الشروط النموذجي المتعلق بها.
- مرسوم تنفيذي رقم 07-399 مـؤرّخ في 23 ديسمبر2007 يتعلق بنطاق الحماية النوعية للموارد المائية.
- مرسوم تنفيذي رقم 08-53 مـؤرّخ في 09 فبراير 2008 يتضمن المصادقة على دفتر الشروط النموذجي للتسيير بالامتياز للخدمة العمومية للتطهير ونظام الخدمة المتعلق به.
- مرسوم تنفيذي رقم 08-97 مـؤرّخ في 15 مارس 2008 يحدد كيفيات إعداد جرد للمنشآت والهياكل التابعة للملكية العمومية الاصطناعية للمياه.
- مرسوم تنفيذي رقم 08-148 مـؤرّخ في 21 مايو 2008 يحدد كيفيات منح رخصة استعمال الموارد المائية
- مرسوم تنفيذي رقم 09-209 مـؤرّخ في 11 يونيو 2009 يحدد كيفيات منح الترخيص بتفريغ المياه القذرة غير المنزلية في الشبكة العمومية للتطهير أو في محطة التصفية.
- مرسوم تنفيذي رقم 10-23 مـؤرّخ في 12 يناير 2010 يحدد الخصائص التقنية لأنظمة تصفية المياه القذرة.
- مرسوم تنفيذي رقم 10-26 مـؤرّخ في 12 يناير 2010 يحدد الطرق والمواد الكيميائية المستعملة في معالجة المياه الموجهة للاستهلاك البشري وكذا تصحيح مكوناتها.

2. الديوان الوطني للتطهير

المكتب الوطني للصرف الصحي (ONA) هو مؤسسة عامة (MRE) ، صناعية وتجارية بطبيعتها ، تم إنشاؤها بموجب المرسوم التنفيذي رقم 01-102 المؤرخ 21 أبريل 2001 (المسؤول عن الصرف الصحي) ، ولا سيما (AGEP ، الولاية المؤسسة العامة ، EPEDEMIA) المكتب مسؤول عن إدارة وتشغيل وصيانة أعمال الصرف الصحي والبنية التحتية ، ولا سيما ضمان المهام التالية:

- حماية الموارد المائية والبيئة والحفاظ عليها ؛
- مراقبة مصادر تلوث المياه.
- الحفاظ على الصحة العامة.
- اقتراح إجراءات الوزارة الرقابية لتشجيع الدولة أو الحوافز ذات الطابع الفني أو المالي في مجال الصرف الصحي.
- القيام بكافة أعمال التوعية والتثقيف والتدريب أو الدراسة والبحث في مجال مكافحة تلوث المياه.
- تولي مسؤولية مرافق تصريف مياه الأمطار ، إذا لزم الأمر ، في مناطق تدخلها نيابة عن المجتمعات المحلية.
- تنفيذ المشاريع الجديدة الممولة من الدولة أو السلطات المحلية.
- إنشاء السجل المساحي للبنية التحتية للصرف الصحي وضمان تحديثه.
- وضع الخطط الرئيسية لتطوير البنية التحتية للصرف الصحي في منطقة نشاطها.
- وضع وتنفيذ سياسة تعزيز المنتجات الثانوية للصرف الصحي

3. أمثلة عن أهم محطات التصفية في الجزائر

يعتبر الديوان الوطني للتطهير ONAجزءًا من عملية التوجه للطاقات المتجددة النظيفة لما تمثله من إمكانيات لمهندسيها من حيث الأداء والكفاءة البيئية. وهنا يمكن شرح مجهودات الجزائر في هذا الصدد على النحو التالي:

- محطة التصفية تلمسان

تقع محطة معالجة الصرف الصحي بالقرب من قرية عين الحوت على بعد 6 كلم شمال تلمسان ذات مساحة 17 هكتار

- الطاقة الاستيعابية لها 150.000 متر مكعب في اليوم
- صممت لحماية سد السكاك من التلوث الحضري

الشكل(01) يمثل محطة التصفية تلمسان

- محطة التصفية معسكر

تقع محطة الغريس الخلوية على بعد 18 كلم من مدينة معسكر,وعلى بعد07 كلم من دائرة غريس و تحدها من الجنوب والشمال و الغرب و الشرق أراضي زراعية , تمتد على مساحة 8 هكتار ,و تبلغ طاقتها48000 متر مربع/ هكتار تم تصميمه بهدف معالجة مياه الصرف الصحي الحضرية لأغراض الري(ري مساحة 863هكتار)حماية واد فروحة

الشكل(02) يمثل محطة التصفية معسكر

- محطة التصفية – قسنطينة

الشكل(03) يمثل محطة التصفية قسنطينة

من محطة معالجة مياه الصرف الصحي سيدي مروان على بعد حوالي عشرة كلم شمال عاصمة ولاية ميلة يمتد موقعstepعلى مساحة 8 هكتار 4,5 كلم من حوض سد بني هارون قدرتها 173,711 مكافئ ساكن. تتم معالجة المياه باستخدام عملية الحماة المنشطة منخفضة الحمولة.هذه المحطة لها تأثير حماية سد بني هارون (اكبر بنية تحتية لتعبئة المياه في الجزائر)

4. إنتاج الغاز الحيوي في الجزائر: حالة محطة معالجة مياه الصرف الصحي براقي

وشهدت الجزائر استثمارات ضخمة في مجال إنشاء المحطات في السنوات الأخيرة في مجال إنشاء محطات التطهير، التي هي بالفعل في عدد تصاعدي. تختلف المحطات في الأحجام بدءا من الأعمال المصممة لتنقية مياه الصرف الصحي من بضع مئاتمن السكان، وصولاً إلى محطات معالجة مياه الصرف الصحي الحقيقية مئات الآلاف من الناس.

محطة معالجة مياه الصرف الصحي في براقي من نوع الحمأة النشطة ذات التهوية المتوسطة بسعة تقدر تبلغ900000معادل من السكان (PE). حاليا تبلغ مساحتها 10 كلم ، وتتسع لاستقبال كمية من المياه العادمة تقدر بحوالي

150.000 م^3/اليوم. يستقبل حوض المعالجة المياه المنزلية المفرغة منمحطة ضخ الحراش بنسبة 70٪ و 30٪ التي تصل بالجاذبية في جامع بابا علي. بمجرد تصفية المياه، يتم توجيهها مباشرة ليتم صبها في الوادي.

الكربون (CO_2) وبالتالي تشكيل الغاز الحيوي. يتم معالجة هذا الأخير تخزينه في مقياس غاز بسعة 3000 متر مكعب. كمية الغاز الحيوي التي تنتجها هذه المحطة 2200 متر مكعب/اليوم.يتمحرق الفائض من هذا الغاز الحيوي في وهج.

يتم ضخ الحمأة السميكة في الهاضم ،بما في ذلكاثنان أساسي والآخر ثانوي بسعة إجمالية تبلغ 3600متر مكعب/اليوم. يتم تخزينها لمدة 21 يومًا. الهاضمات عبارة عن حاويات خرسانية مغلقة خالية من الأكسجين.تتطلب عملية التخمير اللاهوائي ، للنشاط البكتيري الجيد درجة حرارة حمأة قريبة من37 درجة مئوية. يتم توفير خلط وتسخين الهاضم الأساسيبواسطة غلايتين لتسخين الحمأة(37 درجة مئوية) مع اثنين من المبادلات الحرارية المختلطة (تعمل بزيت الوقود أو بالغاز الحيوي الناتج عن طريق الهضم). في ظل هذه الظروف ، تقوم البكتيريا بتطوير وتحويل الركائز العضوية المعقدة (سلسلة طويلة من الكربون) الى جزيئات كربون أحادية بسيطة: الميثان (CH4) وثاني أكسيد الكربون

كانت محطة معالجة مياه الصرف الصحي في براقي ، المجهزة بعمليات متطورة ، قيد التجربة منذ يناير2007 بقدرات معالجة 250000 متر مكعب سنويا على أساس تجريبي. لديها دعم تقنيقادر على النجاح وهيمصممة للتعامل مع حالات الصرف الصحي الأكثر تعقيدًا.

حاليا في الجزائر ، هي واحدة من المحطات القليلة لتشغيل غلاياتها بالغاز الحيوي الخاص بها ؛ إنها تجربة-عمل مثيرة للاهتمام للجزائر نحو تطوير الطاقات المتجددة . يرى الخبراء الجزائريون ان المحطة تلعب دورًا مهمًا كمشغل جودة في مجال الحفاظ على البيئة. مياه الصرف الصحي التي سبق تصريفها سيتم الآن معالجة الأراضي الزراعية ونقلها إلسد دويرة قيد الإنشاء[14])

