الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة وهران 2 محمد بن أحمد
كلية علوم الأرض والكون
قسم الجغرافيا وتهيئة الإقليم

مذكرة مقدمة لنيل شهادة ماستر في الجغرافيا وتهيئة الإقليم
تخصص: هيدرولوجيا مناخ وإقليم

تأثير التلوث على التغيرات المناخية وعلى صحة السكان: حالة بلدية أرزيو

من إعداد الطالب:
رافع أحمد

تحت إشراف:
د. قايد نبيلة

لجنة المناقشة

الاسم واللقب	الجامعة	الصفة
ويس صديقة	جامعة وهران 2	رئيسا
قايد نبيلة	جامعة وهران 2	مشرفا
ضياف عتاوية	جامعة وهران 2	مناقشا

السنة الجامعية: 2025/2024


بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

أود أولاً أن أشـــكر الله العلي القدير الرحيم على وقوفه بجانبي في اللحظات الحرجة وتســـهيل المهام لي، ومنحي الصـــحة والشجاعة والقوة والصبر لإنجاز هذا العمل المتواضع

في نهاية تحقيق هذا البحث، أتوجه بشكري الحار إلى مشرفتي الفاضـلة السـيدة "قايد نبيلة" على إشـرافها الوثيق، وعلى كل الوقت والجهد الذي بذلته، وعلى نصـــائحها القيمة، وعلى صـبرها وتوافرها ودعمها الحكيم، الذي أسـهم بشـكل كبير في تغذية تفكيري خلال تحقيق هذا البحث.

أعبر عن كل امتناني واعترافي بالجميل لوالديّ العزيزين الذين وجهوني منذ خطواتي الأولى إلى هذا اليوم، ودعموني معنوياً كل يوم في بناء هذا البحث.

أود أن أشـــكر عائلتي وأصـــدقائي على دعمهم المســـتمر وتشجيعهم.

وأخيراً، أود أن أشكر جميع الأشخاص الذين ساهموا عن قرب أو بعيد في تحقيق هذا البحث.

اهداء

أهدي هذا العمل تعبيرًا عن امتناني إلى:

- **والديَّ أولًا،**
- **جميع أفراد عائلتي،**
- **وكذلك إلى أستاذتي ومشرفتي السيدة "قايد نبيلة" ،**
- **إلى جميع أساتذتي،**
- **إلى كل زملائي في دفعة الماستر 2 هيدرولوجيا مناخ وإقليم.**

فهرس الأشكال:

الرقم	عنوان الشكل	الصفحة
01	حجم ثاني أكسيد الكربون المنبعث حسب الدولة أو المنطقة الأكثر تلويثًا في 2020	4
02	دورة التلوث الجوي	6
03	تطور تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي في محطة الرصد في ماونا لوا (هاواي) وألرت (كندا) من 1958 إلى 1995، مدمجة مع التطور المستنتج من بيانات الصفائح الجليدية.	8
04	درجة حرارة السطح السنوية العالمية المرصودة فترة 1935-1950. (موقع مركز النمذجة وتحليل المناخ الكندي)	8
05	التغير المتوقع في درجات الحرارة الشتوية بين 1985 و2090، مع مراعاة التأثيرات المشتركة لزيادات غازات الدفيئة المتوقعة والهباء الجوي للكبريتات حسب نموذج البيئة الكندي للدوران العام 1	9
06	شذوذ درجة حرارة سطح البحر اليومية في شمال شرق الأطلسي (بالدرجة مئوية).	9
07	تأثير الاحتباس الحراري وتأثيره على درجة الحرارة العالمية المتوسطة	11
08	جودة الهواء في مجموعة من المدن استنادًا إلى التركيز المتوسط للجسيمات PM 2.5 (2022)	13
09	خريطة التلوث في العالم	14
10	عرض الساحل الوهراني	16
11	موقع بلدية أرزيو	17
12	ارتفاعات أرزيو	18
13	التغير الشهري في متوسط درجة الحرارة وهطول الأمطار لمحطة الأرصاد الجوية في المحقن خلال الفترة(2021-1991)	19
14	منحنى فترة الجفاف لمحطة المحقن	20
15	مخطط مناخي لمحطة المحقن	21
16	منحنى بياني يمثل متوسط الحرارة و التساقطات في محطة "El Moghoun"	21
17	خريطة التحضر في البلدية	23
18	المجمع الصناعي في أرزيو	24
19	خريطة مواقع الشركات	25

20	تغير هطول الأمطار (مم) ودرجات الحرارة (°م) لمحطة مستغانم (2000-2023)	29
21	التغير السنوي في متوسط درجات الحرارة (°م) وعدد أيام العواصف في محطة مستغانم(2000-2023)	30
22	مخطط حراري لمتوسط درجات الحرارة والتساقطات (2000-2023)	31
23	تغير هطول الأمطار (مم) ودرجات الحرارة (°م) لمحطة المحقن (2000-2023)	32
24	متوسط درجات الحرارة السنوية (°م)، وعدد أيام العواصف وأيام الضباب لمحطة المحقن (2000-2023)	33
25	مخطط مناخي لمحطة ارزيو والمحقن(2000-2023)	34
26	النسب المئوية حسب الأعمار للأشخاص المستجوبين	35
27	نسبة جنس الأشخاص.	35
28	نسبة راي الناس في مصدر التلوث.	36
29	نسبة الأشخاص الذين لديهم مشكلة مع التلوث	36
30	نسبة المشكلات الصحية.	37
31	نسبة تأثيرات التلوث على الصحة	38
32	نسبة الأشخاص الذين تدهورت حالتهم الصحية بسبب السكن في أرزيو.	38
33	نسبة الأمراض الأكثر شيوعًا.	39
34	نسبة الجهات المعنية بالتعامل مع مشكلات التلوث	39
35	نسبة مكافحة التلوث	40
36	نسبة توزيع الإجراءات التي يعتزم الأشخاص المستجوبون اتخاذها للحد من التلوث	40

فهرس الجداول:

الرقم	عنوان الجدول	الصفحة
01	بيانات درجات الحرارة والأمطار لمحطة المحقن (1977 / 1999)	18
02	بيانات محطة الأرصاد الجوية في محطة المحقن (الفترة: 1991-2021)	20
03	التطور السكاني (1901-1998)	22
04	هطول الأمطار (مم) ودرجات الحرارة (°م) لمحطة مستغانم (من 2000الى 2023)	28
05	متوسط درجات الحرارة السنوية (°م)، وعدد أيام العواصف لمحطة مستغانم (2000-2023)	29
06	بيانات لفترة 2000 إلى 2023 من محطة أرزيو (فترة 24 سنة)	31
07	متوسط درجات الحرارة السنوية (°م)، وعدد أيام العواصف و ايام الضباب لمحطة المحقن (2000-2023)	32

قائمة الاختصارات

CO_2 –:	ثاني أكسيد الكربون
CH_4 –:	الميثان

– N_2O:	أكسيد النيتروز
– GES:	غازات الدفيئة(Gaz à Effet de Serre)
– PM2.5:	الجسيمات الدقيقة بقطر أقل من 2.5 ميكرومتر
– ONM :	الديوان الوطني للأرصاد الجوية(Office National de la Météorologie)
– CAID :	المركز الجزائري للمعلومات الجغرافية (Centre Algérien d'Information Géographique)
– ISO :	المنظمة الدولية للتوحيد القياسي(International Organization for Standardization)
– HSE :	الصحة والسلامة والبيئة(Health, Safety, and Environment)
– EPA :	المؤسسة المينائية لأرزيو(Entreprise Portuaire d'Arzew)
– IQAir :	مؤشر جودة الهواء العالمي
– WHO :	منظمة الصحة العالمية(World Health Organization)
– BP :	شركة بريتيش بتروليوم(British Petroleum)
: Sonatrach	الشركة الوطنية للمحروقات الجزائرية

ملخص:

يدرس هذا البحث تأثير التلوث الصناعي على التغيرات المناخية وعلى صحة سكان بلدية أرزيو .يتناول هذا البحث أنواع التلوث (الهواء ،الماء ،التربة)، أسبابه وتأثيراته على المستويين العالمي والوطني، مع التركيز على أرزيو ومجمعها الصناعي باعتباره

المصدر الرئيسي للتلوث. تعتمد الدراسة على تحليل البيانات المناخية في اوقات مختلفة وقياس مستويات التلوث، واستبيان لسكان المنطقة. أظهرت النتائج أن التلوث الصناعي يساهم بشكل مباشر في التغيرات المناخية، ويسبب أمراضًا تنفسية وقلبية وعائية. تؤكد الدراسة على ضرورة اتخاذ تدابير بيئية فعالة للحد من الانبعاثات الملوثة وتعزيز التنمية المستدامة.

الكلمات المفتاحية: التلوث,التغيرات المناخية,البيانات المناخية,-الصحة العامة,الامراض ,التنمية المستدامة.

Résumé :

Cette recherche étudie l'impact de la pollution sur les changements climatiques et sur la santé des habitants d'Arzew. Elle analyse les types de pollution (air, eau, sol), leurs causes et effets aux niveaux mondial et national, avec un focus sur Arzew et son complexe industriel, principal facteur aggravant. L'étude repose sur l'analyse des données climatiques à différentes périodes, des mesures de pollution et une enquête auprès des habitants. Les résultats montrent que la pollution industrielle contribue directement aux changements climatiques et engendre des maladies respiratoires et cardiovasculaires. La recherche souligne l'urgence de mesures environnementales efficaces pour réduire les émissions polluantes et promouvoir un développement durable.

Les mots clés : Pollution, changements climatiques, données climatiques, santé publique, maladies, développement durable.

Abstract:

This research examines the impact of pollution on climate change and on the health of the inhabitants of Arzew. It analyzes the types of pollution (air, water, and soil), their causes and effects at both global and national levels, with a focus on Arzew and its industrial complex, the main aggravating factor. The study is based on the analysis of climate data over different periods, pollution measurements, and a survey of local residents. The results show that industrial pollution directly contributes to climate change and leads to respiratory and cardiovascular diseases. The research highlights the urgency of effective environmental measures to reduce pollutant emissions and promote sustainable development.

The keywords:Pollution, climate change, climate data, public health, diseases, sustainable development.

الفهرس:

1. مقدمة عامة 1
2. هدف هذه الدراسة 1
3. الاشكالية 2
منهجية العمل 2
الفصل الأول 3
التحليل البيبليوغرافي 3
1. نظرة عامة على التلوث (على المستوى العالمي) 4
1.1. تعريف التلوث 4
1.2.1. أسباب التلوث 5
1.2.2 . أصول التلوث 5
1.2.3 أنواع التلوث 5
2. التلوث في الجزائر 6
1.2. التلوث الجوي 6
2.2. تلوث المياه 6
3.2. تلوث التربة 7
4.2. إدارة النفايات: 7
5.2. التأثيرات على الصحة العامة: 7
6.2. الإجراءات المتخذة: 7
3. بيانات عامة عن التغيرات المناخية 7
4. واقع التغير المناخي وتطوره على مستوى العالم 8
1.4. نظرة عامة على واقع التغير المناخي وتطوره على مستوى العالم 9
1.4.1. زيادة درجات الحرارة العالمية 9
2.4.1. ذوبان الأنهار الجليدية والصفائح الجليدية 10
3.4.1. ارتفاع مستوى سطح البحر 10
4.4.1. زيادة شدة وتكرار الأحداث الجوية المتطرفة 10
5.4.1. تحمض المحيطات 10
6.4.1. تحركات الموائل والأنواع 10
5. تأثير الاحتباس الحراري على درجة الحرارة العالمية المتوسطة 10
6. القطاعات المتأثرة بالتلوث 12

الفصل الثاني

عرض منطقة الدراسة

1. عرض منطقة الدراسة 16
1.1. نظرة عامة على بلدية أرزيو: 16

2.1. البيئة الطبيعية 17
3.1. المناخ 18
4.1. السكان 22
5.1. التخطيط الحضري 22
1.5.1. المجمع الصناعي في أرزيو 23
6.1. الشركات: 24

الفصل الثالث

1. التحليل المناخي 28
2. مناقشة النتائج 35
1.2. الطابع الديموغرافي 35
2.2. المعرفة بالبيئة 36
3.2 .إدراك المخاطر 36
4.2. المعرفة بالوضع الصحي 38
5.2. أدوار الفاعلين 39
3. تأثيرات التلوث في بلدية أرزيو 41
1.3. مصادر التلوث 41
2.3. التأثيرات على البيئة 41
3.3. التأثيرات على صحة السكان 42
4. إدراك المخاطر 42
1.4. غازات الدفيئة:(GES) 42
2.4. الهباء الجوي 42
5. التلوث: مشكلة بيئية واقتصادية في بلدية أرزيو 43
1.5. الآثار البيئية للتلوث في أرزيو 43
2.5. الآثار الاقتصادية للتلوث في أرزيو 43
3.5. الجمعيات والمنظمات التي تكافح التلوث في أرزيو 43
1.3.5 . الجمعيات المحلية 43
2.3.5. المنظمات العامة 44
4.5. وسائل مكافحة التلوث في أرزيو 44
5.5.الحلول لمكافحة تلوث الهواء والتغير المناخي في أرزيو 44
الخلاصة العامة 46
قائمة المراجع 48
الملاحق 51
الملاحق .....

المقدمة

1. مقدمة عامة

تُعدّ تأثيرات التلوث على التغيرات المناخية وصحة السكان قضية ذات أهمية كبيرة في السياق المعاصر. ينتج التلوث، سواء كان في الهواء، الماء أو الأرض، بشكل رئيسي عن الأنشطة البشرية مثل الصناعة، النقل، الزراعة المكثفة وإنتاج الطاقة. هذا التلوث له تأثيرات عميقة على البيئة وصحتنا على حد سواء.

يساهم التلوث بشكل كبير في التغير المناخي. تؤدي انبعاثات الغازات الدفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان، الناتجة بشكل رئيسي عن حرق الوقود الأحفوري، إلى تكثيف تأثير الاحتباس الحراري. ينتج عن ذلك ارتفاع درجة حرارة الأرض، وزيادة في تكرار الظواهر الجوية المتطرفة، وذوبان الأنهار الجليدية، وارتفاع مستوى سطح البحر، والعديد من النتائج المدمرة الأخرى.

بالإضافة إلى ذلك، يؤثر تلوث الهواء بشكل مباشر على الصحة البشرية. يمكن أن تخترق الجسيمات الدقيقة المنبعثة من المركبات والصناعات الجهاز التنفسي العميق، مسببة مشاكل التنفس مثل الربو والتهاب الشعب الهوائية وأمراض القلب والأوعية الدموية. علاوة على ذلك، يمكن أن تسهم انبعاثات الملوثات الجوية في تكوين الضباب الدخاني، مما يزيد من تفاقم جودة الهواء وقد يؤدي إلى مشاكل تنفسية حادة.

ولا تقتصر آثار التلوث على الهواء فقط. يمكن أن تسبب المياه الملوثة بالمواد الكيميائية السامة أمراضًا معوية، والتهابات، وحتى سرطانات. وبالمثل، يمكن أن يؤدي تلوث التربة إلى تلوث المحاصيل الغذائية، مما يشكل مخاطر على الأمن الغذائي ومشاكل صحية للأشخاص الذين يستهلكون هذه الأطعمة الملوثة.