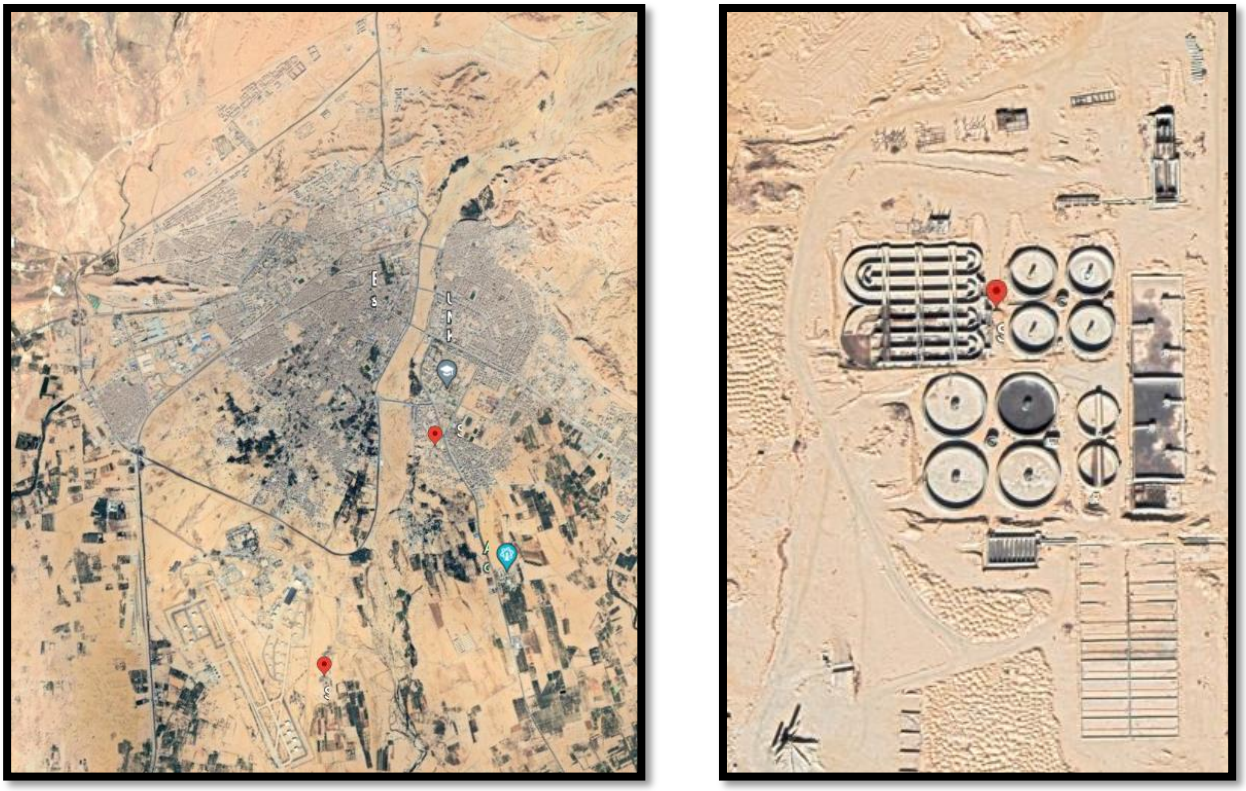
5. معلومات حول محطة معالجة مياه الصرف الصحى فى بسكرة

قامت خدمات الموارد المائية بإعداد العديد من الدراسات لإنشاء محطة معالجة لمياه الصرف الصحي في ولاية بسكرة بالإضافة إلى بعض الدراسات لبناء أنظمة معالجة في البلديات المجاورة تم إطلاق مشروع بناء محطة المعالجة عام 2018 وبلغت نسبة تقدم الأعمال المشروع بحوالي 48% قبل التوقف عن العمل كان هذا بسبب بعض المشاكل المالية مما أدى إلى شروع المكتب الوطني للصرف الصحي في إجراءات إنهاء العقد.

الشركة المسؤولة على إنشاء محطة معالجة مياه الصرف الصحي هي :

Hydro aménagement/COPASA/DAM (Algérie/Espagne/ESPAGNE)

تم تصميم محطةالمعالجة لاستقبال مياه الصرف الصحي من الأحواض في غرب الوسط والشرق والمناطق الحضرية بما يعادل 330.000 من السكان متوسط التدفق داخل المحطة هو 2.29 م مكعبا في اليوم وحجم إجمالي مياه الصرف الصحية يبلغ 55,000 متر مكعب في اليوم



الشكل (04) موقع محطة المعالجة المصدرgoogleearth

الشكل (05) محطة المعالجةمياه الصرف الصحي

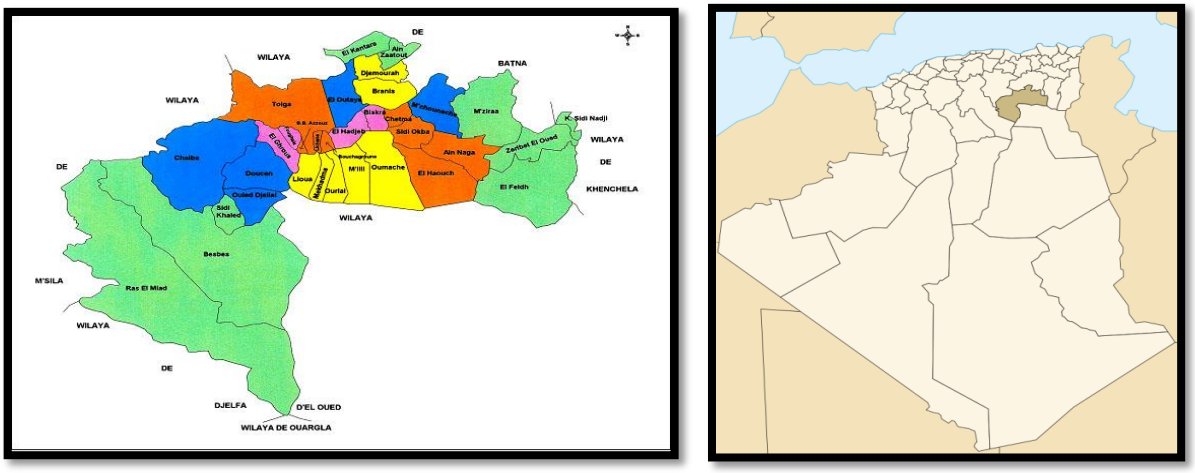
المصدر https://www.facebook.com/HydroAmenagement/photos

المبحث الثاني: تقديم مدينة بسكرة

1. الموقع

تقع ولاية بسكرة في الناحية الجنوبية الشرقية للبلاد؛ تحت سفوح كتلة جبال الاوراس، التي تمثل الحد الطبيعي بينها وبين الشمال، وتتربع على مساحة تقدر بـ 80.21509 كلم وتضم 33 بلدية و 12 دائرة و يحدها :

ولاية باتنة من الشمال، ولاية مسيلة من الشمال الغربي، ولاية خنشلة من الشمال الشرقي، ولاية الجلفة من الجنوب الغربي، ولاية الوادي من الجنوب الشرقي، ولاية ورقلة من الجنوب.



الخريطة(1)توضح موقع مدينة بسكرةمصدر: الانترنيت.

1-1 الموقع الفلكي :

بسكرة هي مدينة جزائرية تتواجد في الجنوب الشرقي لعاصمة الجزائر تقع المدينة شرق خط غرينتش بين خطي طول 5°و6 °وما بين دائرتي عرض 34°و35 °شمال وبهذا الموقع تحتل مكانا هما في الشمال الشرقي للصحراء الجزائرية مما أهلها لان تكون همزة وصل بين الشمال والجنوب وكذلك بين الشرق والغرب

2-1 الموقع الجغرافي

تقع شرق الجزائر فهي بمثابة همزة الوصل بين الشمال والجنوب حتى سميت بوابة الصحراء وبسكرة عاصمة الولاية تقع في الشمال على مستوى التراب الإقليمي منها على مساحة 70127 كلم² تحيط بها بلديات :

- الحاجب غربا
- بلدية أوماش جنوبا
- بلدية سيدي عقبة من الجنوب الشرقي
- بلدية شتمه من الشرق
- بلدية برانيس شمالا

3-1 الموقع الإداري:

صنفت بسكرة "ولاية" أثناء التقسيم الإداري لسنة 1974 وكانت تضم آنذاك 22 بلدية وستة 06 دوائر. وبعد التقسيم الإداري لسنة 1984 انقسمت إلى شطرين: ولاية الوادي التي تشكلت بضم دائرتي الوادي والمغير وولاية بسكرة التي أصبحت تضم 33 بلدية وأربعة 04 دوائر، هي أولاد جلال، سيدي عقبة، طولقة، لوطاية أما بسكرة كونها تمثل مقر الولاية فبقيت بلدية على حدي، وقد ألحقت بالولاية بلديات جديدة على إثر هذا التقسيم وهي :

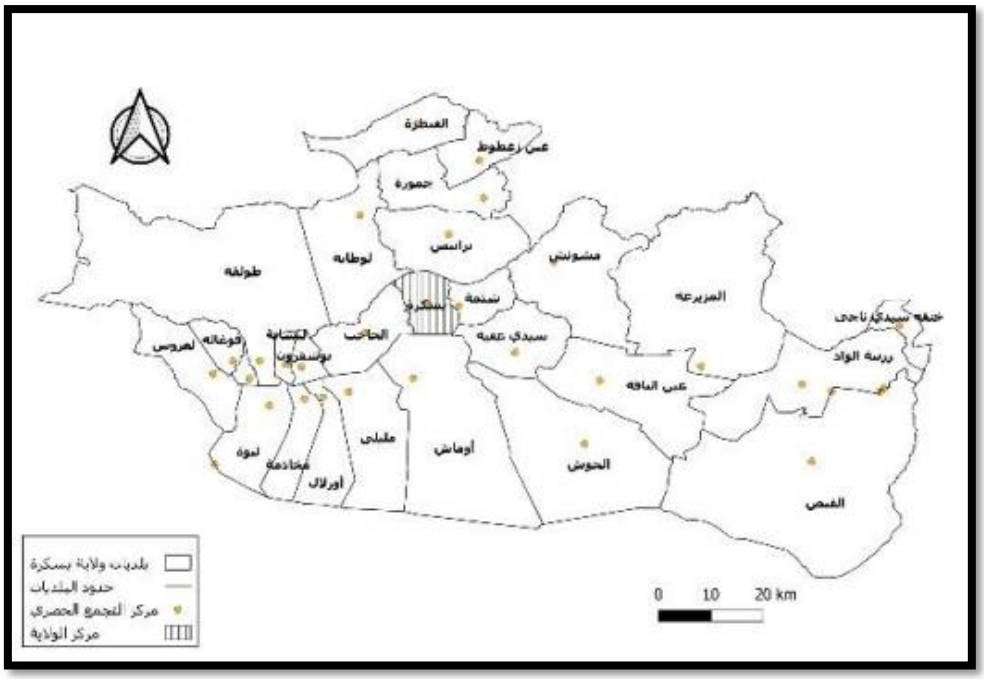
- بلدية خنقة سيدي ناجي من ولاية تبسة .
- بلدية القنطرة وعين زعطوط من ولاية باتنة .
- بلدية الشعيبة (أولاد رحمة) من ولاية المسيلة .

في سنة 1991 تم تعديل إداري طفيف على الدوائر حيث أصبح عددها 92 دائرة وبقي عدد البلدياتعلى حاله أي 33بلدية، أعيد توزيعها على الدوائر حسب التقسيم الحالي .وفي سنة 2015 ،أنشئت بها ولاية منتدبة هي "أولاد جلال "، تضم دائرتي :

- أولاد جلال: والبلديات التابعة لها وهي: أولاد جلال، الشعيبة، والدوسن .
- سيدي خالد: والبلديات التابعة لها وهي: سيدي خالد، البسباس، وراس الميعاد

وفي سنة 2021 حسب التقسيم الإداري الجديد أصبح هناك 10 دوائر و27 بلدية وذلك بعد ترسيم أولاد جلال كولاية مستقلة تضم دائرتي :

- أولاد جلال: والبلديات التابعة لها وهي: أولاد جلال، الشعيبة، والدوسن
- سيدي خالد: والبلديات التابعة لها وهي: سيدي خالد، البسباس، وراس الميعاد



الخريطة(2)توضح الموقع الإداري مدينة بسكرةمصدر: الانترنيت.

6. الدارسة الطبيعية:

1-2 التضاريس:

تقع المدينة على ارتفاع بين ب 55م 375معلى سطح البحر بين النطاقين الصحراوي والأطلسي و بانحدار محصور بين 4% و.29.9%

1-1-2 -الجبـال:تمثل الجبال نسبة قليلة من مساحة الولاية أي 13، %تتمركز غالبيتها في الشمال تتكون غالبية هذه الجبال معراه وفقيرة من الغطاء النباتي الطبيعي

2-1-2-الهضـاب:أقل علوا من المنطقة الجبلية، تتمثل في مناطق السفوح وتمتد حتى الناحية الجنوبية الغربية مكونة ما يعرف بهضبة أولاد جلال) دائرتي أولاد جلال وسيدي خالد

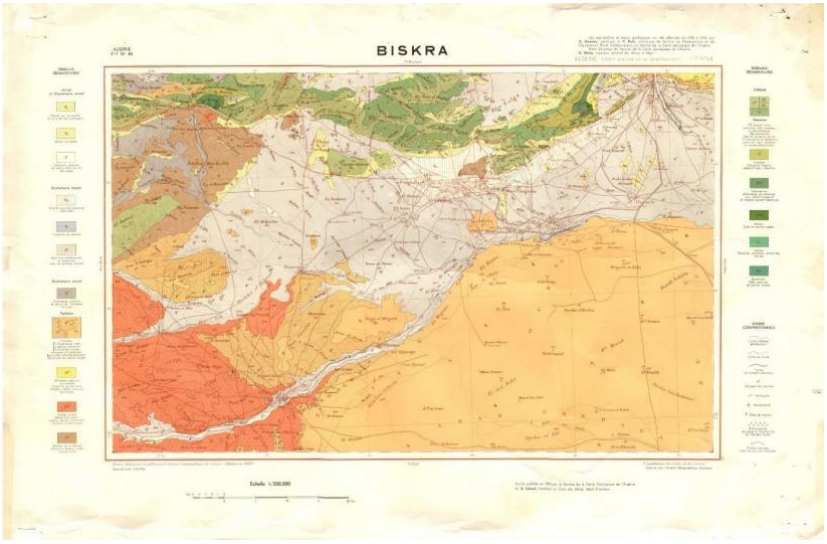
3-1-2-السهـول:تمتد على محور الوطاية-طولقة ؛ ممتدة إلى الشرق لتشمل سهول سيدي عقبة وزريبة الوادي.

3-1-2-المنخفضات: تقع في الناحية الجنوبية الشرقية للولاية. عبارة عن مسطحات ملساء من الغضار التي تحجز طبقات رقيقة من المياه ممثلة بذلك الشطوط وأهمها شط ملغيغ. يبلغ متوسط الانخفاض - 33م تحت مستوى سطح البحر، فهي بذلك تكون المجمع الطبيعي الرئيسي للمياه السطحية في المنطقة.

7. الجيولوجيا:

جيولوجية المنطقة يغلب عليها الكريطاسي وخاصة في المناطق التي تتبين فيها الجبال من الناحيةالشمالية للولاية: القنطرة، جمورة، برانيس و الوطاية.

من الناحية الشمالية الغربية للوالية: فوغالة، طولقة، الشعيبة، رأس الميعاد و البسباس أغلبية التكوينات هيالميوبليوسين.أما المناطق الباقية فهي عبارة عن ترسبات الحقبة الرباعية.



الخريطة (3): خريطة الجيولوجيا لمدينة بسكرةالمصدر: مصلحة الخرائط الجيولوجية الجزائر

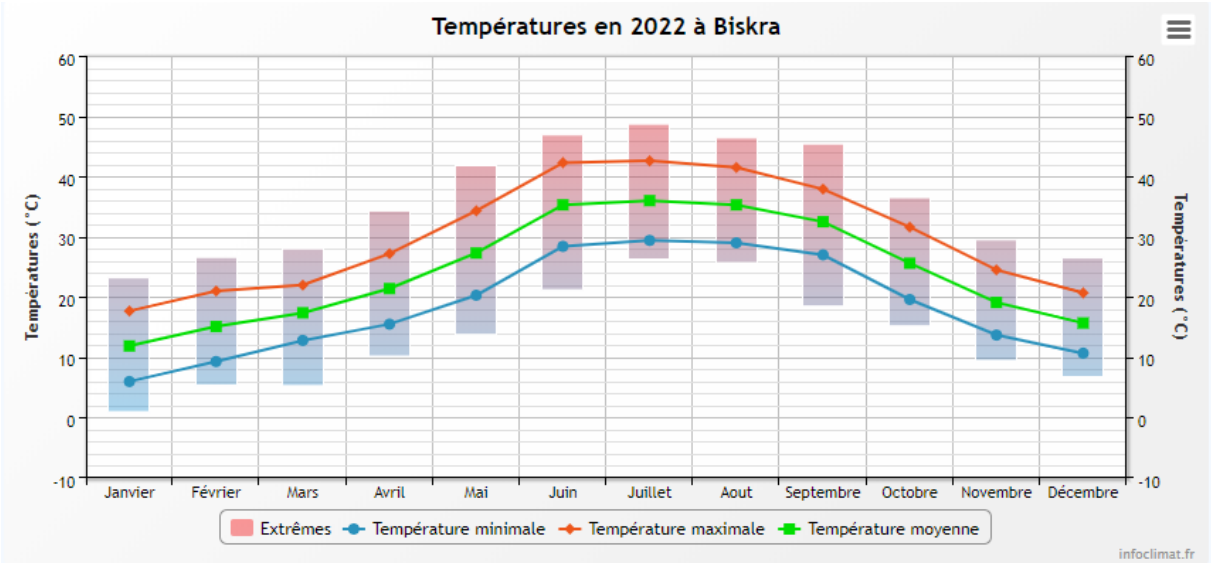
8. الدراسة المنـاخية:

مناخ الولاية شبه جاف إلى جاف، يمتاز فصل الصيف بالحرارة العالية جدا والجفاف وفصل الشتاء بالبرودة والجفافأيضا.

4-1- الحرارة:

الأشهر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
درجات الحرارة	16	18	21	26	31	36	39	40	34	28	21	17

الجدول رقم 1: يوضح متوسط درجات الحرارة لمدينة بسكرة 2022 مصدر: منغرافية بسكرة



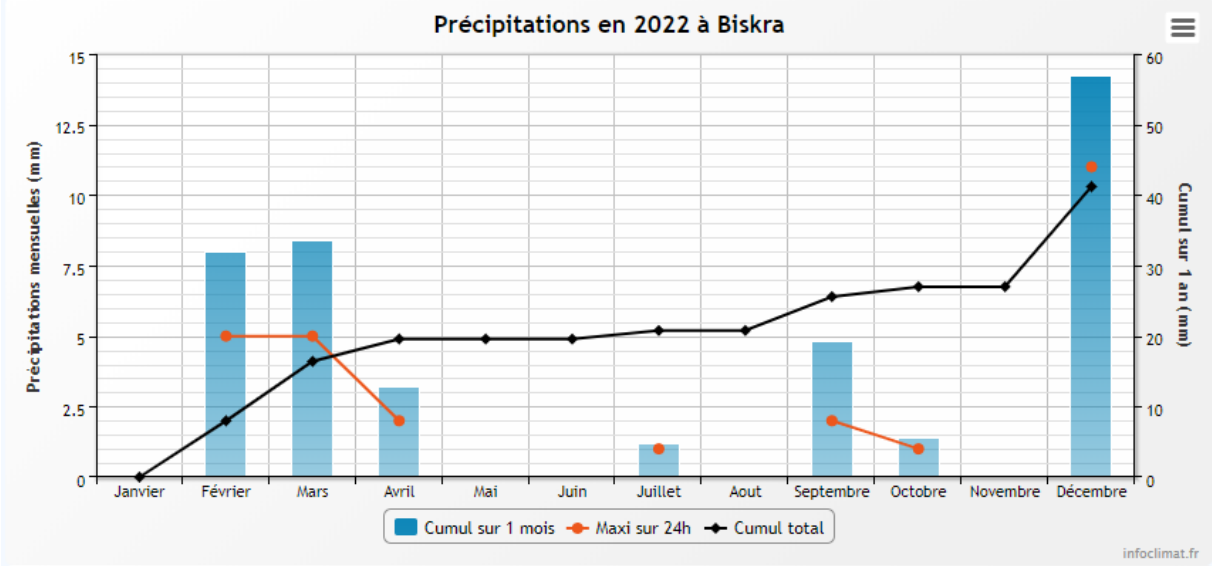
الشكل(06)درجات الحرارة خلال سنة 2022 مصدر: منغرافية بسكرة .