باختصار، فإن تأثير التلوث على التغيرات المناخية وعلى صحة السكان مقلق للغاية. لمواجهة هذه التحديات، هناك حاجة إلى اتخاذ إجراءات فورية ومنسقة، بما في ذلك تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة، تطوير مصادر الطاقة المتجددة، تحسين المعايير البيئية، وتشجيع أنماط الحياة المستدامة. من خلال العمل بشكل حاسم، يمكننا تخفيف الآثار الضارة للتلوث وحماية كوكبنا وصحتنا في نفس الوقت.

2. هدف هذه الدراسة

الهدف من الدراسة هو تقديم تحليل معمق للوضع المحلي وتقديم توصيات عملية لاتخاذ تدابير فعّالة للحد من التلوث. سيمكن ذلك من خلال اتخاذ فرضيات مدروسة لحماية البيئة وصحة سكانها.

تقييم مصادر التلوث المحلية: تحديد المصادر الرئيسية للتلوث في البلدية مثل الانبعاثات الصناعية، حركة المرور، إلخ.

تحليل انبعاثات الغازات الدفيئة: دراسة انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة عن الأنشطة البشرية في البلدية، مع التركيز على القطاعات الأكثر انبعاثًا مثل النقل، الصناعة والزراعة.

دراسة المناخ المحلي: تحليل البيانات المناخية التاريخية والحالية لفهم كيفية تغير مناخ البلدية على مر الزمن، مع تسليط الضوء على التغيرات مثل زيادة درجات الحرارة، تغيرات هطول الأمطار، إلخ

تأثير التلوث على صحة الإنسان تحديد الأمراض التنفسية، القلبية الوعائية، المعدية والظروف الطبية الأخرى المحتملة المتعلقة بتلوث الهواء، الماء والتربة.

اقتراح حلول لتخفيف التلوث: بناءً على نتائج الدراسة، صياغة توصيات محددة للحد من انبعاثات الملوثات، تحسين جودة الهواء، الماء والتربة، وتعزيز صحة ورفاهية السكان المحليين.

3. الاشكالية

بناء على ما سبق فقد صغنا اشكالية بحثنا في التساؤل الاتي:

أرزيو هي مدينة ساحلية في الجزائر، تشتهر بصناعتها البتروكيماوية وميناءها. مثل العديد من المناطق الصناعية الأخرى، يعد التلوث في هذه البلدية مشكلة معقدة تتطلب عملًا مشتركًا على عدة مستويات، يشمل الحكومة، الصناعات، المجتمعات المحلية والمنظمات المدنية. باتباع نهج متكامل ومستدام، يمكن تقليل الآثار الضارة للتلوث وحماية صحة السكان والبيئة المحلية. فيما يلي بعض الأسئلة حول مشكلة التلوث في أرزيو.

- هل يسبب التلوث (الهوائي) تغيرًا مناخيًا؟
- التلوث، مشكلة بيئية واقتصادية؟
- لماذا يعتبر مشكلة للبيئة؟ ولماذا يعتبر مشكلة اقتصادية؟
- ما هو تأثير التلوث على التغيرات المناخية (العوامل، الأسباب، الأنواع، وأصول التلوث)؟
- ما هو تأثير التلوث على صحة السكان، على "الحيوانات" و"النباتات"؟
- من هم الفاعلون المشاركون في هذا التلوث؟
- هل توجد جمعيات أو منظمات للحد من أو مكافحة هذا الدمار البيئي؟ وما هي وسائل مكافحة هذا التلوث؟
- ما هي الحلول لتلوث الهواء والتغير المناخي؟

منهجية العمل

- الفصل الأول: تحليل ببليوغرافي
- الفصل الثاني: عرض منطقة الدراسة
- الفصل الثالث: مناقشة النتائج
- وفي النهاية، استنتاج عام.

الفصل الأول

التحليل البيبليوغرافي

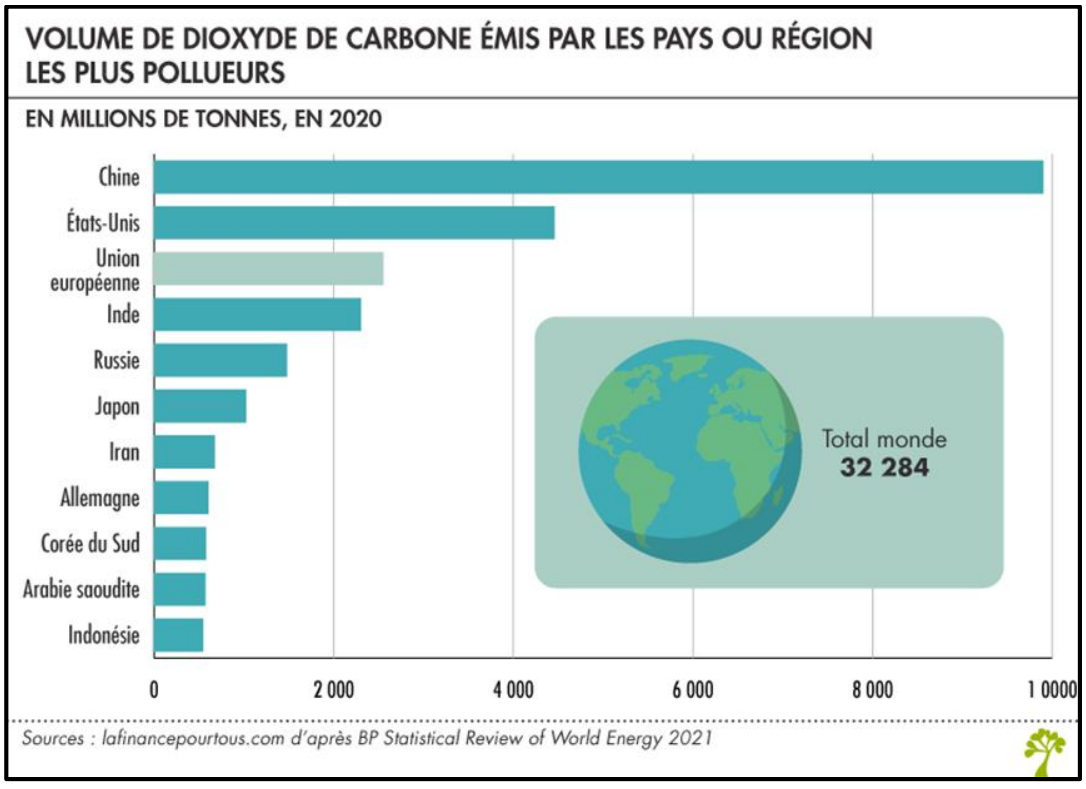
1. نظرة عامة على التلوث (على المستوى العالمي)

1.1. تعريف التلوث

يُعرَّف التلوث بأنه إدخال أو وجود مواد أو أشكال من الطاقة الضارة في البيئة، مما يؤدي إلى تغيير جودة الهواء، أو الماء، أو التربة، أو تعريض الأنظمة البيئية، أو الصحة البشرية، أو الممتلكات المادية للخطر. بعبارة أخرى، التلوث هو تلويث البيئة بمواد غير مرغوب فيها، والتي تنتج عادة عن الأنشطة البشرية.

يمكن أن يتخذ التلوث أشكالًا متنوعة، بما في ذلك تلوث الهواء، الماء، التربة، بالإضافة إلى التلوث الضوئي والحراري. يمكن أن ينتج عن العمليات الصناعية، الزراعة المكثفة، النقل، إدارة النفايات، إزالة الغابات، استخدام المواد الكيميائية السامة، وغيرها من الأنشطة البشرية.

للتلوث تأثيرات ضارة على الصحة البشرية، النظم البيئية، التنوع البيولوجي، والمناخ. يمكن أن يسبب أمراضًا تنفسية، قلبية وعائية وغيرها، ويؤدي إلى تلوث مصادر مياه الشرب، وتغيير خصوبة التربة الزراعية، وتدمير الموائل الطبيعية، والمساهمة في التغير المناخي عن طريق زيادة انبعاثات غازات الدفيئة.[1]



الشكل (1): حجم ثاني أكسيد الكربون المنبعث حسب الدولة أو المنطقة الأكثر تلويثًا في 2020

المصدر:(lafinancepourtous.com استنادًا إلى الإحصائية العالمية للطاقة لـ BP لعام2021)

[1] . استنادًا إلى الإحصائية العالمية للطاقة لـ BP لعام 2021 (lafinancepourtous.com)

1.2. أسبابه، أصوله وأنواعه

التلوث يبرز مشكلة معقدة ومنتشرة تؤثر على كل ركن من أركان الكوكب. فيما يلي ملخص لأهم أسباب، أصول، وأنواع التلوث:

1.2.1. أسباب التلوث

- **الأنشطة البشرية:** الأنشطة الصناعية، الزراعية، التجارية والسكنية تنتج جزءًا كبيرًا من الملوثات.
- **استخدام الوقود الأحفوري:** احتراق الفحم، النفط، والغاز الطبيعي للطاقة والنقل هو مصدر رئيسي لتلوث الهواء.
- **ازالة الغابات:** إزالة الغابات تسهم في فقدان التنوع البيولوجي وتدهور التربة، مما يزيد من أخطار تلوث التربة والمياه.
- **النفايات**: الإنتاج المتزايد للنفايات الصلبة، بما في ذلك النفايات البلاستيكية، يسهم في تلوث التربة والمحيطات.
- **المواد الكيميائية الصناعية:** المواد الكيميائية السامة المستخدمة في الصناعة يمكن أن تلوث الهواء، الماء، والتربة .
[1]

1.2.2 . أصول التلوث

- **تلوث الهواء:** انبعاثات غازات الدفيئة، الجسيمات الدقيقة، أكاسيد النيتروجين، والمركبات العضوية المتطايرة تسهم في تلوث الهواء.
- **تلوث المياه:** التصريفات الصناعية، مياه الصرف غير المعالجة، انسكاب البترول، والأسمدة الزراعية هي مصادر تلوث المياه.
- **تلوث التربة:** تسرب المواد الكيميائية، النفايات السامة، والممارسات الزراعية غير المستدامة يمكن أن تلوث التربة.
- **التلوث الصوتي**: الأنشطة البشرية مثل حركة المرور، الصناعات الصاخبة، والبناء يمكن أن تولد مستويات ضارة من الضوضاء لصحة الإنسان والحيوان.[2]

1.2.3 أنواع التلوث

- **تلوث الهواء:** يشمل انبعاثات الملوثات الهوائية مثل ثاني أكسيد الكبريت(SO_2) ، الجسيمات الدقيقة($PM_{2.5}$) ، الأوزون التروبوسفيري(O_3) ، وأول أكسيد الكربون(CO) .
- **تلوث المياه:** يشمل تلوث المياه السطحية والجوفية بالمواد الكيميائية، الكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض، والنفايات الصلبة.
- **تلوث التربة:** يشمل تلوث التربة بالمعادن الثقيلة، المبيدات، الهيدروكربونات، وغيرها من المواد الكيميائية السامة.
- **التلوث الضوئي:** يشير إلى الإنارة الزائدة بالضوء الاصطناعي الذي يعكر صفو النظم البيئية الليلية ويؤثر على صحة الإنسان.

[1] (airparif/ eea.europa.eu)
[2] (airparif/ eea.europa.eu)

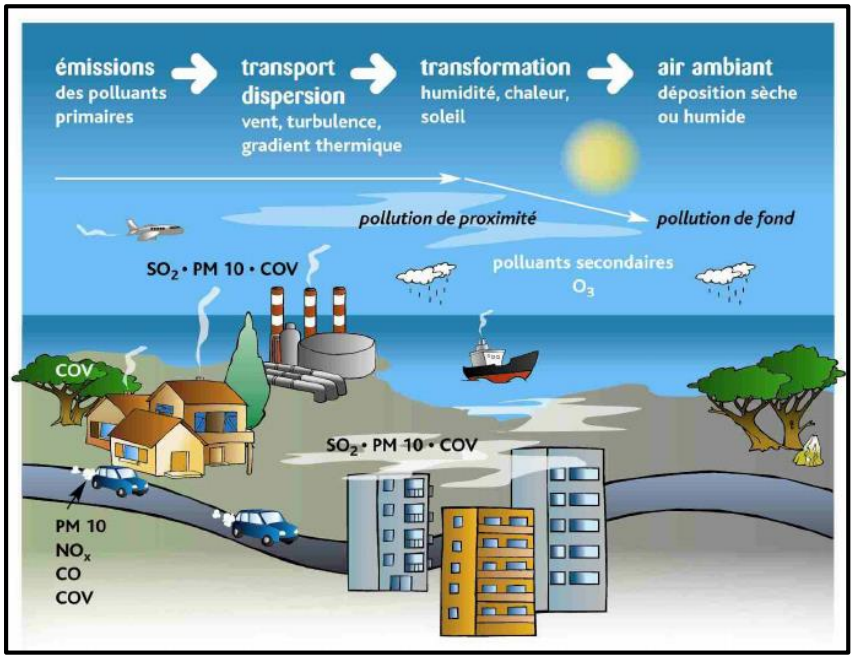
- **التلوث الحراري:** يحدث عندما يتم تصريف مياه التبريد من المنشآت الصناعية إلى الأنهار، مما يزيد من درجة حرارة الماء ويعطل النظم البيئية المائية. [1]

2. التلوث في الجزائر

التلوث في الجزائر مشكلة خطيرة تؤثر على البيئة، الصحة العامة والاقتصاد الوطني. وفيما يلي نظرة عامة على الجوانب الرئيسية للتلوث في الجزائر:

1.2. التلوث الجوي

- تعاني المدن الكبرى مثل الجزائر العاصمة، وهران وقسنطينة من مستويات مرتفعة من تلوث الهواء، وذلك بسبب كثافة الحركة المرورية، والصناعة، وانبعاثات محطات توليد الكهرباء.
- تساهم انبعاثات عوادم السيارات، خاصة النماذج القديمة غير المطابقة للمعايير البيئية، بشكل كبير في تلوث الهواء. [2]



الشكل (2): دورة التلوث الجوي

المصدر: (Emmanuel ,T,2015)

2.2. تلوث المياه

- يعد تلوث المجاري مشكلة متزايدة بسبب التصريف المباشر لمياه الصرف غير المعالجة، الانسكابات الصناعية وسوء إدارة النفايات الصلبة.
- مشاكل تلوث مياه الشرب بالمواد الكيميائية والمعادن الثقيلة والكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض تشكل أيضًا قلقًا، خاصة في المناطق الحضرية ذات الكثافة السكانية العالية.

[1] https://www.ofb.gouv.fr/les-pollutions?utm_source=chatgpt.com
[2] .)Emmanuel ,T,2015(

3.2. تلوث التربة

- يتسبب تلوث التربة في الجزائر بشكل رئيسي من تفريغ النفايات الصلبة غير المعالجة، خاصة في المناطق الحضرية والصناعية.
- تساهم الممارسات الزراعية المكثفة، مثل الاستخدام المفرط للمبيدات والأسمدة الكيميائية، في تدهور التربة والتلوث.

4.2. إدارة النفايات:

- غالبًا ما تكون إدارة النفايات في الجزائر غير فعالة، مع نقص البنية التحتية المناسبة لجمع ومعالجة والتخلص من النفايات الصلبة.
- المكبات المفتوحة شائعة، مما يؤدي إلى مشاكل صحية عامة، تلوث الهواء وتلوث التربة والمياه الجوفية.

5.2. التأثيرات على الصحة العامة:

للتلوث في الجزائر عواقب خطيرة على الصحة العامة، بما في ذلك أمراض الجهاز التنفسي، التهابات الجهاز الهضمي، الأمراض المرتبطة بالمياه الملوثة ومشاكل صحية مرتبطة بالتعرض للمواد السامة.