على ضوء دراسة "سلتزار" المناخية، فإن متوسط درجة الحرارة لبسكرة يقارب 23م أما بالنسبة لدرجات الحرارة القصوى والدنيا المسجلة على مستوى محطة بسكرة، فنسجل خلال سنة 2018 متوسط درجة الحرارة القصوى التي قدرت بـ34.9م و الدرجة الأدنى المتوسطة التي قدرت بـ11م

4-2- الأمطار:

الأشهر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
تساقط الأمطار ملم	13	11	17	17	17	6	2	3	13	15	15	14

الجدول رقم 2: يوضح متوسط تساقط الأمطار لمدينة بسكرة2022 مصدر: منغرافية بسكرة



الشكل(07)يمثل كمية التساقط خلال سنة 2022 مصدر: منغرافية بسكرة .

إذا أخذنا بعين الاعتبار معدلات الأمطار خلال 25 سنة الأخيرة؛ فإن بسكرة تقع في منطقة 0- 200ملم ما عدا المناطق الجبلية أو السنوات الممطرة.غير أن معدل الأمطار هذا ليس مؤشر قويا على مناخ المنطقة إذ أن كمية وكيفية سقوط هذه الأمطارمهمان جدا. قد تكون 60 إلى 70% من كمية الأمطار محصورة في الفصل البارد تنزل على شكل أمطارغزيرة تسبب انجرافا للتربة وأضرارا للزراعة.

فيما يلي كمية الأمطار التي تساقطت خلال سنة 2021 والمقدرة بـ 48 ملم وهي كمية ضئيلة إذا ماقورنت بالسنوات الماضية، تجدر الإشارة إلى أن أكبر كمية تساقط عرفتها الولاية وصلت مقدار 294ملم سنة 2004.

4-3-الرطوبة:

الأشهر	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
درجات الرطوبة	58	40	50	41	36,5	18	17,6	24,4	19,8	37	31,2	39

الجدول رقم 3: يوضح متوسط درجات الرطوبة لمدينة بسكرة2022 مصدر: منغرافية بسكرة

من خلال الجدول نسجل اختلاف في نسب الرطوبة خلال أشهر السنة فبالنسبة لدرجات الرطوبة القصوى والدنيا فنسجل درجة رطوبة قصوى قدرت ب 58 خلال شهر جانفي ودرجة رطوبة دنيا قدرت ب °18خلال شهر جوان. (فصل الصيف) ، تصل قيمة التبخر إلى2000ملم كمعدل سنوي.

9. تطور عدد سكان الولاية من 1966 إلى 2008:

تطور عدد سكان الولاية منذ الاستقلال تطـــورا مهما، حيث قدر سنــة 1966 بـ 135.901 نسمة، ليرتفع في سنة 1977 إلى 206.856 نسمة بنسبة نمو تقدر بـ 3.8%.في إحصاء سنة 1987، ونتيجة لتحسن الأوضاع المعيشية للسكان من جهة وكذا عامل الهجرة نحو الولاية من جهة أخرى، تضاعف عدد سكان الولاية إلى 430.202 نسمة بنسبة نمو تقدر بـ 6.88 %. وفي إحصاء سنة 1998، ارتفع عدد السكان إلى 589.697 نسمة بنسبة نمو تقدر بـ 2.9%، ليرتفع بعدها إلى 730.134 نسمة في آخر إحصاء للسكن والسكان لسنة 2008 بنسبة نمو تقدر بـ 2.30 %.

أعطت تقديرات السكان الى غاية 2015/12/31 النتائج النهائية التالية:

- نسبة النمو السنوي 2.30%.
- الكثافة السكانية 40 ساكن / كلم².
- العدد الإجمالي للسكان بلغ 869215 نسمة منهم :
  - 443291ذكور بنسبة 51%.
  - 425924إناث بنسبة 49%.
- توزيع عدد سكان الولاية حسب التشتت :
  - تجمعات مقر البلديات 670410 نسمة أي بنسبة 77.13 %.
  - تجمعات ثانوية 71050 نسمة أي بنسبة 8.18%.
  - المناطق المبعثرة 117289 نسمة أي بنسبة 13.49%.
  - السكان الرحل 10466 نسمة أي بنسبة 1.20 %.
- توزيع السكان بين حضريين و ريفيين:
  - 531525حضريون أي بنسبة 61.15 %.
  - 337690 متمركزون في الأرياف أي بنسبة 38.85 %.

وهذا باعتبار اثني عشر تجمع سكني مصنف(أي مقرات الدوائر) كمناطق حضرية نظرا لدورها الإداري بالإضافة إلى توفر بعض المرافق الإدارية، الاجتماعية والثقافية الأخرى.

الديوان الوطني للتطهير وحدة بسكرة.

مدينة بسكرة و على غرار المدن الأخرى فقد تم فتح وحدة الديوان الوطني للتطهير بتاريخ 26 ماي 2006 ،تابعة إقليميا لمنطقة باتنة، و تمت الانطلاقة الفعلية للنشاط في جانفي 2007 ،ثم تم فتح مراكز التطهير عبر بعض دوائر ولاية بسكرة كالتالي - :

- مركز بسكرة: مارس 2007 .
- مركز سيدي عقبة: أكتوبر 2007
- مركز طولقة: جويلية 2009
- مركز القنطرة: سبتمبر 2012
- مركز أولاد جلال: مارس 2015

نتائج التربص الميداني (ONA) ببسكرة

بتاريخ.06مارس 2023 قمنا بتربص علي مستوي محطة التصفية ببسكرة والمديرية (ONA) لمدة10 أيام وقد سعينا جاهدين لتحديد الخصائص وكميات الصرف الصحي، مما يتيح لنا لاحقا اختيار عينة ممثلة للتجارب المخبرية، وقد كانت النتائج على النحو التالي:

10.<u>مناطق تجميع مياه الصرف الصحي في بسكرة</u>

تميز ولاية بسكرة بشبكة صرف صحي ذات نظام موحد حيث يتم تصريف مياه بصحي مع مياه الأمطار بشكل مشترك في قناة واحدة تعتبر شبكه تجميع مياه الصرف الصحي في الولاية شبكة متناقصة وهشة ومتداعية نوعا ما حيث نلاحظ في الكثير من الأحياء القديمة غياب شبه كامل لها .

تتميز مدينه بسكرة بتدفق مرتفع لمياه الصرف الصحي (44.73hm\an)والمدينة تفرغ حوالي(12 hm/an)يتم تصريف هذه المياه في الوديان حيث هناك ثلاث مصبات رئيسيه في المدينة :

- واد سيدي زرزور (يجمع مياه الصرف الصحي الحضرية من وسط المدينة)
- واد زمور(يجمع مياه الصرف الصحي في المنطقة الغربية و أنحاء حمام الصالحين)
- واد شتمة (يجمع مياه الصرف الصحي الحضرية لمنطقه شتمة)

الخصائص الفيزيائية و الكيميائية لمياه الصرف الصحي في ولاية بسكرة

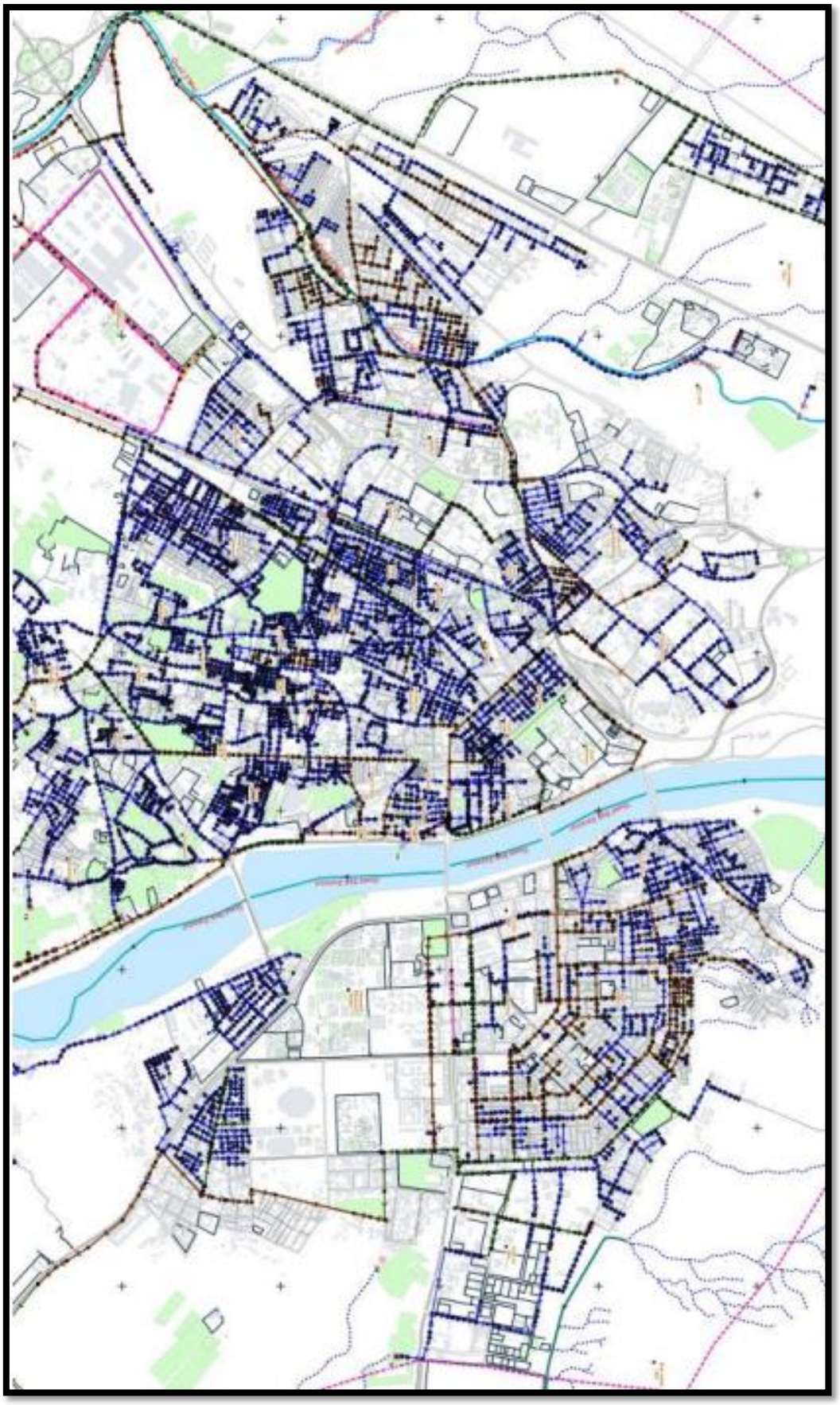
الخصائص	الصباح	المساء
درجة الPH	7.9	7.8
MES	371.84	306.88
DCO	150.5	92.7
DBO	112	78
SO4	453	444
NO3	13.78	6.432

الجدول رقم4: يمثلالخصائص الفيزيائية و الكيميائية لمياه الصرف الصحي في ولاية بسكرة

أنواع قنوات الصرف الصحي المستعملة في مدينة بسكرة :

- الاسمنت تقدر ب 136.65 80 متر بنسبة 23.32%
- PEHDتقدر ب .9 794 8 متر بنسبة 2.61%
- PRVتقدر ب 408.26 33 متر تغطي بنسبة 9.93 %
- PVCتقدر ب 156.58 241متر تغطي بنسبة 63.64%

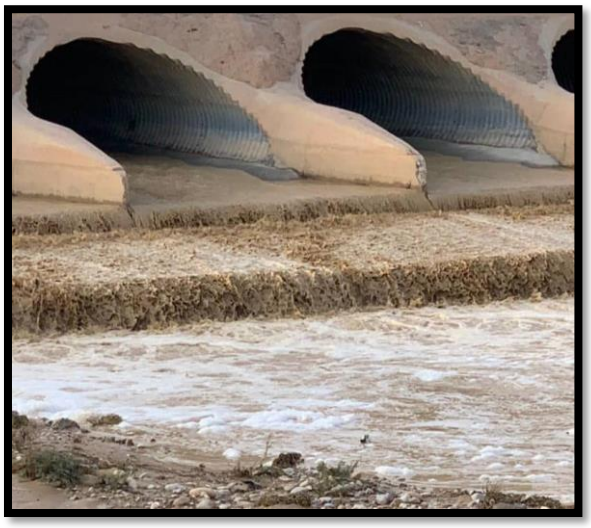
وبالتالي يبلغ طول الشبكة الإجمالي حوالي 496.5 336 متر بنسبة تغطية تقارب 99%



الخريطة(4)مخطط شبكات الصرف الصحي بسكرة المصدر: ONA

1. المصب الرئيسي واد سيدي زرزور

إن التجمع الحاصل في مجرى واد سيدي زرزور يأتي جراء تدفق مياه أحياء المناطق السكنية وهي :حي المحطة، حي المجاهدين، حي 1000 مسكن، الحوزة، زقاق بن رمضان، البخاري، الضلعة. جامّع التفريغ خرساني بقطر 1500 ملم ومتوسط تدفق 913.9 متر مكعب/ ساعة



الشكل(08) يمثل موقع المصب الرئيسي المصدر الطالبة

2. واد زمور(يجمع مياه الصرف الصحي في المنطقة الغربية و أنحاء حمام الصالحين)

إن التجمع الحاصل في مجرى واد الزمر يأتي جراء تدفق مياه أحياء المناطق السكنية وهي :القطب الحضري، المنطقة الغربية "الكورس"، المنطقة الصناعية التي تجتمع في محطة الرفع سيدي غزال. جامع التفريغ خرساني ويبلغ قطره 1200 ملم ومتوسط تدفق 219.95 متر مكعب/ ساعة.

الشكل(09) يمثل موقع مصب المنطقة الغربية

المصدر مذكرة تخرج Etat de connaissances sur la qualité des eaux de rejets dans la ville de Biskra

3. واد شتمة

تصل مياه الصرف من منطقة شتمة الحضرية إلى الموقع الأول من خلال جامع الخرسانة بقطر 1200 ملم ومتنوع متوسط التدفق 152.06 متر مكعب في الساعة. المياه العادمة الناتجة عن هذا التصريف الحضري هي بحتة من بلدة شتمة.تقع شتمة في منطقة الزيبان ، شمال شرق المدينة بسكرة

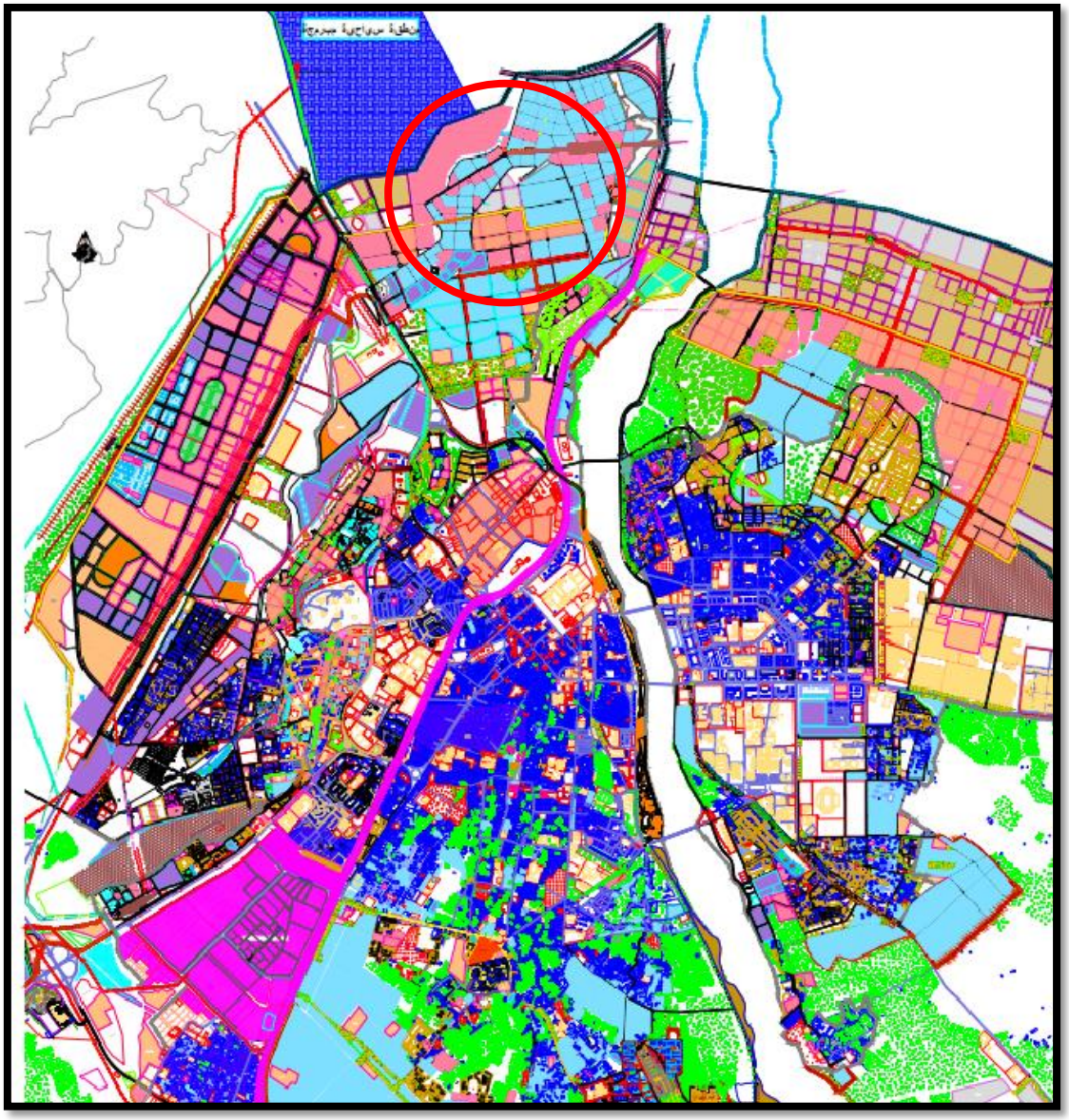
الشكل(10) يمثل موقع المصب الرئيسي لشتمة

المصدر مذكرة تخرج Etat de connaissances sur la qualité des eaux de rejets dans la ville de Biskra

المبحث الثالث: تصميم التجهيز العمراني (المفاعل الحضري)

1. التعريف بمنطقة المشروع :مخطط شغل الراضي (Pos 31)

شهدت ولاية بسكرة في السنوات الأخيرة تطور عمراني كبير فرضته العديد من العوامل أهمها تزايد وارتفاع سريع في عدد السكان مما أدى إلى حدوث بعض المشاكل فيما يخص السكن وقد تم اختيار موقع الدراسة نظرا لهذه الأسباب حيث نلاحظ التوسعات العمرانية الموجودة خاصة في المنطقة الغربية والشمالية وقد تمت برمجت العديد من المشاريع التي هي قيد الانجاز