6.2. الإجراءات المتخذة:

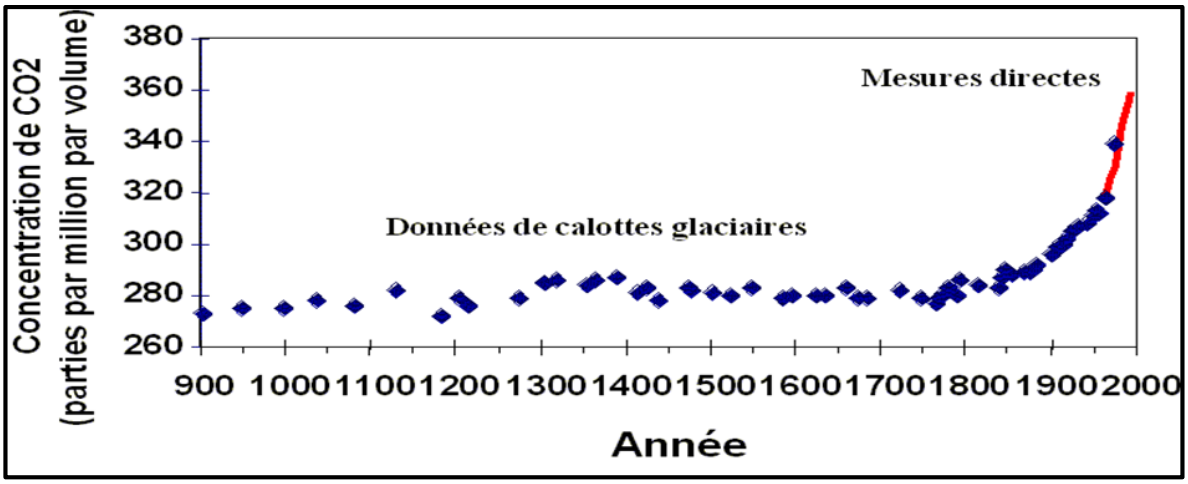
اتخذت الحكومة الجزائرية إجراءات لمكافحة التلوث، بما في ذلك تبني القوانين البيئية، الاستثمار في مشاريع معالجة مياه الصرف والنفايات، وتشجيع استخدام مصادر الطاقة النظيفة.

في الختام، يعد التلوث في الجزائر تحديًا كبيرًا يتطلب عملًا عاجلاً ومنسقًا لحماية البيئة والصحة العامة، مع ضمان تنمية مستدامة على المدى الطويل. [1]

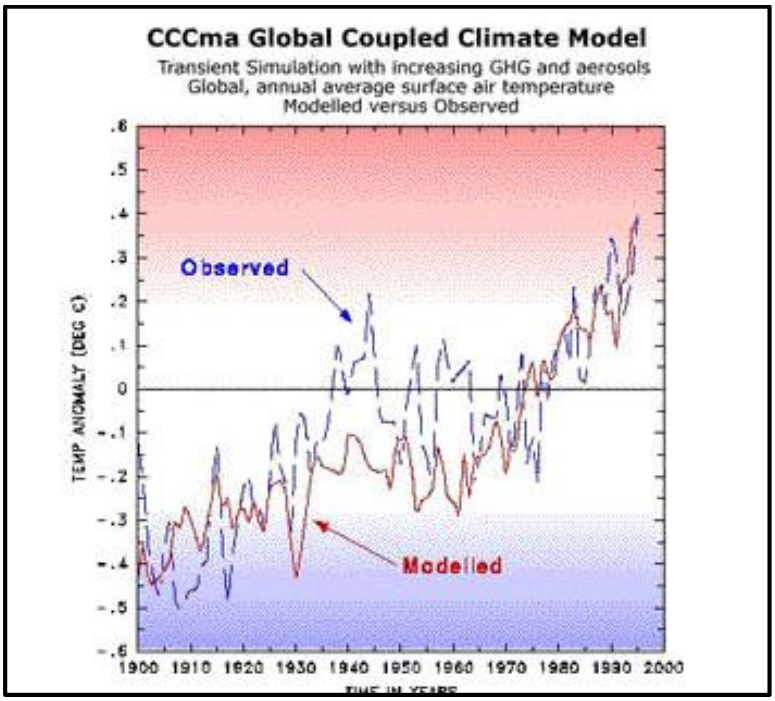
3. بيانات عامة عن التغيرات المناخية

تركز علم المناخ بشكل أساسي على تحديد إحصاءات لمختلف المعايير مثل هطول الأمطار، درجة الحرارة، سرعة الرياح، إلخ. التطبيقات كانت عديدة. هذه الأرقام تسمح بشرح الخصائص الجغرافية والبيئية، تسمح ببناء المنشآت والبنى التحتية، اتخاذ الخيارات المثلى، إلخ. ثم، بدأ أيضًا في فحص العمليات الفيزيائية والكيميائية التي تشرح هذه الإحصاءات. على سبيل المثال، خلال هذه الفترة، لوحظت اضطرابات مناخية هامة قادمة من المحيط الهادئ الاستوائي. فقط في السبعينيات بدأ بعض المتخصصين في فحص التأثير المحتمل لزيادة تركيز غازات الدفيئة المرصودة في الغلاف الجوي (الشكل 3). استخدمت نماذج محاكاة الأرصاد الجوية التي عُدّلت لاستخدامها في منظور محاكاة طويلة الأمد للمناخ. منذ أولى عمليات المحاكاة التي هدفت إلى إعطاء لمحة عن المناخ المستقبلي عند تضاعف تركيز غازات الدفيئة المتوقعة لمنتصف القرن الواحد والعشرين، إذا تغيرت شروط درجات الحرارة، ستتأقلم معايير أخرى داخل الدفيئة مع هذه الحقيقة الجديدة. على عكس دفيئة بسيطة حيث تُزرع الفواكه والخضروات، النظام المناخي أكثر تعقيدًا. على مدى 20 عامًا، واصل العلماء تطوير نماذج المناخ لدراسة هذه التعقيدات العديدة التي تولد عدم اليقين الحتمي الذي سنناقشه لاحقًا. مع ذلك، تُعد هذه الأدوات التي تنجح في محاكاة المناخ العالمي التاريخي (الشكل 3)، الأداة الرئيسية التي تسمح لنا والتي ستسمح لنا بالتنبؤ بخصائص وحجم التغيرات المناخية (الشكل 4).

[1] www.me.gov.dz/ وزارة البيئة وجودة الحياة



الشكل (3): تطور تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي في محطة الرصد في ماونا لوا (هاواي) وألرت (كندا) من 1958 إلى 1995، مدمجة مع التطور المستنتج من بيانات الصفائح الجليدية.**المصدر:(https://journals.openedition.org/vertigo/4042)**

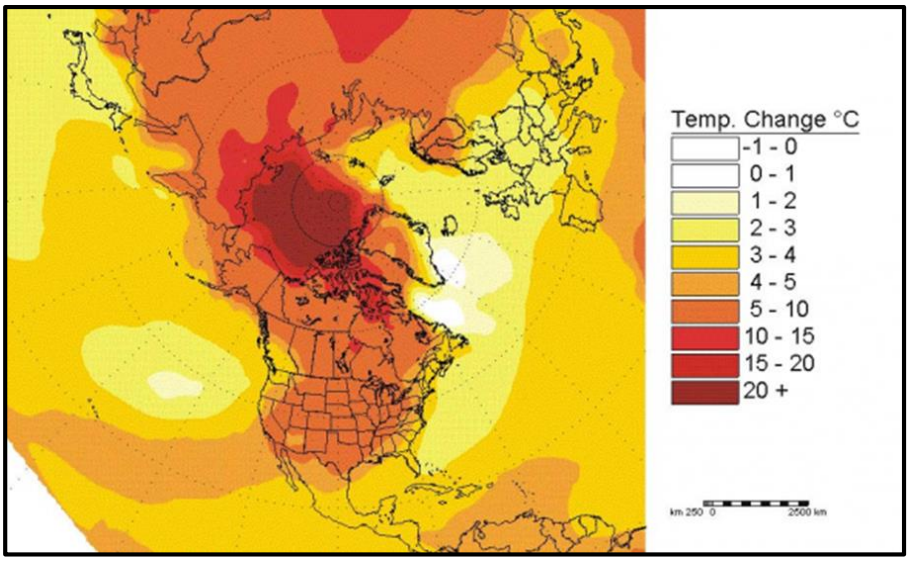


الشكل (4): درجة حرارة السطح السنوية العالمية المرصودة فترة 1935-1950. (موقع مركز النمذجة وتحليل المناخ الكندي)

المصدر:(https://journals.openedition.org/vertigo/4042)

4. واقع التغير المناخي وتطوره على مستوى العالم

لا يمكن إنكار حقيقة التغير المناخي، وهي موثقة على نطاق واسع من خلال وفرة من الأدلة العلمية من مختلف التخصصات (الشكل 5).

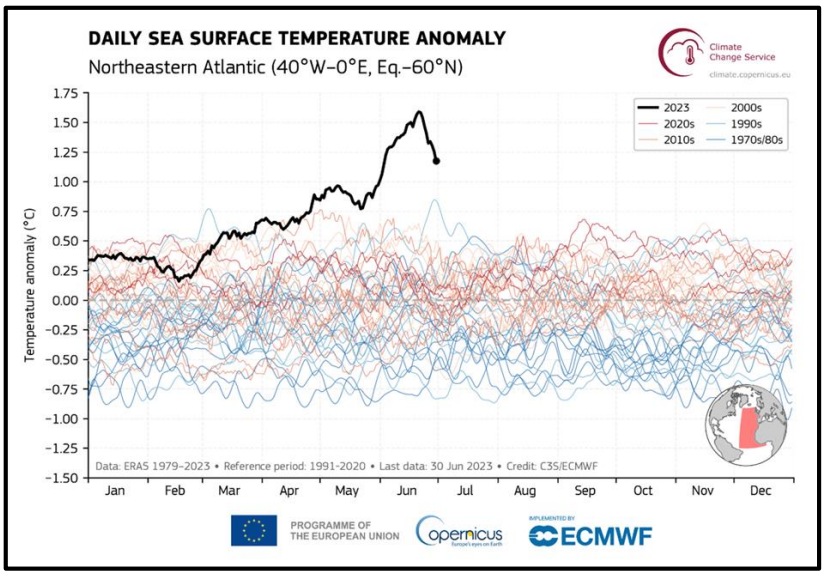


الشكل (5): التغير المتوقع في درجات الحرارة الشتوية بين 1985 و2090، مع مراعاة التأثيرات المشتركة لزيادات غازات الدفيئة المتوقعة والهباء الجوي للكبريتات حسب نموذج البيئة الكندي للدوران العام 1(https://journals.openedition.org/vertigo/4042)

1.4. نظرة عامة على واقع التغير المناخي وتطوره على مستوى العالم

1.4.1. زيادة درجات الحرارة العالمية

تُظهر البيانات التي جُمعت من آلاف المحطات الجوية حول العالم، وكذلك من الأقمار الصناعية ووسائل الرصد الأخرى، زيادة واضحة في متوسط درجة حرارة سطح الأرض خلال العقود الأخيرة. منذ بداية العصر الصناعي، ارتفعت درجة الحرارة العالمية بحوالي 1 درجة مئوية في المتوسط (الشكل 6). [1]



الشكل (6): شذوذ درجة حرارة سطح البحر اليومية في شمال شرق الأطلسي (بالدرجة مئوية).

المصدر(https://journals.openedition.org/vertigo/4042)

[1] https://journals.openedition.org/vertigo/404

2.4.1. ذوبان الأنهار الجليدية والصفائح الجليدية

تفقد الأنهار والصفائح الجليدية حول العالم كتلتها وتتراجع بوتيرة متسارعة بسبب ارتفاع درجات الحرارة. هذا الذوبان يساهم في ارتفاع مستوى سطح البحر ويهدد المناطق الساحلية.

3.4.1. ارتفاع مستوى سطح البحر

يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى ذوبان الجليد البري والتمدد الحراري للمحيطات، مما يؤدي إلى ارتفاع مستوى سطح البحر. خلال القرن الماضي، ارتفع مستوى سطح البحر بحوالي 20 سنتيمترًا، ويستمر في الارتفاع بوتيرة متزايدة.

4.4.1. زيادة شدة وتكرار الأحداث الجوية المتطرفة

تُظهر البيانات زيادة في شدة وتكرار الأحداث الجوية المتطرفة مثل العواصف، موجات الحر، الجفاف، والفيضانات. تتفق هذه الأحداث مع النماذج المتوقعة من قبل علماء المناخ كرد فعل للاحتباس الحراري.

5.4.1. تحمض المحيطات

في الغلاف الجوي إلى امتصاص متزايد لـهذا الاخير من قبل تؤدي زيادة انبعاثات ثاني أكسيد كربون المحيطات، مما يسبب تحمض المياه البحرية. هذا له تأثيرات ضارة على النظم البيئية البحرية، بما في ذلك الشعاب المرجانية.

6.4.1. تحركات الموائل والأنواع

يؤدي تغير المناخ إلى تحركات الموائل والأنواع، حيث تحاول النظم البيئية التكيف مع الظروف المناخية الجديدة. يمكن أن يؤدي ذلك إلى اضطراب النظم البيئية البرية والبحرية، مما يهدد التنوع البيولوجي وسبل العيش للمجتمعات التي تعتمد على هذه النظم البيئية.

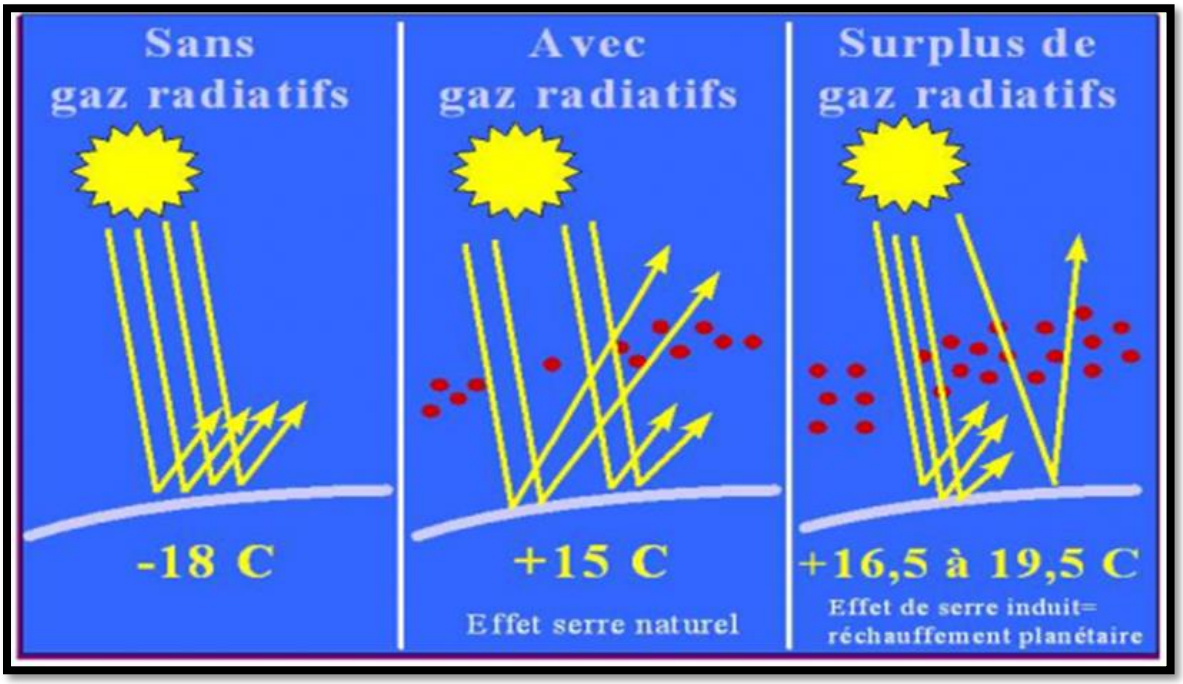
باختصار، تؤكد حقيقة التغير المناخي إجماعًا علميًا واسعًا وهي واضحة على المستوى العالمي من خلال مجموعة متنوعة من المؤشرات. تأثيرات التغير المناخي حقيقية وواسعة النطاق ولها تأثيرات عميقة على البيئة والاقتصاد والمجتمع. تتطلب مكافحة التغير المناخي عملًا عاجلًا ومنسقًا على جميع المستويات، من المحلي إلى العالمي، للحد من انبعاثات غازات الدفيئة والتكيف مع التأثيرات الحتمية لتغير المناخ.

5. تأثير الاحتباس الحراري على درجة الحرارة العالمية المتوسطة

الاحتباس الحراري هو عملية طبيعية أساسية لتنظيم مناخ الأرض. يعمل على النحو التالي:

- يصل الإشعاع الشمسي إلى سطح الأرض ويقوم بتسخينها.
- يتم إعادة جزء من هذه الحرارة إلى الفضاء في شكل إشعاع تحت الأحمر.
- تمتص غازات الدفيئة الموجودة في الغلاف الجوي (مثل ثاني أكسيد الكربون، الميثان، أكسيد النيتروز، بخار الماء، إلخ) جزءًا من هذا الإشعاع تحت الأحمر وتعيده نحو سطح الأرض، مما يسهم في الحفاظ على درجة حرارة متوسطة مناسبة للحياة (الشكل 7).[1]

(. Habibi, B,2014[1]



الشكل (7): تأثير الاحتباس الحراري وتأثيره على درجة الحرارة العالمية المتوسطة

المصدر:(Habibi, B,2014)

ومع ذلك، فقد أخل النشاط البشري بهذا التوازن الطبيعي من خلال زيادة تركيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي، أساسًا عبر حرق الوقود الأحفوري، إزالة الغابات، وأنشطة صناعية وزراعية أخرى. تعزز هذه الزيادة في غازات الدفيئة الاحتباس الحراري الطبيعي، مما يؤدي إلى احترار إضافي للكوكب، وهي ظاهرة تسمى الاحتباس الحراري أو التغير المناخي الناجم عن الأنشطة البشرية.

تأثير الاحتباس الحراري على درجة الحرارة العالمية المتوسطة للأرض كبير. من خلال زيادة تركيز الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي، يعزز الاحتباس الحراري قدرة الغلاف الجوي على احتجاز الحرارة، مما يؤدي إلى زيادة في متوسط درجة حرارة سطح الأرض. منذ بداية العصر الصناعي، ارتفعت درجة الحرارة العالمية المتوسطة بحوالي 1 درجة مئوية، مع آثار مرصودة على الأنهار الجليدية، الصفائح الجليدية، مستويات المحيطات، وأنماط الطقس.

هذا الاحترار المتزايد له تأثيرات واسعة النطاق وقابلة لأن تكون خطيرة على النظم البيئية، السكان البشريين، والاقتصادات حول العالم. يتجلى في زيادة شدة وتكرار الأحداث الجوية المتطرفة، هجرة السكان، اضطرابات النظم البيئية، تهديدات للأمن الغذائي والمائي، وغير ذلك.

بالتالي، فإن الاحتباس الحراري وتعزيزه بواسطة الأنشطة البشرية هما عوامل رئيسية في التغير المناخي المرصود على مستوى العالم، ولهما تأثيرات عميقة على الكوكب وسكانه. تقليل انبعاثات غازات الدفيئة وتخفيف تأثيرات التغير المناخي هما تحديان حاسمان للحفاظ على البيئة ورفاهية البشرية في المستقبل. [1]

(Habibi, B.2014)[1]

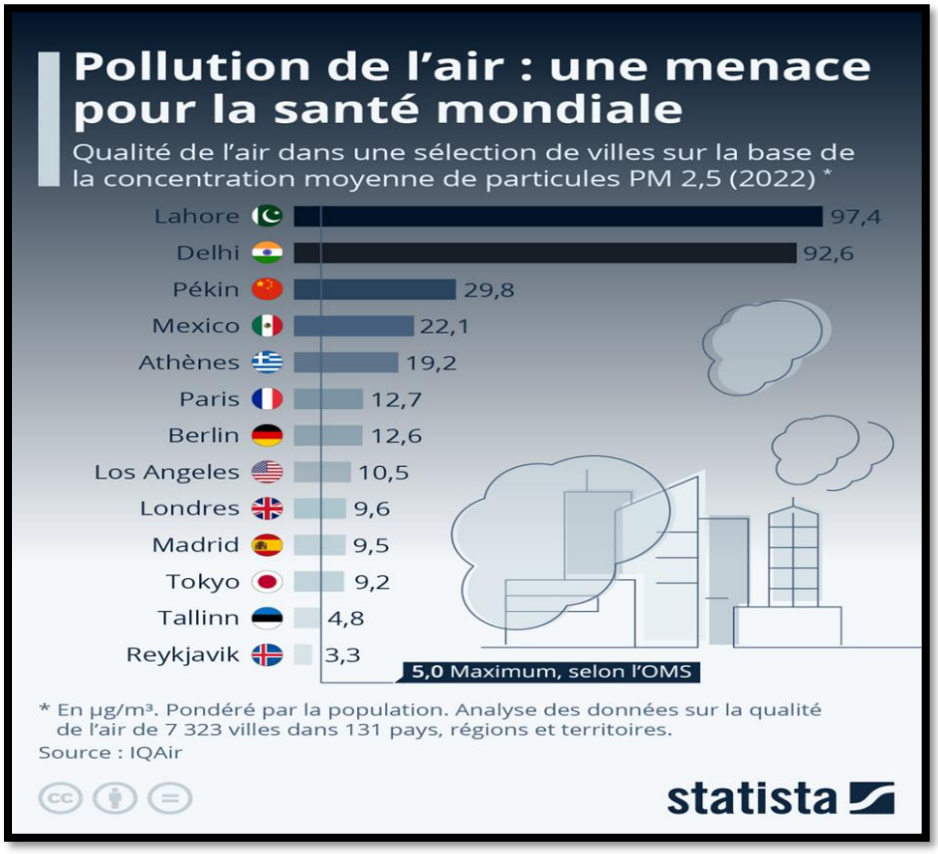
6. القطاعات المتأثرة بالتلوث

يعد تلوث الهواء أحد أكبر التهديدات البيئية لصحة البشرية. يسبب أكثر من ستة ملايين حالة وفاة سنويًا ويتسبب في تكاليف اقتصادية تزيد على 8 مليارات دولار سنويًا. يكشف "تقرير جودة الهواء العالمي 2022" الصادر عن شركة تكنولوجيا جودة الهواء السويسرية "IQAir" أن التحليل أظهر أنه في عام 2022، من بين 131 دولة ومنطقة وإقليم تمت دراستها، فقط 13 منها التزمت بإرشادات منظمة الصحة العالمية (WHO) لجودة الهواء، والعديد منها يقع في أوقيانوسيا. توصي منظمة الصحة العالمية بأن يكون التعرض السنوي لتركيزات الجسيمات الدقيقة أقل أو تساوي 5 ميكروغرام/مترمكعب.

يُظهر الرسم البياني أدناه مدى اختلاف جودة الهواء حول العالم: في مدن مثل لاهور في باكستان 97.4) ميكروغرام من الجسيمات PM2.5 لكل متر مكعب ودلهي في الهند (92.6)، تتجاوز التوصيات القصوى لمنظمة الصحة العالمية بأكثر من عشر مرات. مدن مثل ريكيافيك في أيسلندا (3.3) وتالين في إستونيا (4.8) من بين القلائل الذين يلتزمون بالمعايير. في باريس، يتم تجاوز التوصيات القصوى لمنظمة الصحة العالمية بأكثر من مرتين بقليل 12.7 (ميكروغرام من الجسيمات PM2.5 لكل متر مكعب 2)

يؤثر تلوث الهواء بشكل خاص على السكان الضعفاء بالفعل، حيث تحدث أكثر من 90% من الوفيات الناجمة عن تلوث الهواء في دول ذات دخل منخفض أو متوسط، وفقًا للتقرير. تعتبر أفريقيا وآسيا الوسطى والجنوبية ممثلة بشكل مفرط، حيث توجد أعلى تركيزات سنوية متوسطة للجسيمات PM2.5 في العالم. وذلك على الرغم من أن 19 دولة فقط من أصل 54 دولة أفريقية كانت تحتوي على بيانات كافية ليتم تضمينها في الدراسة (الشكل 8).[1]

[1] IQAir . (2022)

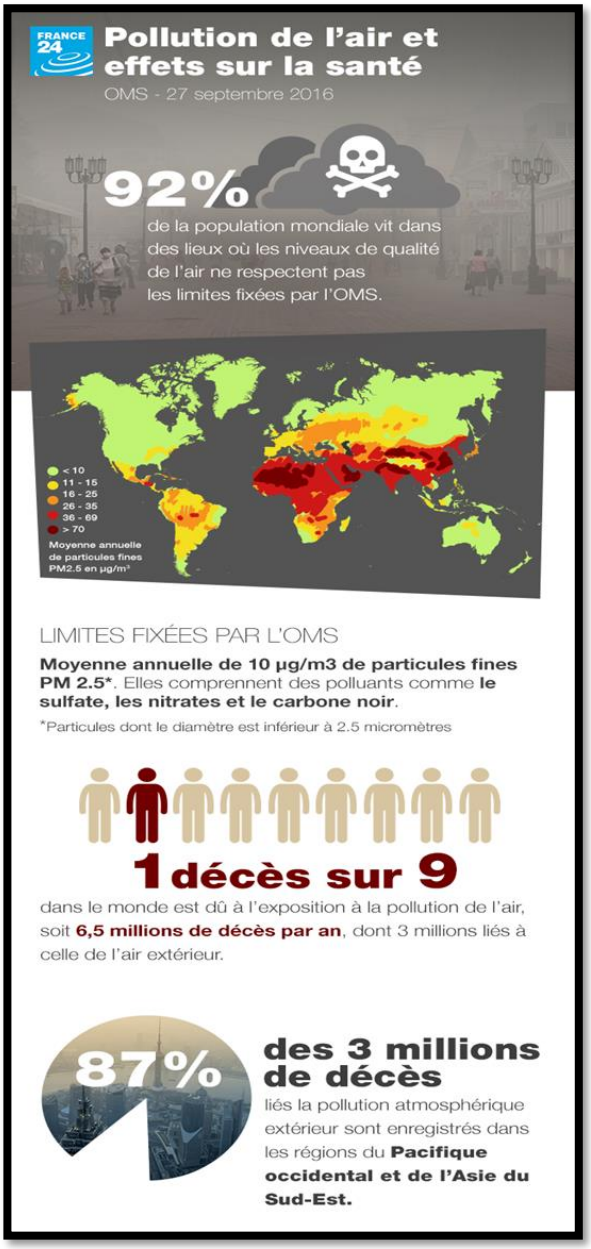


الشكل (8): جودة الهواء في مجموعة من المدن استنادًا إلى التركيز المتوسط للجسيمات PM 2.5)

المصدر:-IQAir (2022) (https://www.echodumardi.com/actualite/pollution-de-lair-une-menace-pour-la-sante-mondiale/?print=print)

وفقًا للأرقام التي نشرتها منظمة الصحة العالمية، يتوفى ثلاثة ملايين شخص سنويًا بسبب التعرض لتلوث الهواء الخارجي (الشكل 9). [1]

[1] فرنسا 24، منظمة الصحة العالمية 2016



الشكل (9): خريطة التلوث في العالم

المصدر: (فرنسا 24، منظمة الصحة العالمية 2016)

الفصل الثاني
عرض منطقة الدراسة

1. عرض منطقة الدراسة

يبلغ طول الساحل الوهراني 124 كم، أي 10/1 من الساحل الوطني، مما يجعله محور جذب اقتصادي وسياحي وصناعي. وهو اليوم عرضة لنفس التهديدات التي تواجهها السواحل المتوسطية الأخرى: التحضر الكثيف، تراجع الخط الساحلي، الاستغلال المفرط للموارد الطبيعية، التلوث الحضري والصناعي. يمثل التلوث العرضي أو المزمن مشاكل بيئية كبيرة على مستوى الساحل في ولاية وهران. ومع ذلك، أصبح الساحل الوهراني عرضة للخطر، حيث يستقبل الملوثات القادمة من الأنهار، الغلاف الجوي أو المصارف الحضرية والصناعية، خاصة تصريفات المنطقة الصناعية البتروكيماوية في أرزيو.



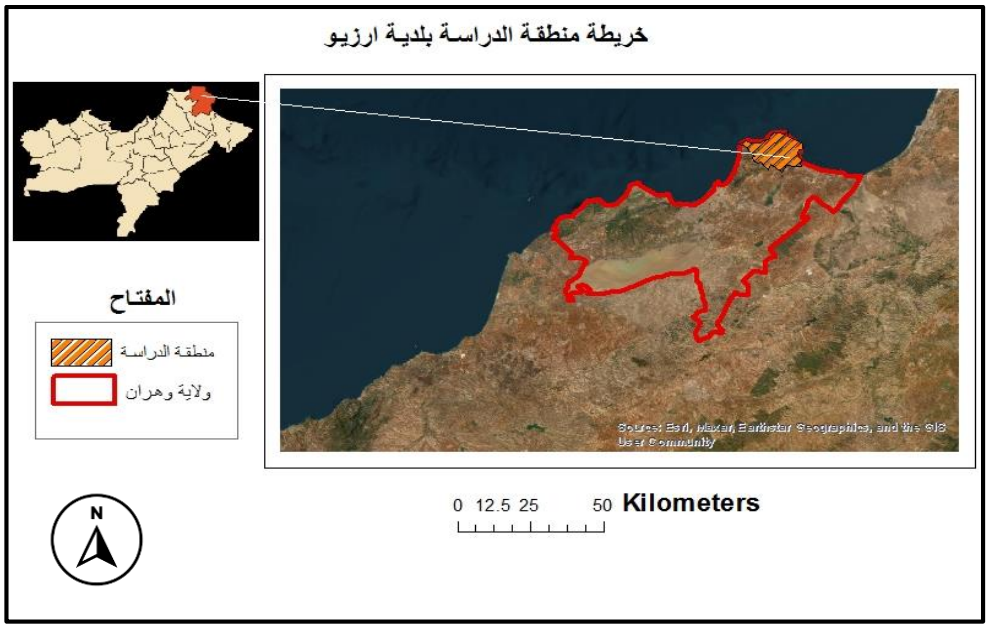
الشكل (10): عرض الساحل الوهراني

المصدر: ArcGIS (Berrazouk.Z.2025)

1.1. نظرة عامة على بلدية أرزيو:

تقع بلدية أرزيو في المنطقة الشمالية الغربية من الجزائر، وهي إحدى بلديات ولاية وهران، بمساحة تبلغ 7137.5 هكتار. وتقع على "الطريق الوطني رقم 11 الذي يربط بلدية قديل ومرسى الحجاج. تقع أيضًا شمال شرق مدينة وهران، على بعد 42 كم غرب مدينة مستغانم ، تحدها من الجنوب بلدية عين البية، ومن الغرب سيدي بن يبكة، ومن الجنوب الغربي بلدية حاسي مفسوخ. [1]

[1] (NAJLAA/2018-2019)



الشكل (11): موقع بلدية أرزيو

المصدر: ArcGIS (Berrazouk.Z.2025)

2.1. البيئة الطبيعية

- **التضاريس:**

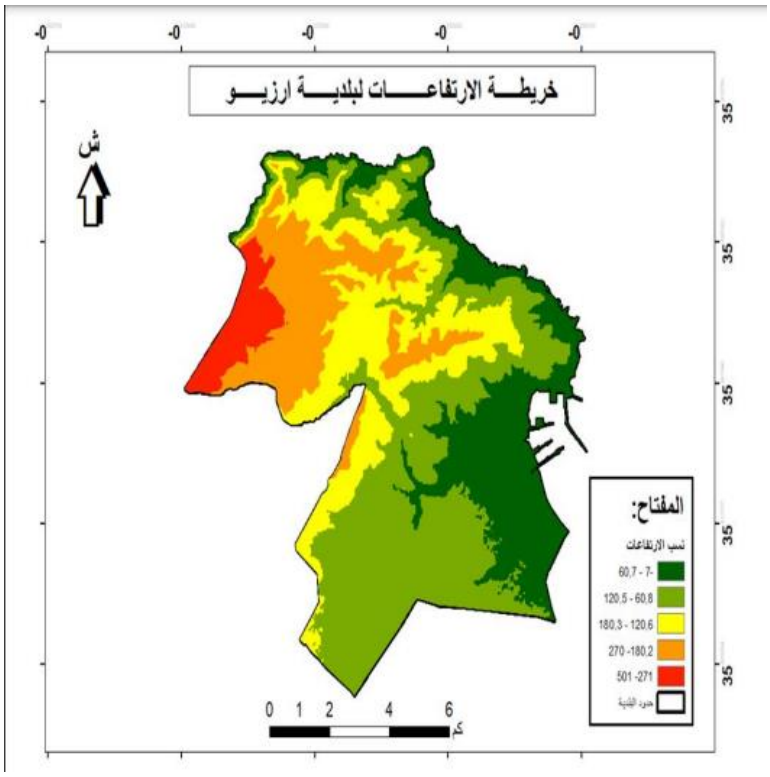
وفقًا لتحليل الطبوغرافيا لخريطة مدينة أرزيو، يبدو أن الشريط الساحلي لأرزيو يشكل تلالًا ساحلية مرتفعة من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي، مكونًا سلسلة مستمرة تتكون أساسًا من رواسب الجير الثانوي، وتشكل ارتفاعًا يمكن أن يصل إلى 600 متر نحو جبل "عروس" وتنحدر بانحدار شديد نحو البحر. في جنوب هذه السلسلة توجد السهول الساحلية التي تتصل بدورها بالساحل عبر خليج أرزيو.

- **الارتفاعات:**

تتراوح ارتفاعات منطقة أرزيو من مستوى 0 "ارتفاع 606 متر جبل عروس". تتميز السهول الساحلية بارتفاع أقل من 200 متر.

- **الانحدارات:**

تظهر أنواع مختلفة من الانحدارات في المنطقة. تعتبر الانحدارات المنخفضة (0-30%) أو المتوسطة (0-12.5%) من بين الأفضل والأكثر أهمية للزراعة وتربية المواشي الحديثة، لأنها تقع في السهول الساحلية. المناطق ذات الانحدارات الكبيرة (أكثر من 12.5%) تتميز بطابعها غير الزراعي وقد تناسب التربة على نطاق واسع. يمكن أن تكون أيضًا غابات بشكل رئيسي لأن 3/2 من هذه الانحدارات تزيد عن 25%.



الشكل (12): خريطة الارتفاعات لمنطقة أرزيو

المصدر: ArcGIS (Berrazouk.Z.2025)

3.1. المناخ

تنتمي منطقة أرزيو إلى المناخ المتوسطي شبه الجاف السائد في منطقة وهران. ويشمل فصلين مميزين:

- **موسم حار وممطر:** يمتد من يناير إلى مارس، حيث تكون درجة الحرارة منخفضة وتساقط الأمطار.
- **موسم حار وجاف:** يتميز بدرجات حرارة مرتفعة وقلة هطول الأمطار، حيث يمتد هذا الموسم من أبريل إلى ديسمبر.

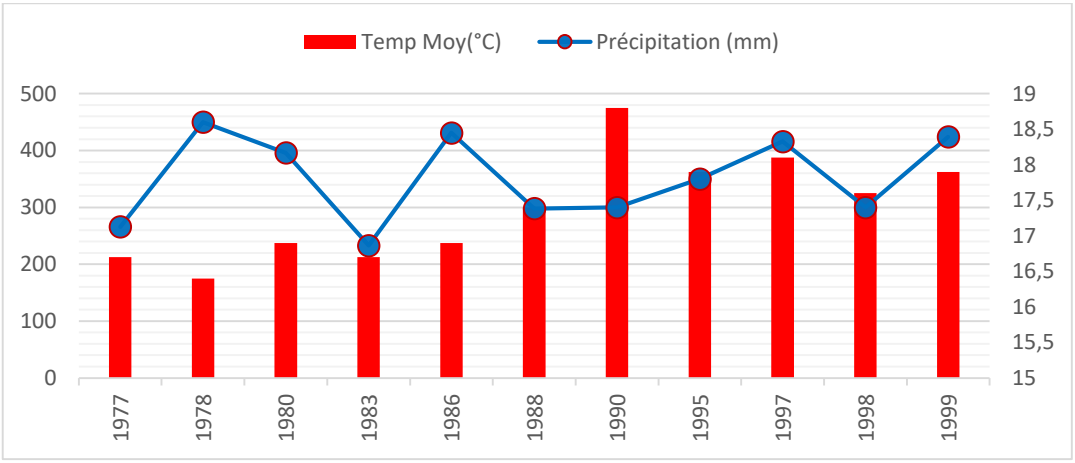
بالنسبة للرياح السائدة في منطقة أرزيو، تهب رياح من اتجاهات متعددة بشكل كبير في الشتاء، بسرعة تصل إلى حوالي 70 كيلومترًا في الساعة. هناك أيضًا رياح (السيروكو) التي تأتي من الجنوب وتكون حارة، مما يظهر تأثيرها على تجفيف المناخ.

الجدول (01): بيانات درجات الحرارة والأمطار لمحطة المحقن (1977 / 1999)

Années	Temp Moy (°C)	Précipitation(mm)
1977	16,7	266
1978	16,4	450
1980	16,9	396

1983	16,7	233
1986	16,9	431
1988	17,4	298
1990	18,8	300
1995	17,9	350
1997	18,1	416
1998	17,6	300
1999	17,9	424

المصدر: ONM/ CAID,2021,



الشكل (13): منحنى بياني يمثل متوسط الحرارة و التساقطات في محطة المحقن (1977 / 1999)

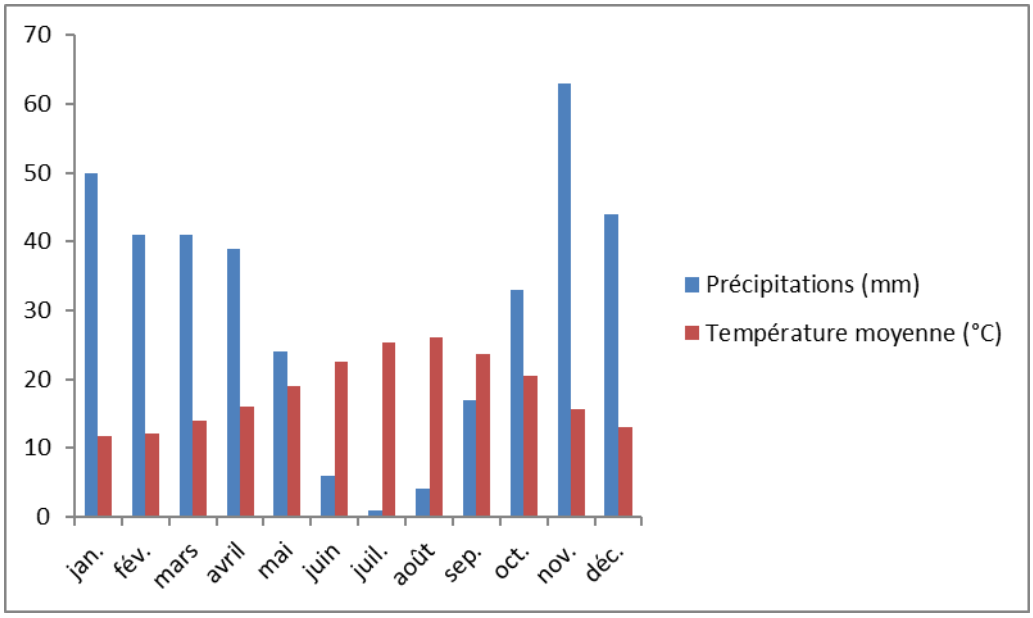
تحليل الرسم البياني:

يُظهر الشكل (16) منحنى بياني يوضح تطور متوسط درجات الحرارة (بالأعمدة الزرقاء) وكميات التساقطات (بالخط البرتقالي) في محطة "El Moghoun"خلال الفترة الممتدة من 1977 إلى 1999. يمكن ملاحظة تباين واضح في التساقطات من سنة إلى أخرى، حيث تتراوح بين مستويات منخفضة تقل عن 200 ملم وسنوات رطبة تتجاوز فيها 450 ملم، ما يشير إلى تقلبات مناخية ملحوظة. من جهة أخرى، تبدو درجات الحرارة مستقرة نسبيًا، حيث تتراوح بين 15 و19 درجة مئوية، مع اتجاه طفيف نحو الارتفاع خلال السنوات الأخيرة من السلسلة الزمنية. يعكس هذا المخطط تأثيرات التغير المناخي والتذبذب بين فترات الجفاف والرطوبة، مما قد يؤثر على الموارد المائية والغطاء النباتي في المنطقة.

الجدول (02): بيانات محطة الأرصاد الجوية في محطة المحقن (الفترة: 1991-2021)

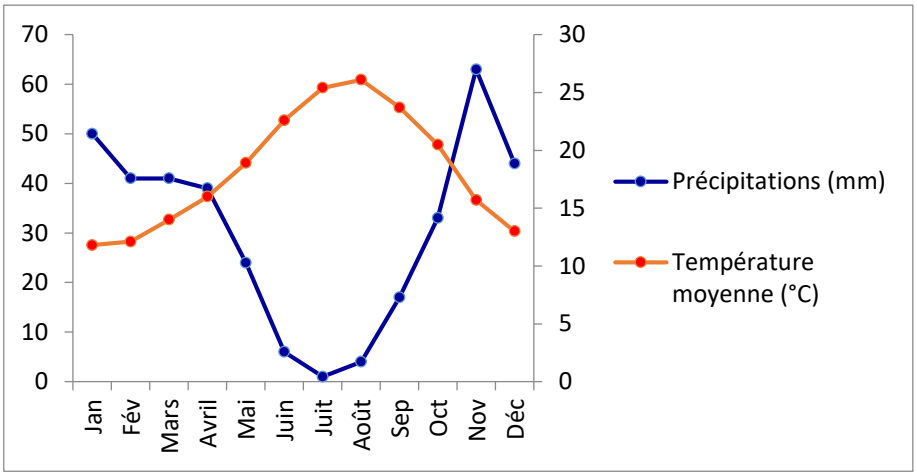
Mois	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juit	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
Précipitations (mm)	50	41	41	39	24	6	1	4	17	33	63	44	**363**
Température moyenne (°C)	11,8	12,1	14	16	18,9	22,6	25,4	26,1	23,7	20,5	15,7	13	**18,3**
Température maximale moyenne (°C)	14,9	15,4	17,5	19,5	22,3	26,3	29,4	30,1	27,3	24,1	18,6	15,9	**261,3**
Température minimale moyenne (°C)	8,9	9,1	10,8	12,8	15,6	19	21,7	22,7	20,7	17,5	12,9	10,1	**181,8**

المصدر: ONM/ CAID,2021



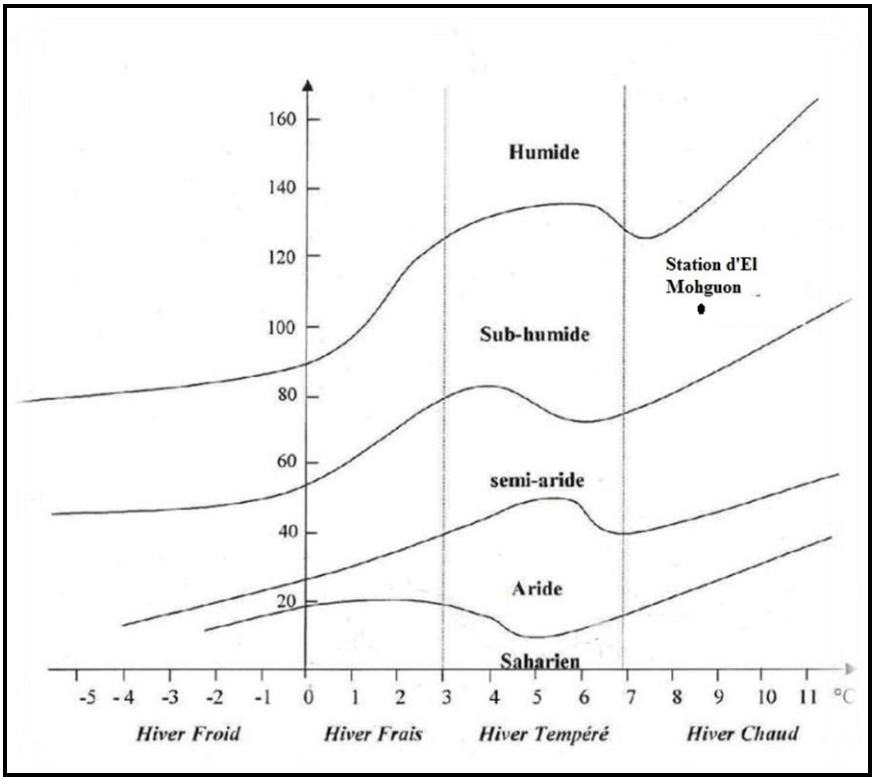
الشكل (14): التغير الشهري في متوسط درجة الحرارة وهطول الأمطار لمحطة الأرصاد الجوية في المحقن خلال الفترة(1991-2021)

يمثل المخطط البياني التغيرات الشهرية لكل من كمية التساقطات المطرية ودرجات الحرارة المتوسطة. نلاحظ أن التساقطات تكون مرتفعة خلال أشهر الشتاء (من نوفمبر إلى مارس)، مع ذروة في نوفمبر، حيث تتجاوز 60 ملم. بينما تكون منخفضة جدًا خلال فصل الصيف، خصوصًا في شهري يونيو ويوليو. أما درجات الحرارة المتوسطة، فتظهر مستقرة نسبيًا على مدار السنة، مع ارتفاع ملحوظ خلال فصل الصيف (يونيو إلى سبتمبر) وانخفاضها خلال الشتاء. يعكس هذا النمط مناخًا متوسطيًا يتميز بصيف جاف وحار وشتاء معتدل ورطب.