الخريطة (5) المخطط التوجيهي للتهيئة و التعميرالمصدر:مديرية السكن و التعمير

الشكل (11) صورة توضح موقع الدراسة

المصدر:googleearth

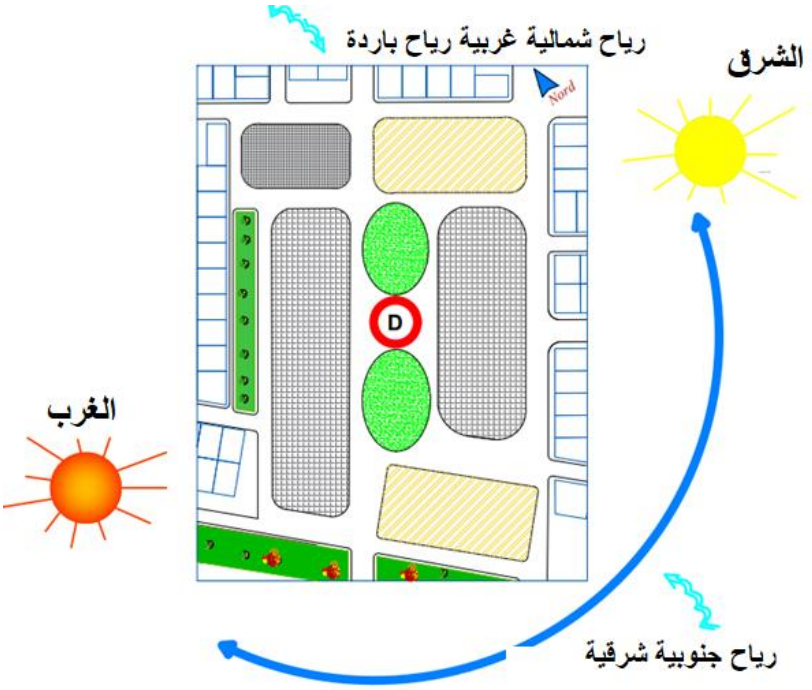
الخريطة(6) مخطط شغل الأراضي (pos 31)

المصدر:مديرية السكن و التعمير

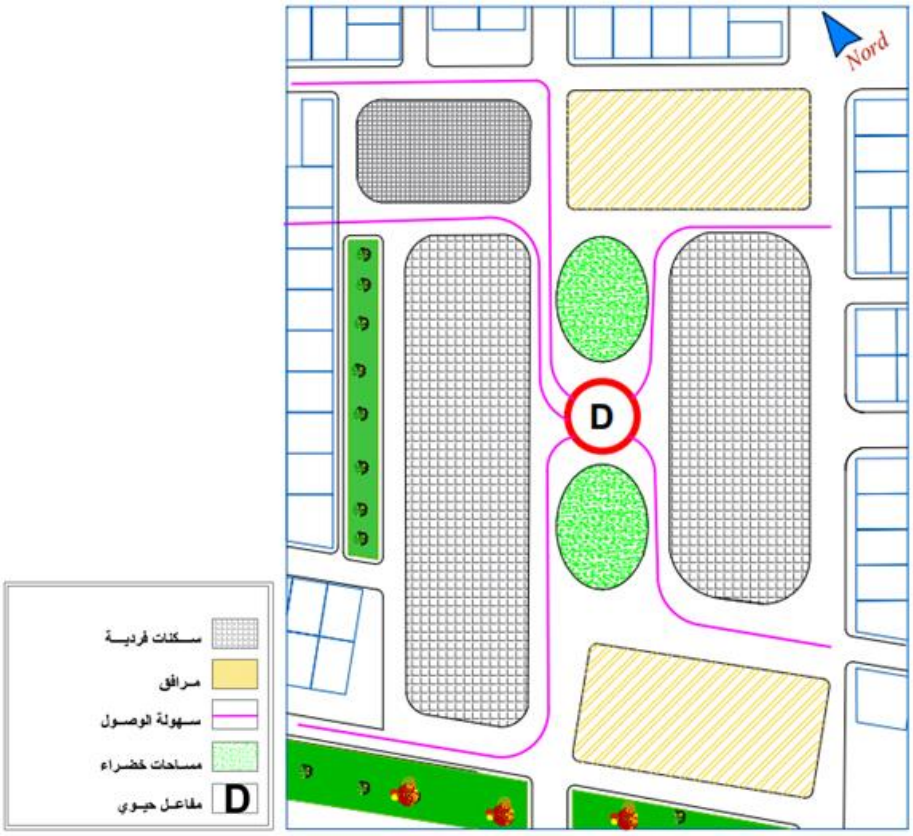
يقع موقع الدراسة شمال ولاية بسكرة مقابل الطريق الرئيسي المؤدي لولاية باتنة يتربع pos بسكرة الشمالية على مساحة تقدر ب $1868265m^2$ وتنقسم هذه المنطقة على عدة مقترحات التي هي في بداية الانجاز (سكنات فردية و جماعية تجهيزات عمومية إضافة إلى المساحات الخضراء و الطرقات) يحده من الشمال أراضي شاغرة و من الجنوب منطقة عمرانية و حدود بلدية بسكرة و من الغرب التوسع الحضري الجديد المنطقة الغربية أما من الشرق واد سيدي زرزور

البيانات	الكمية	الوحدة
مساحة المشروع	29000	m^2
الوحدات السكنية	41	منزل
مساحة المنزل	120	m^2
متوسط عدد الأفراد في المنزل	7	فرد
استهلاك الفرد من المياه	150	l/j
نسبة فضلات الفرد	180	l/j
مجموع مخلفات المنزل	560	l/j
نسبة الفاقد	0.8	l/j
درجة حرارة الجو	35	C°
درجة الحرارة داخل الخزان	37 - 30	C°

الجدول رقم 5: بيانات ميدانية حول الحي المقترح

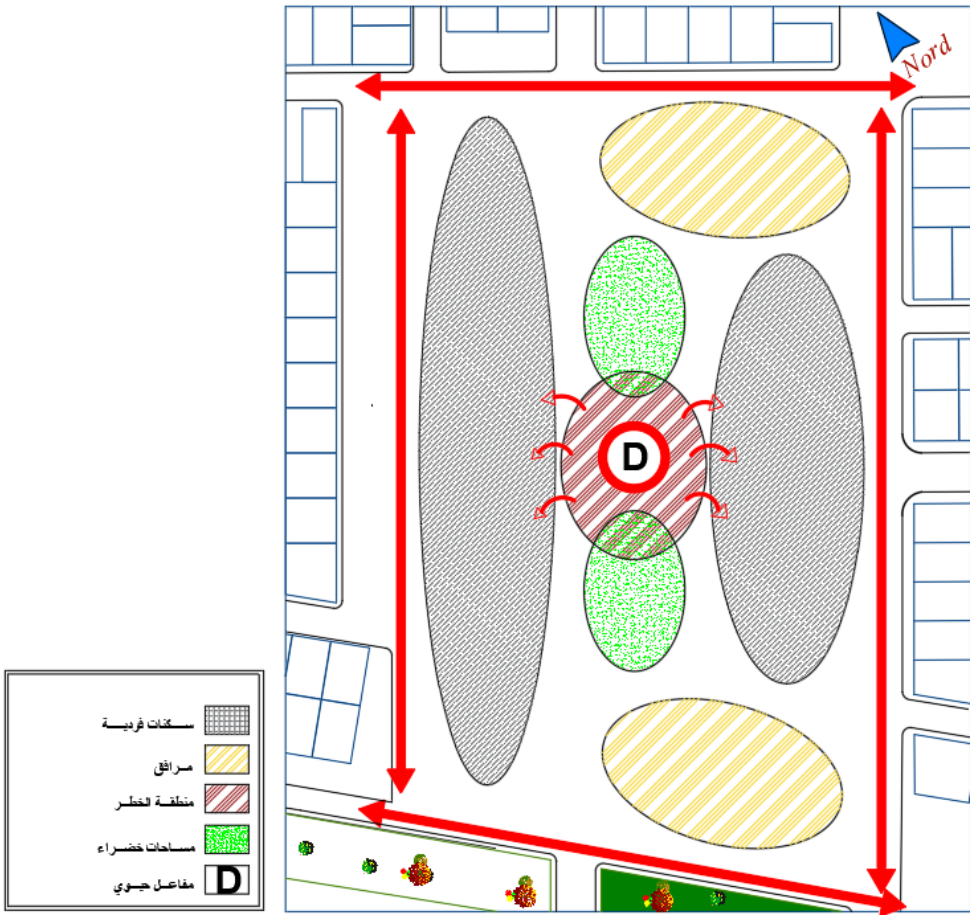


الشكل (12) يمثل مخطط المناخ لمنطقة الدراسة



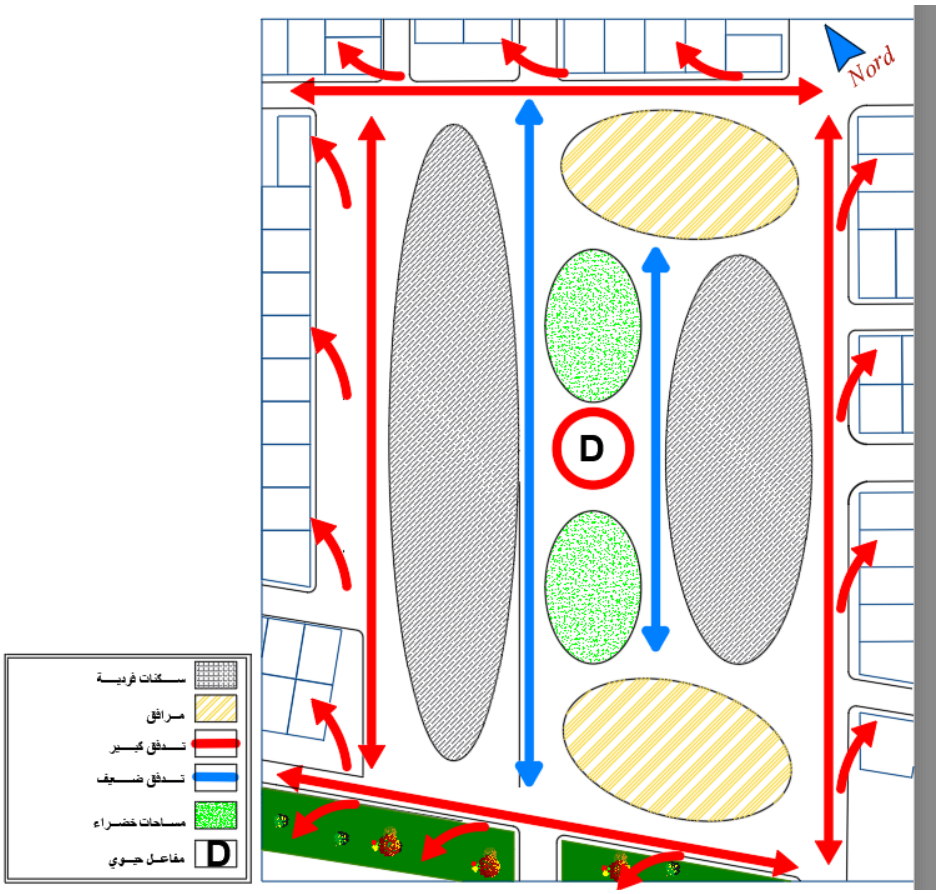
الشكل (13) يمثل مخطط مقترح الأفكار لمنطقة الدراسة