الشكل (15): منحنى فترة الجفاف لمحطة المحقن خلال الفترة (1991-2021)

يمثل الشكل (14) منحنى فترة الجفاف لمحطة المحقن، حيث يعرض تطور كل من التساقطات المطرية ودرجة الحرارة المتوسطة على مدار السنة. يظهر أن التساقطات تكون مرتفعة خلال فصل الشتاء، خاصة في شهري نوفمبر وديسمبر، حيث تتجاوز 60 ملم، بينما تنخفض بشكل ملحوظ خلال فصل الصيف، حيث تصل إلى أدنى مستوياتها في يوليو وأغسطس. في المقابل، ترتفع درجات الحرارة تدريجيًا من الشتاء نحو الصيف، لتبلغ ذروتها في شهري يوليو وأغسطس، ثم تبدأ في الانخفاض مع حلول الخريف. يبرز هذا النمط مناخًا متوسطيًا يتميز بشتاء رطب وصيف جاف وحار، مما يدل على فترة جفاف طويلة خلال الموسم الحار.



الشكل (16): مخطط مناخي لمحطة المحقن خلال الفترة (1991-2021)

التعليق:

يمثل الشكل (15) المخطط المناخي لمحطة المحقن، حيث يوضح تصنيف المناخ حسب كمية التساقطات ودرجات الحرارة. يمكن ملاحظة عدة نطاقات مناخية، تتراوح بين المناخ الرطب (Humide) والمناخ الصحراوي (Saharien). تُظهر النقطة الخاصة بمحطة المحق وقوعها ضمن النطاق شبه الرطب (Sub-humide) ، مما يدل على أن المنطقة تتميز بتساقطات معتدلة إلى مرتفعة، مع درجات حرارة تتراوح بين الشتاء البارد والشتاء المعتدل. يشير هذا إلى مناخ انتقالي بين المناطق الرطبة والجافة، مما يؤثر على الغطاء النباتي والزراعة، حيث يمكن أن تشهد المحطة فترات رطبة مهمة خلال السنة، لكنها ليست بمنأى عن الجفاف النسبي في بعض المواسم.

موقع محطة المحقن: موضحة كنقطة على المخطط داخل نطاق المناطق الشبه رطبة ، مما يشير إلى أن هذه المحطة تتميز بهطول مطري منخفض مع درجات حرارة عالية

4.1. السكان

وفقًا للتعداد العام للسكان والمساكن لعام 2008، قُدّر عدد سكان بلدية أرزيو بـ 70,951 نسمة، مقارنة بـ 66,720 نسمة في عام 1998، منهم 58,162 نسمة في المركز الإداري و7,846 نسمة في المحقن. إنها خامس أكبر بلدية في ولاية وهران من حيث عدد السكان، والوحدة الحضرية الثانية بعد وهران.

مع إنشاء المنطقة الصناعية، سجلت البلدية معدلات نمو سكاني ملحوظة، خاصة خلال عقد 1977-1987 بنسبة 6.83%.

الجدول (03): التطور السكاني (1901-1998)

Évolution démographique						
1901	1954	1966	2008	1977	1987	1998
5 600	10 500	11 500	20970	40 473	56 241	58 162

المصدر: Algeria: Provinces & Major Cities - Population Statistics, Maps, Charts, Weather and Web Information

5.1. التخطيط الحضري

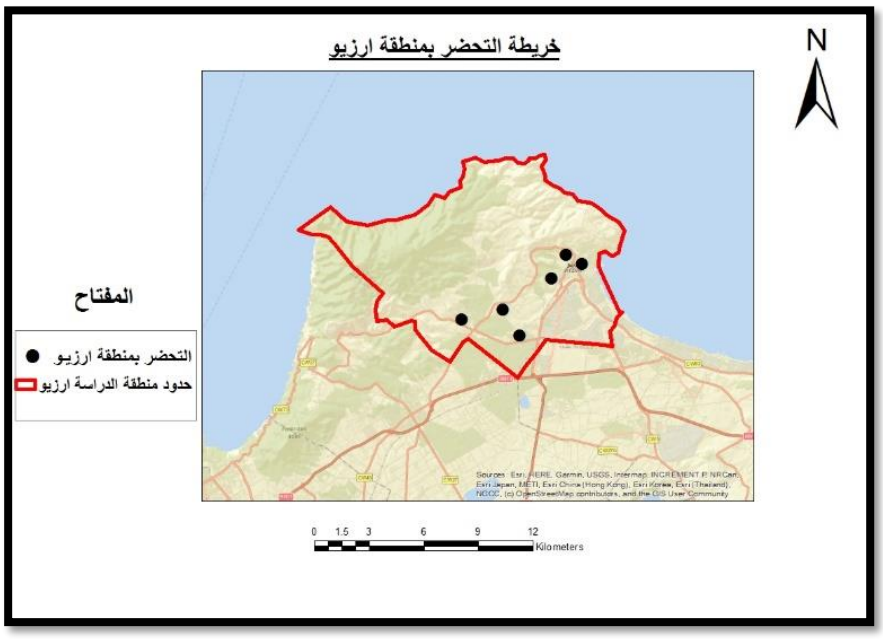
على الرغم من النمو الاقتصادي، إلا أن الإسكان لم يواكب التطور الصناعي، حيث أن الغالبية العظمى من الوظائف توجد في أرزيو، بينما البيئة الاجتماعية والثقافية تقع في وهران.

تسجل أرزيو اكتظاظًا في محفظتها العقارية الصالحة للتحضر بسبب التضاريس الوعرة، بالإضافة إلى الهيمنة الكبيرة للملكية الخاصة وندرة الأراضي الحكومية.

خلال التسعينيات، شهدت المدينة توسعات عمرانية عشوائية مثل تلك في قصيبة المحقن، كاب كاربون وحي 1000 مسكن (الموجود حول وادي زبانا). في عام 2009، تم اتخاذ إجراءات لتحسين إطار الحياة، وخاصة فيما يتعلق

بالإسكان والتخطيط العمراني مثل إنشاء مساحات خضراء جديدة. ومع ذلك، فإن غياب الأراضي يعوق إطلاق مشاريع التجهيزات العامة.

قبل إنشاء المنطقة الصناعية، كان الساحل الشرقي مليئ بالشواطئ والكثبان الرملية على طوله بالكامل تقريبًا، وتعتمد على خلفية زراعية غنية.



الشكل (17): خريطة التحضر في ارزيو

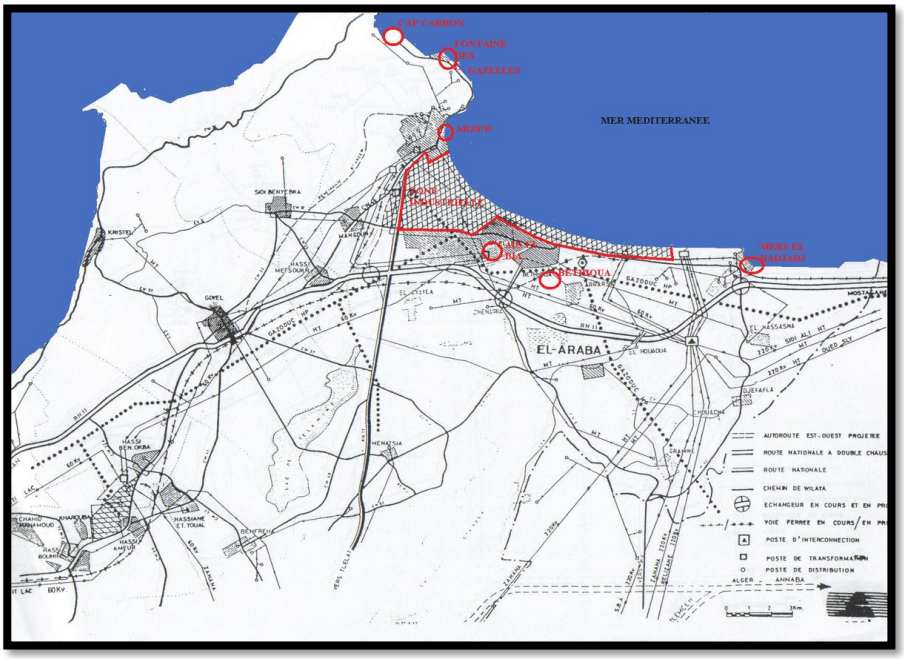
المصدر:ArcGIS (Berrazouk.Z.2025)

1.5.1. المجمع الصناعي في أرزيو

تحتوي بلدية أرزيو على عدد من الموارد والفرص، فضلاً عن تعرضها للتلوث، والإزعاج والتدهور الناتج عن تطوير الأنشطة الاقتصادية المتعددة. التفاعلات القوية التي توجد ضمن هذه الأنشطة والبيئة تتيح تنفيذ بيئة عقلانية ومحترمة يمكن أن تساعد في التوفيق بين المجالات الاقتصادية والبيئية.

يقع المجمع الصناعي في أرزيو على بعد 42 كم شرق وهران. يمتد على حوالي 12 كم ويضم أربع بلديات: أرزيو، عين البية، بطيوة ومرسى الحجاج. كان الهدف الأساسي للمجمع هو تنظيم كل الأراضي التي يقع فيها على المستوى الدولي والوطني والمحلي. [1]

[1] Office National des Statistiques, RGPH 98



الشكل (18): المجمع الصناعي في أرزيو

المصدر: (https://www.researchgate.net/figure/Situation-du-pole-industriel-dArzew_fig2_37851719)

قبل إنشاء المنطقة الصناعية، كان الساحل الشرقي مليئًا بالشواطئ والكثبان الرملية على طولها بالكامل تقريبًا، ويعتمد على خلفية زراعية غنية؛ بينما كانت ممارسة الصيد الساحلي في ميناء أرزيو.

سجلت بلديات المجمع الصناعي معدلات نمو سكاني ملحوظة، خاصة خلال عقد 1977-1987: (أرزيو: 6.83% ؛ عين البية: 17.49% ؛ بطيوة: 1.83%). في الواقع، انتقل عدد سكان المجمع الصناعي من 34,000 في عام 1977 إلى 115,000 في عام 1982.

المنطقة الصناعية التي تمتد على مساحة 2800 هكتار، تضم مينائين متخصصين ومنصة صناعية.

تضم هذه المنصة الصناعية تركيزًا عاليًا من مجمعات البتروكيماويات والتكرير ذات المخاطر العالية (خمسة مجمعات تسييل، مصفاة، مجمع لإنتاج الميثانول والراتنجات، مجمع للأمونياك، إلخ)، محطة طاقة بقدرة 960 ميجاواط، ست وحدات إنتاج (هيليوم، نيتروجين، أسمدة سائلة، غازات صناعية، تعبئة...إلخ)، شبكة أنابيب قادمة من حقول النفط في حاسي مسعود وحاسي الرمل، ومجموعة من وحدات تقديم الخدمات في مجالات الصيانة الصناعية، الهندسة المدنية وتدريب الموظفين. [1]

6.1. الشركات:

[1] Office National des Statistiques, RGPH 98.



الشكل (19): موقع الشركات الصناعية في ارزيو

المصدر: ArcGIS (Berrazouk.Z.2025)

- **سوناطراك:**

يبقى وزن سوناطراك مهمًا في اقتصاد البلاد من حيث مستوى الاستثمارات (سواء كانت خاصة أو بالشراكة) التي تحققها، ومن حيث حجم الأعمال والوظائف التي تخلقها في قطاعات الأنشطة الوطنية الأخرى ومن خلال مساهمتها في ميزانية الدولة. لطالما اعتُبرت سوناطراك، لعدة أسباب، امتدادًا للدولة، والخزينة الرئيسية للاقتصاد الوطني.

يهدف القانون الجديد المتعلق بالهيدروكربونات (القانون 05-07 الصادر في 28 أبريل 2005 المتعلق بالهيدروكربونات) بشكل أساسي إلى الفصل بين الدولة والشركة العامة، وهي سوناطراك. يحدد النظام القانوني لأنشطة سلسلة النفط والغاز بأكملها (من الاستكشاف إلى توزيع المنتجات المكررة) وكذلك حقوق والتزامات جميع الأشخاص (بالمعنى القانوني) الذين يدعون لممارسة هذه الأنشطة. تضع هذه الأحكام نهاية للاحتكار الذي كانت تمارسه سوناطراك. من الآن فصاعدًا، كل أنشطة السلسلة تقع تحت الفعل التجاري الذي يمكن ممارسته من قبل أي عامل اقتصادي وطني أو أجنبي.

في إطار السياسة الجديدة للصحة والسلامة والبيئة (HSE) ، يجب على سوناطراك الامتثال للمتطلبات القانونية والتنظيمية لتنفيذ سياسة تنظيمية وقانونية وتلبية جميع متطلبات وضع الشركة والأطراف الأخرى المعنية. يجب عليها أيضًا تطوير نهج وقائي لإدارة المخاطر والاعتداءات على البيئة والمضي قدمًا في التحسين المستمر للأداء.

في المنطقة الصناعية في أرزيو، تُعد مديرية الصحة والسلامة والبيئة في سوناطراك هيكلًا تم إنشاؤه مؤخرًا (ديسمبر 2005) ، لا تملك حاليًا كل البيانات الدقيقة المتعلقة بمدى التلوث والمخاطر والحلول والوسائل لمواجهتها. بعض المجمعات الصناعية، وهيGL1Z ، GL2Z، GP1Z، حصلت على شهادة ثلاثية لإدارة الجودةISO 9001/2000 ،

البيئة ISO 14001/2004 ، والسلامة والصحة المهنية OHSAS 18001/1999 من المكتب البلجيكي AIB Vinçoteالمرتبط بالمنظمة المانحة للشهادات.(IQNET (International Certification Network

إجراءات الشهادة ليست معيارًا للأداء. عندما تهدف الشركة إلى الأداء، يجب عليها الامتثال للمعايير والقواعد القانونية لتحقيق هدفها. لا تحتاج إلى جلب منظمة مانحة للشهادات من الخارج ودفعها لتؤكد أنها مؤدية.

سوناطراك هي مؤسسة صناعية وطنية. لم تُقيّم أو تُراقب تأثيرات أنشطتها على البيئة. فرضت سياستها البيئية الحديثة) سياسة (HSE في إطار المنافسة الدولية.

- **المؤسسة المينائية لأرزيو:(EPA)**

تُعد المؤسسة المينائية لأرزيو (EPA) هي المسؤولة عن إدارة ميناء أرزيو. وتحتوي على خدمة مكافحة التلوث، مدمجة في قسم الشرطة والأمن في إدارة القبطانية.

في إطار جهاز "تل بحر"، تُكلف المؤسسة المينائية لأرزيو بتوفير لجنة "تل بحر" الوسائل اللازمة (زوارق، حواجز، مكشطة، مواد ماصة...) لمكافحة التلوث.