يمثل المخطط توزيع المرافق المقترحة و سهولة الوصول إلى المفاعل الحيوي حيث نلاحظ توسطه داخل المرافق مع إحاطته بمساحات خضراء ثم توزع السكنات على جانبي الموقع إضافة إلى المرافق



الشكل (14) يمثل مخطط موقع الخطر لمنطقة الدراسة

يمثل المخطط منطقة الخطر في حالة انفجار المفاعل الحيوي حيث نلاحظ توسطه داخل المرافق حيث درجة الخطورة لا تلامس السكنات و المرافق و تمت مع إحاطته بمساحات خضراء التي تقلل من خطورة الانفجار إضافة إلى انه مقترح بنائه تحت الأرض مع مراعاة معايير السلامة و الأمان



الشكل (15) يمثل مخطط التدفق للطرق لمنطقة الدراسة

يمثل المخطط كمية التدفق في الطرق الرئيسية و الثانوية حيث نلاحظ أن الطرق الرئيسية ذات تدفق عالي بعيدا عن المفاعل الحيوي إما التدفق الضعيف يكون داخل الحي في الطرق الثانوية بما أن الحي عبارة عن سكنات فردية بالتالي فالموقع لا يحتاج موقف سيارات

1. تصميم وإنشاء وحدة إنتاج البيوغاز:

عند تصميم وحدة إنتاج الغاز الحيوي هنالك اعتبارات فنية واقتصادية واجتماعية يجب مراعاتها، كما أن التصميم الملائم لابد أن يناسب الموقع المختار، وحجم المخلفات ونوعها والظروف المناخية، وان يكون التصميم مناسبا سهل التنفيذ والتشغيل والصيانة .ولتصميم وإنشاء وحدة إنتاج الغاز الحيوي نتبع الخطوات الآتية:

- تحديد حجم وحدة إنتاج الغاز الحيوي
- اختيار التصميم وحساب أبعاده.
- خطوات إنشاء المخمر وطريقة عمله .
- تحديد حجم خزان الغاز الحيوي.
- تصميم شبكة نقل الغاز الحيوي.
- معدات استخدام الغاز.

2. تحديد حجم وحدة إنتاج البيوغاز:

حجم وحدة البيوغاز يتعلق بالسعة أو الحجم الفعال لمحلول التخمير الممكن وضعه في الوحدة، ويرتبط ذلك بالعوامل آلاتية:

- كمية المخلفات المتاحة.
- زمن البقاء(Time Retention)
- حجم الطلب من الغاز الحيوي

يمكن حساب كمية المخلفات المتاحة من وحدة الصرف الصحي المقترحة كما يلي :

كمية المخلفات المتاحة يوميا = استهلاك الفرد من الماء × نسبة الفاقد × عدد الأفراد

$150 \times 0,8 \times 287 = 24000$

حجم التغذية اليومي = 24 $م^3$ /يوم

إذن حجم المخمر = حجم التغذية اليومي × زمن البقاء

$6/24 \times 24 = 6$.م ^{3} /يوم

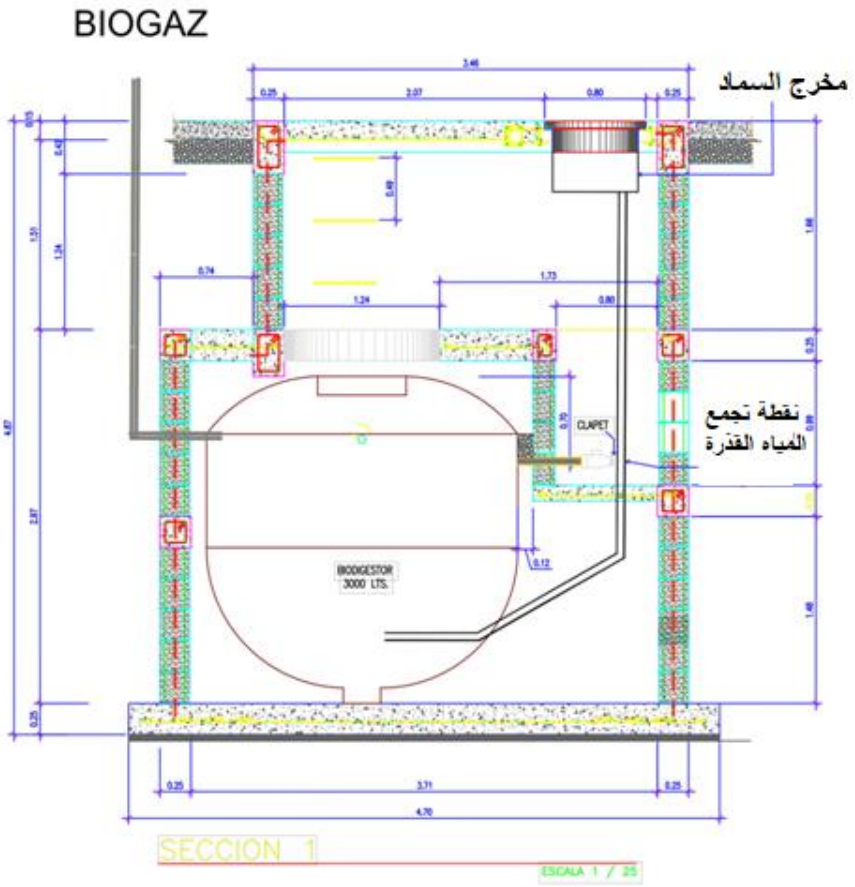
حجم الخزان الكلي = الحجم الفعال × عوامل الزمن × عوامل الصرف الصحي

حجم الخزان الكلي $= 6 \times 0,3 \times 2 = 3,6$ $م^3$

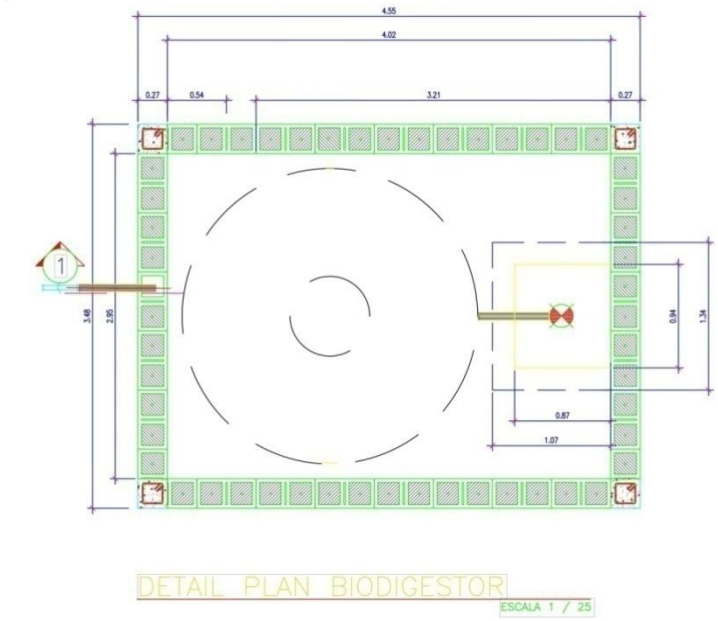
3. اختيار التصميم وحساب أبعاده :

عند اختيار تصميم خزان معالجة مخلفات مياه الصرف الصحي يجب أن يلبي التصميم المتطلبات الآتية:

- متانة التصميم وبساطة تنفيذه وتشغيله وصيانته.
- أن يستوعب حجم المخلفات المتاحة دون أن يسرب المخلفات والغاز .
- يجب أن يكون عامل الأمان فيه كبيرا باعتبار عوامل الزمن وعوامل نظم الصرف الصحي.
- في حالة المعالجة البيئية فان التكلفة الاقتصادية تغطيها فوائد أخرى لا تقدر بثمن.



الشكل (16) يمثل تصميم المقترح للمفاعل الحيوي



الشكل (17) يمثل مقطع للمفاعل الحيوي

4. أهم المميزات :

الخزان نموذج للمعالجة المحلية المتكاملة لمياه الصرف الصحي، عمر الخزان أكثر من 50 عاما، ولا يستهلك اى نوع من الطاقة بل ينتجها.

- المعالجة تتم بكفاءة عالية (80-95%) وفقا لزمن بقاء (6-12) ساعات.
- الرواسب المتبقية داخل الخزان قليلة جدا لذلك تزال كل (4) سنوات .
- التصميم مرن يمكن استخدامه للتجمعات الكبيرة والصغيرة .
- النظام لا يحتاج لصيانة كبيرة حيث يمثل نظام التوزيع آلية ذاتية لمنع انسداد الأنابيب.