الوسائل المتاحة حاليًا في ميناء أرزيو مخصصة لمكافحة التلوث بالنفط في نطاق الميناء. لكنها غير كافية في حال حدوث تلوث كبير. [1]

[1]. (قانون 05-07 الصادر في 28 أبريل 2005 .المؤسسة المينائية لأرزيو(EPA) .دراسات وأبحاث حول سياسات الصحة والسلامة والبيئة. www.sonatrach.com (HSE)

الفصل الثالث

مـــنـــــاقشـــة النتـــائـــج

1. التحليل المناخي:

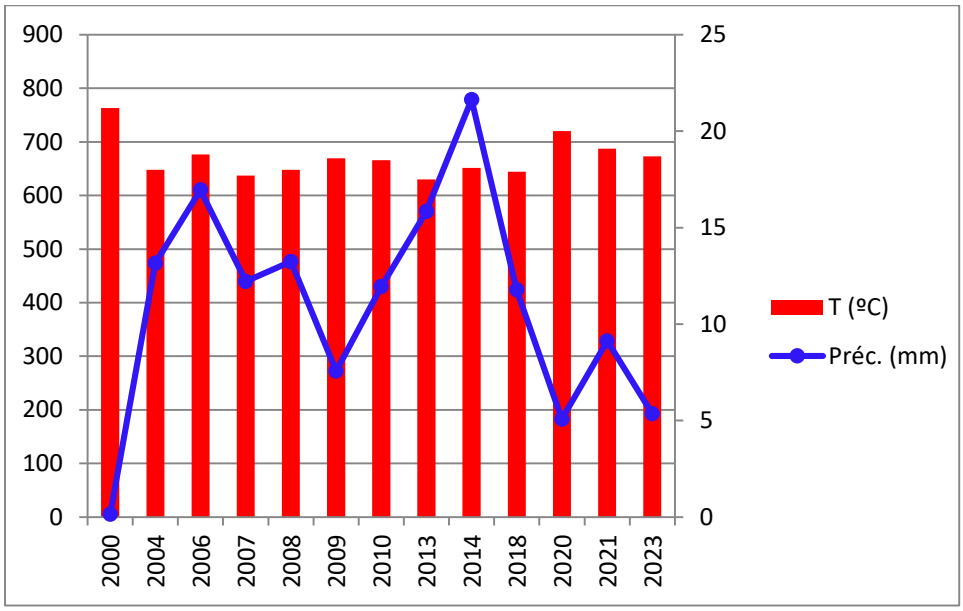
لتحليل مناخي أفضل، من الضروري دراسة البيانات المناخية لمحطتين، وهما محطة مستغانم (من 2000 إلى 2023) ومحطة أرزيو (من 2000 إلى 2023) .بالإضافة إلي دراسة متوسط درجات الحرارة السنوية ، عدد أيام العواصف و ايام الضباب لمحطة المحقن (2000-2023).

المحطة الأولى: مستغانم

الجدول (04): هطول الأمطار (مم) ودرجات الحرارة (°م) لمحطة مستغانم (من 2000الى 2023)

Années	T	Préc.
	(°C)	(mm)
2000	21,2	5
2004	18	473,7
2006	18,8	610
2007	17,7	439,7
2008	18	476,5
2009	18,6	272,2
2010	18,5	429,8
2013	17,5	570,5
2014	18,1	778,9
2018	17,9	423,6
2020	20	182,6
2021	19,1	328,5
2023	18,7	192,4

المصدر (2025.meteomanz.com)



الشكل (20): تغير هطول الأمطار (مم) ودرجات الحرارة (°م) لمحطة مستغانم (2000-2023)

التفسير :

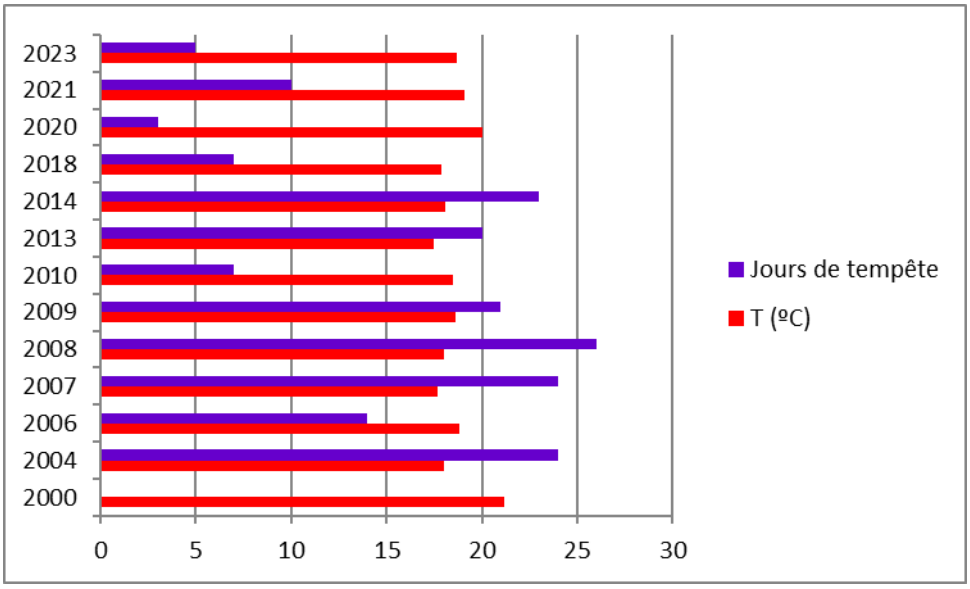
يوضح هذا الرسم البياني التغير السنوي في متوسط درجات الحرارة وكميات الهطول المطري خلال الفترة الممتدة من 2000 إلى 2023. يظهر الاتجاه العام لدرجات الحرارة مستقرًا نسبيًا عند مستويات مرتفعة، مما يعكس استمرار ارتفاع الحرارة مع تغيرات طفيفة على مدى السنوات. أما بالنسبة للهطول المطري، فيتسم بتذبذب ملحوظ، حيث سجلت بعض السنوات مستويات مرتفعة مثل 2013، في حين شهدت فترات أخرى انخفاضًا كبيرًا مثل 2021 و2023، مما يشير إلى تفاوت كبير في معدلات الأمطار السنوية. يعكس هذا النمط آثار التغير المناخي، حيث يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى اضطراب أنماط التساقطات، مما قد يؤثر على الموارد المائية والنظام البيئي المحلي.

الجدول (05): متوسط درجات الحرارة السنوية (°م)، وعدد أيام العواصف لمحطة مستغانم(2000-2023)

Années	T	Jours
	(ºC)	De tempête
2000	21,2	0
2004	18	24
2006	18,8	14
2007	17,7	24
2008	18	26
2009	18,6	21
2010	18,5	7
2013	17,5	20

2014	18,1	23
2018	17,9	7
2020	20	3
2021	19,1	10
2023	18,7	5

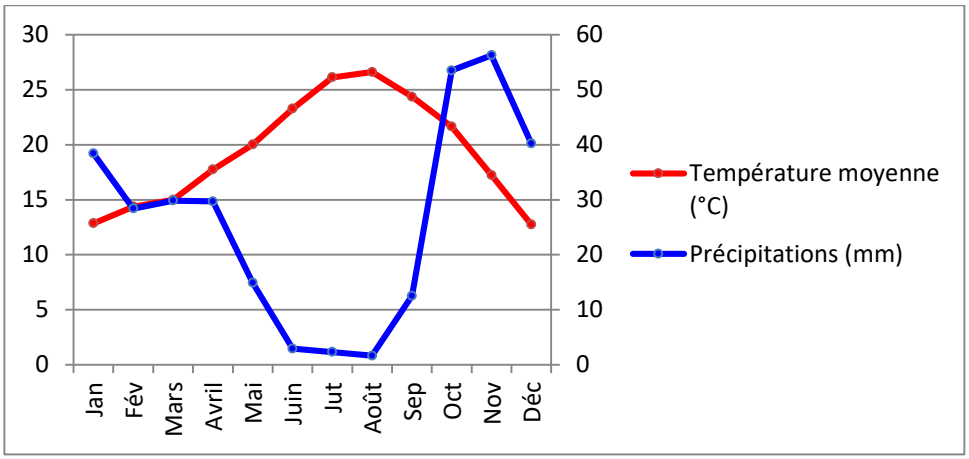
المصدر: meteomanz.com.



الشكل (21): التغير السنوي في متوسط درجات الحرارة (°م) وعدد أيام العواصف في محطة مستغانم(2000-2023)

التفسير:

يُظهر الشكل (21) التغير السنوي في متوسط درجات الحرارةـوعدد أيام العواصف في محطة مستغانم خلال الفترة الممتدة من 2000 إلى 2023. يمكن ملاحظة اتجاه عام نحو ارتفاع درجات الحرارة، خاصة في السنوات الأخيرة، مما يعكس التأثير الواضح للتغير المناخي. كما أن عدد أيام العواصف يشهد تذبذبًا ملحوظًا، حيث كانت هناك فترات ذات نشاط عاصفي مرتفع، مثل عامي 2007 و2014، مقابل فترات أخرى شهدت انخفاضًا ملحوظًا، مثل عام 2018. هذه التقلبات المناخية قد تكون مرتبطة بتغيرات مناخية إقليمية وعالمية تؤثر على ديناميكية الطقس في المنطقة، مما يستدعي مزيدًا من الدراسات لفهم أسباب هذا التغير واتخاذ التدابير المناسبة للتكيف معه.



الشكل (22): مخطط حراري لمتوسط درجات الحرارة والتساقطات
في محطة مستغانم (2000-2023)

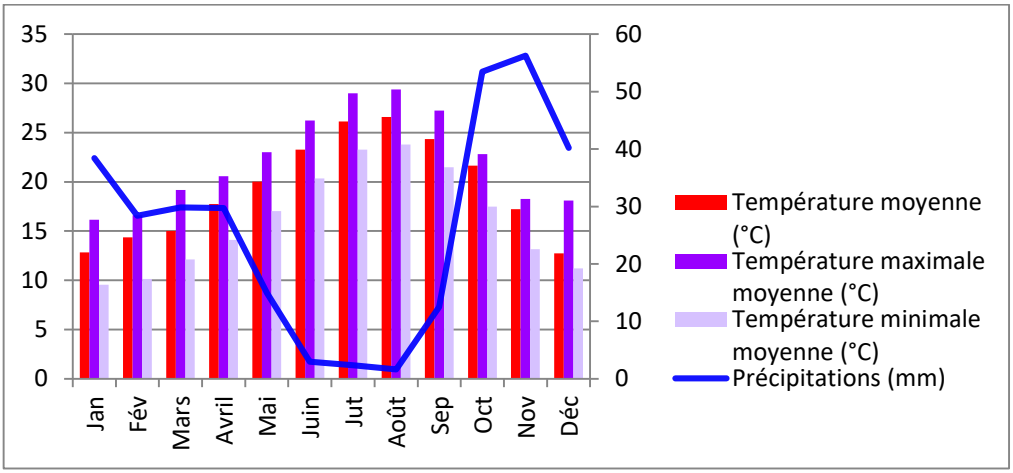
التفسير:

يُظهر الشكل (22) المنحنى الحراري لمتوسط درجات الحرارة وكميات التساقطات في محطة مستغانم خلال الفترة 2000-2023. يتضح أن درجات الحرارة ترتفع تدريجيًا من يناير إلى يوليو، حيث تبلغ ذروتها خلال الصيف، ثم تبدأ في الانخفاض مع اقتراب فصل الشتاء. في المقابل، يتبع منحنى التساقطات اتجاهًا عكسيًا، حيث تكون الأمطار مرتفعة في فصل الشتاء، منخفضة في الصيف، مع تسجيل الحد الأدنى في يوليو وأغسطس. يعكس هذا النمط مناخًا متوسطيًا يتميز بصيف حار وجاف وشتاء ممطر، مما يؤثر على الموارد المائية والنشاط الزراعي في المنطقة، خاصة في ظل التغيرات المناخية التي قد تزيد من حدة الجفاف في المستقبل.

المحطة الثانية: محطة ارزيو

- بيانات لفترة 2000 إلى 2023 من محطة أرزيو (فترة 24 سنة)
- **الجدول (06):** بيانات لفترة 2000 إلى 2023 من محطة أرزيو (فترة 24 سنة)

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Jut	Août	Sep	Oct	Nov	Déc	Année
Précipitations (mm)	38.4	28.39	29.9	29.7	14.9	2.94	2.33	1.64	12.5	53.5	56.27	40.2	**310.7**
Température moyenne (°C)	12.9	14.37	15	17.75	20	23.3	26.1	26.6	24.4	21.6	17.24	12.7	**19.33**
Température maximale moyenne (°C)	16.2	16.59	19.2	20.56	23	26.2	29	29.4	27.3	22.8	18.27	18.1	**22.21**
Température minimale moyenne (°C)	9.56	10.15	12.1	14.1	17	20.3	23.3	23.8	21.5	17.5	13.16	11.2	**16.13**



الشكل (23): تغير هطول الأمطار (مم) ودرجات الحرارة (°م) لمحطة أرزيو(2000-2023)

التفسير:

يُبرز الشكل (23) تغير هطول الأمطار ودرجات الحرارة (المتوسطة، القصوى، والدنيا) في محطة أرزيو خلال الفترة2000-2023. يظهر أن درجات الحرارة الدنياوالقصوى تتبعان نمطًا موسميًا واضحًا، حيث ترتفعان تدريجيًا من يناير إلى أغسطس، لتبلغا ذروتهما في الصيف، ثم تنخفضان خلال الخريف والشتاء. يتبع متوسط درجات الحرارة نفس الاتجاه، مع تسجيل قيم مرتفعة في فصل الصيف ومنخفضة في الشتاء .

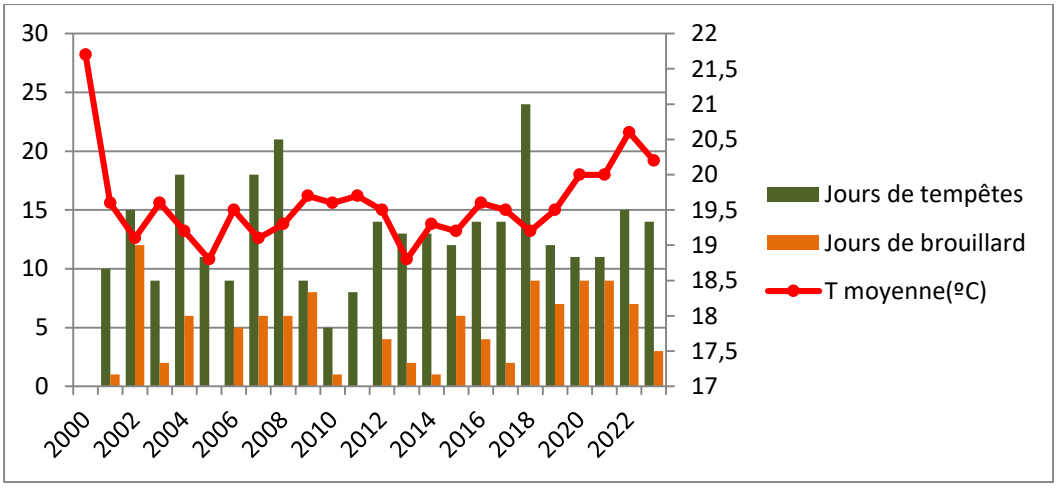
أما التساقطات فتتبع نمطًا معاكسًا لدرجات الحرارة، حيث تكون الأمطار مرتفعة خلال الخريف والشتاء، مع تسجيل أعلى كميات في نوفمبر، بينما تنخفض بشكل ملحوظ خلال فصل الصيف، خصوصًا فيوليو وأغسطس. يعكس هذا المنحنى طبيعة المناخ المتوسطي المميز بمحطة أرزيو، حيث يكون الشتاء ممطرًا والصيف حارًا وجافًا، مما قد يؤثر على الموارد المائية والنشاط الزراعي في المنطقة.