5. خطوات إنشاء الخزان وطريقة عمله

يتم إنشاء خزان المعالجة من المواد المتوفرة محليا وفقا للخطوات الآتية :

- حفر الأرض إلى قياسات الحجم بعد تخطيط الموقع المناسب.
- وضع خرسانة بيضاء في القواعد.
- عمل مباني من الطوب ومونة الأسمنت 1.5 طوبة حول جدران الخزان المستطيل الشكل تمثل عازل.
- صب القاعدة بالخرسانة المسلحة.
- صب الحوائط الجانبية بالخرسانة المسلحة مع عمل شفة الخزان 10 سم على ارتفاع 3.1 متر من القاعدة.
- عمل التركيبات ل(Separator Solid Gas)وأنابيب سحب الغاز.
- تركيب قناة التوزيع(Channel Shape U) وأنابيب توزيع رأسية.
- تركيب أنابيب غرفة التغذية ، وغرفة الخروج وأنبوب خروج الغاز
- عمل البياض وطلاء الجدران بالفلنكوت ومانع التسرب
- .وضع الغطاء المانع للتسرب80.
- تركيب شبكة استخدام الغاز، ونظام إعادة استخدام المياه المعالجة.

6. عوامل الأمان بوحدات إنتاج الغاز الحيوى :

- عدم التدخين أو إشعال لهب بجانب وحدة البيوغاز.
- عدم الطرق بأجسام صلبة فوق خزان الغاز أو علي الوصلات المعدنية
- عدم الكشف عن تسرب الغاز باستخدام اللهب .
- التأكد من غلق المحابس عند عدم استخدام الغاز

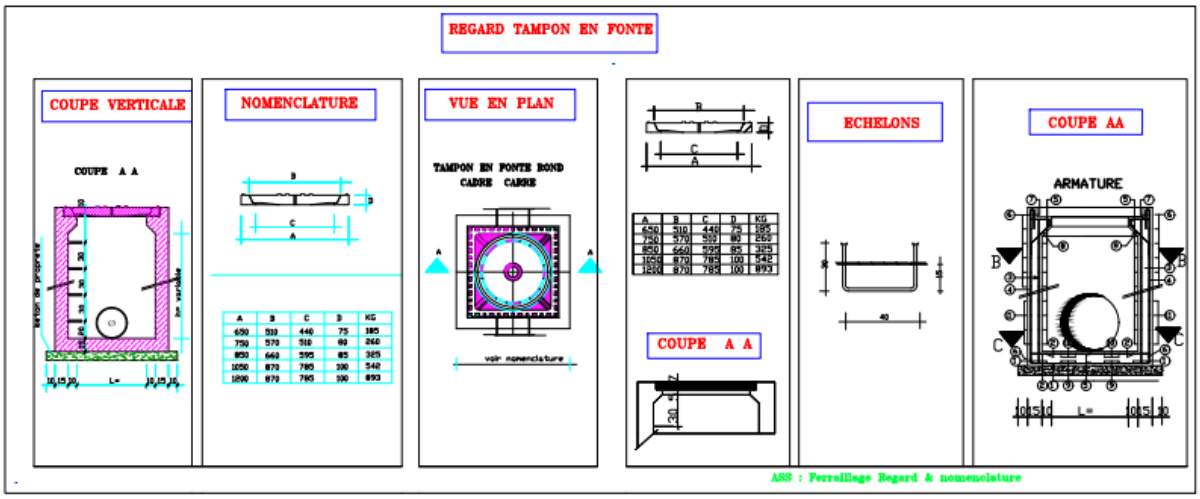
2. مخطط التهيئة المقترح

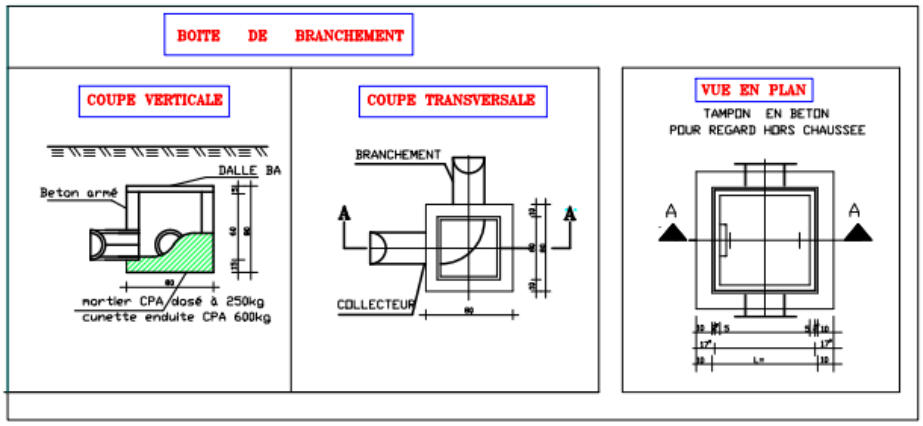
الشكل (18) يمثل مخطط التهيئة المقترحة من إعداد الطالبة

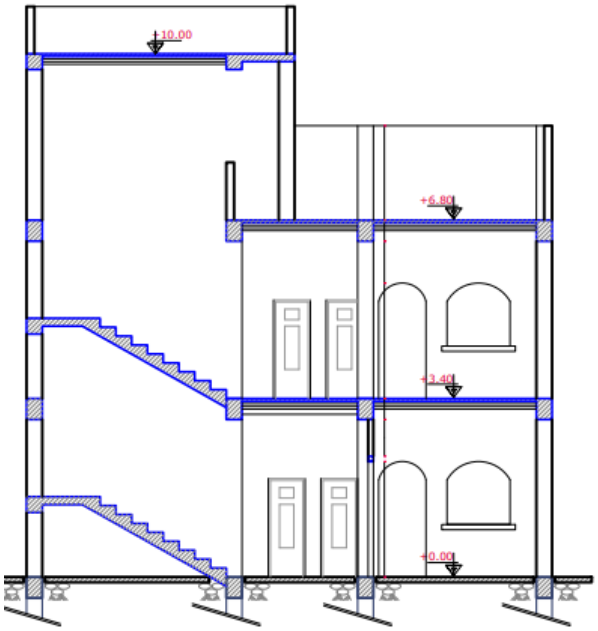
نظام الصرف الصحي المتبع في ولاية بسكرةهو النظام الموحد حيث يتم تصريف مياه الصرف الصحي مع مياه الأمطار في قناة واحدة

تم استخدام نظام معالجة جديد بشبكة صرف صحي واحده تتجمع فيها مخلفات المنازل في خزان واحد حيث تعتبر هذه التقنية تقنيه جديدة تعالج الكثير من المشاكل البيئية أهمها تحقيق الاستدامة لذلك عن طريق إعادة تدوير النفايات السائلة للحد من التلوث وحماية البيئة والاتجاه نحو تثمين الطاقات المتجددة في الجزائر

موقع المشروع ومساحته وعددية سكانه والنظام المتبع فيه للصرف الصحي والتخلص من الفضلات، تجعله نموذجا مناسبا لتطبيق تكنولوجيا المعالجة المتكاملة و إنتاج واستخدام الغاز الحيوي إصحاح البيئة والتخلص منالمخلفات الضارة بطريقة أمنة، وبعد إجراء التعديلات، يمكن أن تطبق التقنية المتكاملة لمعالجة مياه الصرف الصحي.

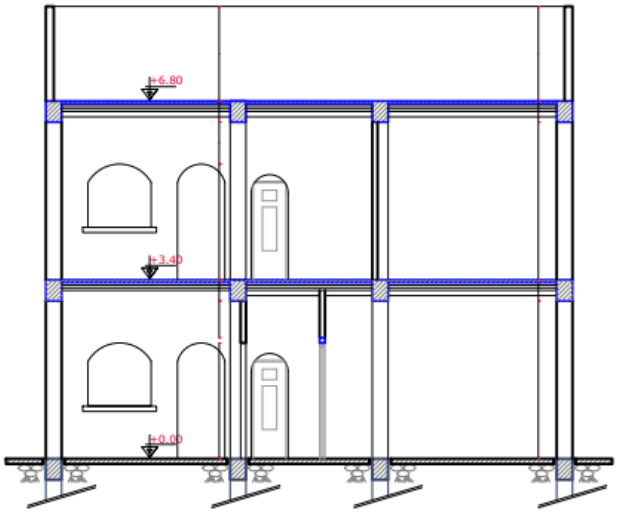






COUPE A-A éch: 1/50

FACADE PRINCIPALE éch: 1/50



COUPE A-A éch: 1/50

FACADE PRINCIPALE éch: 1/50

الخلاصة :

سمحت لنا نتائج الجزء الثاني منن الدراسة (مشروع تصميم مفاعل حضري) بتصور لتوقيع هذا المشروع على مستوى مخطط شغل الأراضي 31 في منطقة التوسع الغربية .

و قد انطلقنا من فكرة حي ايكولوجي مستغل من طاقته متوازن من حيث ابعاده البيئية و الايكولوجية ، و تنموي من حيث مردوده الاقتصادي (صفر نفايات ، استغلالية نسبية في الطاقة) ، خاصة بعد القيام ببعض الحسابات التي تؤكد ما ورد ":

- متوسط استهلاك الفرد للمياه الصالحة للشرب هو 150 l/j/hab
- متوسط فضلات الصرف الصحي للفرد هو 180 l/j/hab
- متوسط كمية مياه الصرف الصحي اليومي لولاية بسكرة هو 141339,5 m^3/j

ولاية بسكرة قادرة على إنتاجحوالي$64000m^3$من الغاز الحيوي في اليوم الواحد

كما استشرفنا تطوير نماذج تصاميم لمفاعل طاقة منزلي في اطار الجزء الثالث من الدراسة (مشروع مؤسسة ناشئة و الذي نسعى الى تجسيده في المرحلة التالية من الدراسة .