الجدول (07): متوسط درجات الحرارة السنوية (°م)، وعدد أيام العواصف و ايام الضباب لمحطة المحقن (2000-2023)

	T moyenne(°C)	Jours de tempêtes	Jours de brouillard
2000	21.7	0	0
2001	19.6	10	1
2002	19.1	15	12
2003	19.6	9	2
2004	19.2	18	6
2005	18.8	11	0
2006	19.5	9	5
2007	19.1	18	6

2008	19.3	21	6
2009	19.7	9	8
2010	19.6	5	1
2011	19.7	8	0
2012	19.5	14	4
2013	18.8	13	2
2014	19.3	13	1
2015	19.2	12	6
2016	19.6	14	4
2017	19.5	14	2
2018	19.2	24	9
2019	19.5	12	7
2020	20	11	9
2021	20	11	9
2022	20.6	15	7
2023	20.2	14	3

المصدر: meteomanz.com.

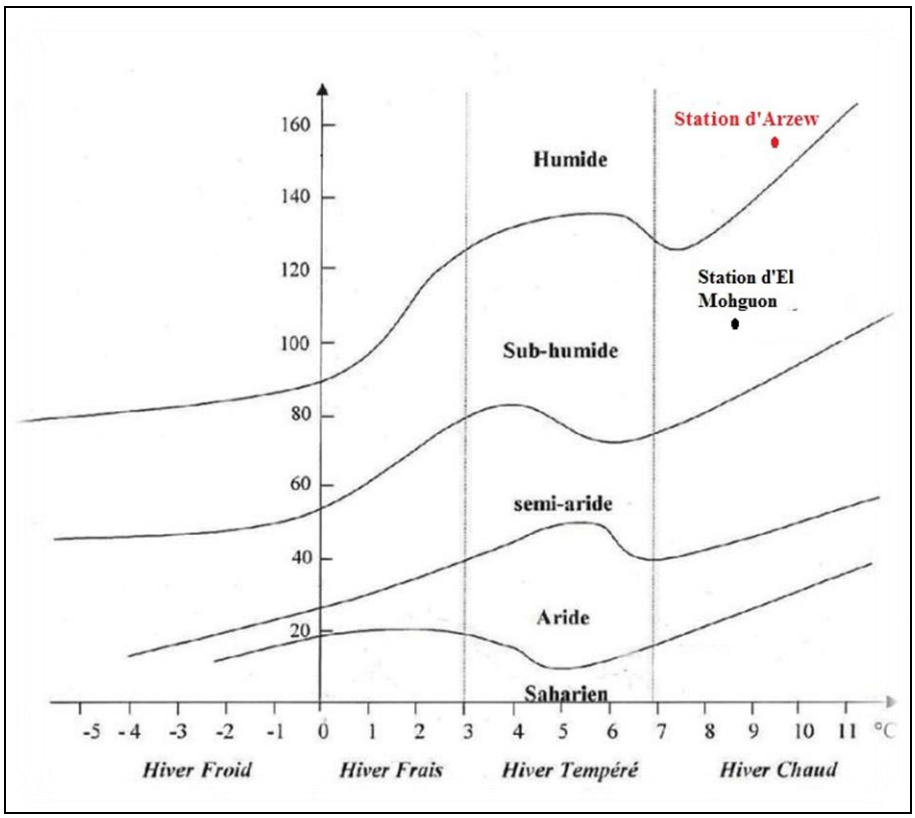


الشكل (24): متوسط درجات الحرارة السنوية (°م)، وعدد أيام العواصف وأيام الضباب لمحطة المحقن (2000-2023)

التفسير:

يعرض الشكل (24) تطور متوسط درجات الحرارة السنوية وعدد أيام العواصف وأيام الضباب في محطة المحقن خلال الفترة 2000-2023. يُظهر المنحنى اتجاهًا تصاعديًا في درجات الحرارة، مما يشير إلى ارتفاع تدريجي في المتوسط الحراري، مع بعض التذبذبات بين السنوات .

من ناحية أخرى، يتسم عدد أيام العواصف والضباب بتغيرات غير منتظمة، حيث تُسجل فترات ارتفاع ملحوظة في بعض السنوات مثل2006، 2017، و2020، بينما تنخفض في سنوات أخرى. يمكن تفسير هذا التباين بالعوامل المناخية المتغيرة، مثل الرطوبة والضغط الجوي، والتي تؤثر على تواتر هذه الظواهر الجوية. يعكس هذا الاتجاه العام تأثيرالتغير المناخي على المنطقة، حيث يزداد الاحترار الحراري، مما قد يؤدي إلى اضطرابات جوية أكثر تكرارًا وتأثيرات بيئية أوسع.



الشكل (25): مخطط مناخي لمحطة ارزيو والمحقن(2000-2023)

بعد الدراسة يظهر المخططً المناخي تصنيف المناطق المناخية المختلفة (مثل المناطق الرطبة، شبه الرطبة، شبه الجافة، والجافة) بناءً على معدلات الحرارة الدنيا وهطول الأمطار.

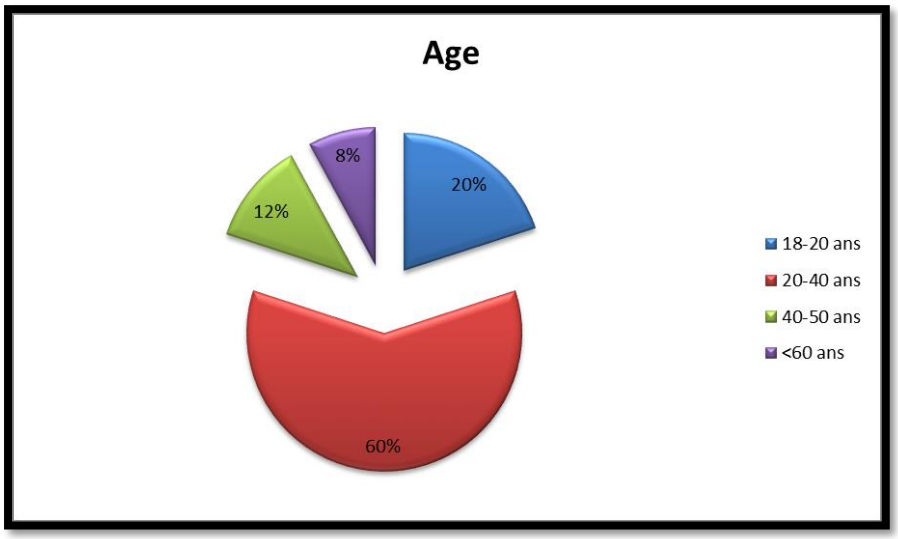
التفسير :

يوضح الشكل (25) المخطط المناخي لمحطتي أرزيو والمحقن، حيث يتم تصنيف المناخ وفقًا لمتوسط درجة الحرارة وهطول الأمطار. تشير البيانات إلى أن محطة أرزيو (Station d'Arzew) تقع ضمن النطاق الرطب (Humide)، مما يدل على أن المنطقة تتمتع بمناخ جاف خلال فصل الشتاء مع زيادة في معدلات الرطوبة. في المقابل، تصنف محطة المحقن (Station d'El Mohgoun) ضمن النطاق شبه الرطب (Sub-humide)، مما يعني أن مناخها أقل رطوبة مقارنة بمحطة أرزيو وأكثر جفافًا خلال فصل الشتاء. تعكس هذه الفروقات تأثير التغيرات المناخية، والتي قد تكون مرتبطة بتلوث الهواء في بلدية أرزيو وتأثيره على المناخ المحلي.

2. مناقشة النتائج

وفقاً للاستبيان الذي أجري في بلدية أرزيو مع 80 إلى 100 شخص، أتاحت الأسئلة تحديد تأثيرات التلوث على التغير المناخي وعلى صحة السكان.

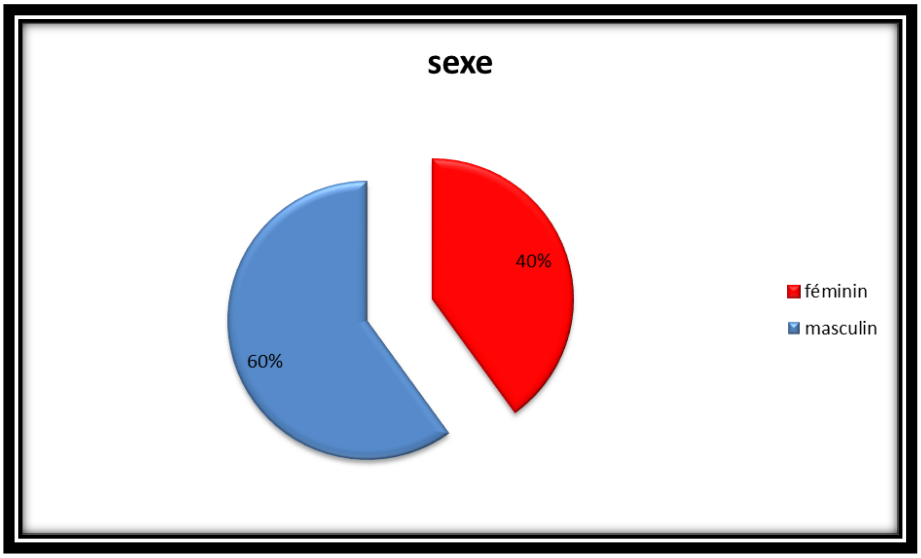
1.2. الطابع الديموغرافي



الشكل (26): النسب المئوية حسب الأعمار للأشخاص المستجوبين

يُظهر الرسم البياني أن غالبية السكان يتألفون من البالغين في سن العمل. ومع ذلك، فإن هذا يعني أيضًا أن السكان يتقدمون في السن وسيكون هناك المزيد من الأشخاص المسنين في السنوات القادمة.

ـ نسبة جنس الأشخاص

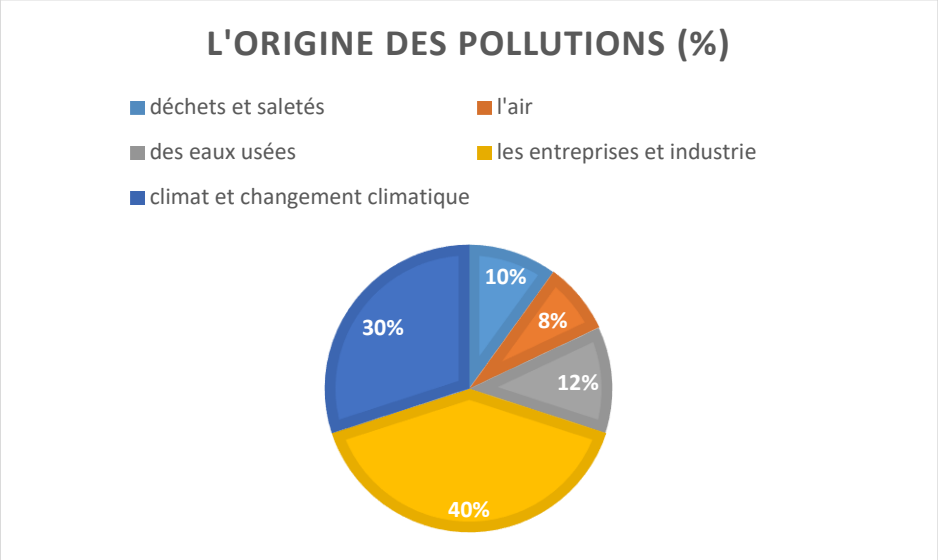


الشكل (27): نسبة جنس الأشخاص.

يُظهر الرسم البياني أن غالبية السكان هم من الذكور. هذا يعني أن هناك عدد أكبر من الرجال مقارنة بالنساء في السكان.

2.2. المعرفة بالبيئة

نسبة رأي الناس في مصدر التلوث؟

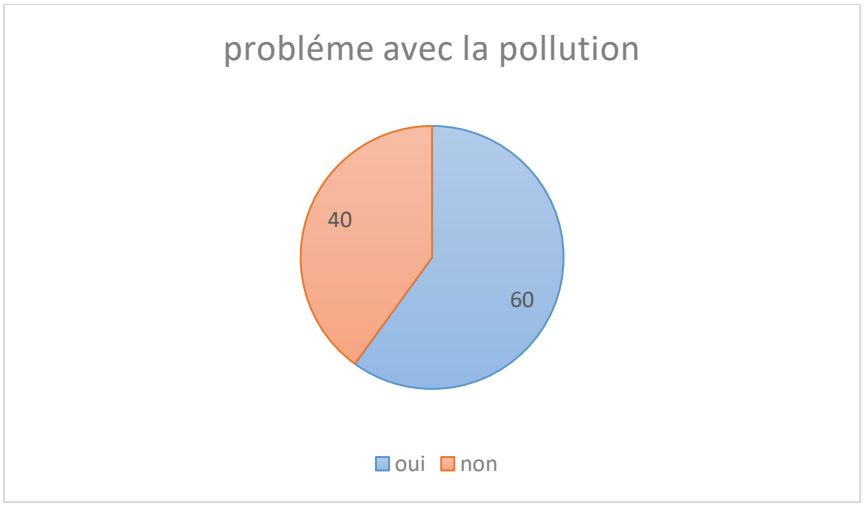


الشكل (28): نسبة راي الناس في مصدر التلوث.

يُظهر الرسم البياني أن النفايات والأوساخ هي المصدر الرئيسي للتلوث. هذا يعني أن النفايات غير المُدارة بشكل جيد والأوساخ تساهم بشكل أكبر في تلوث البيئة مقارنة بالمصادر الأخرى..

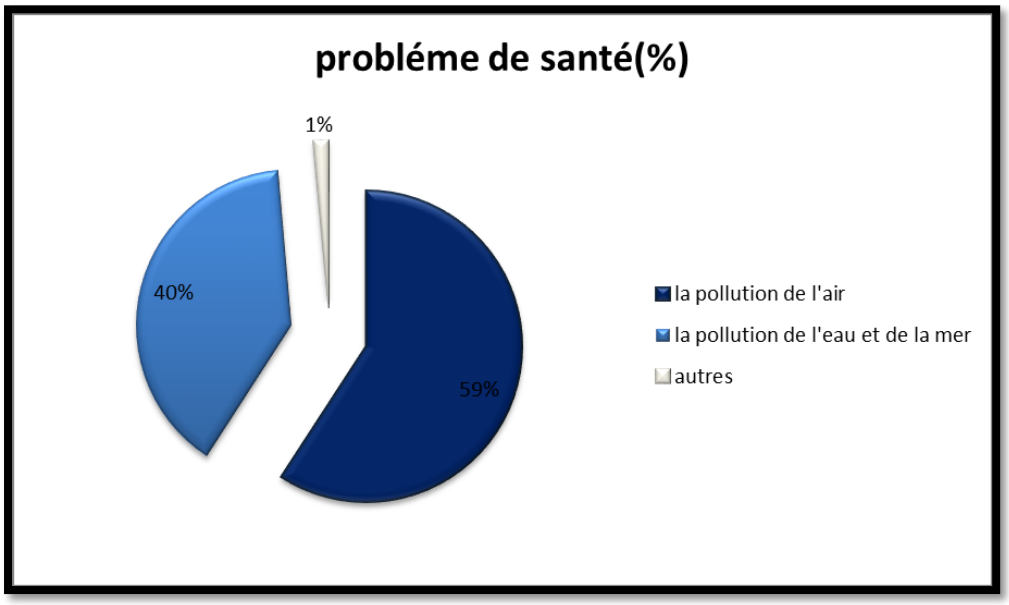
3.2. إدراك المخاطر

هل واجهت مشكلة مرتبطة بالتلوث؟



الشكل (29): نسبة الأشخاص الذين لديهم مشكلة مع التلوث

نسبة المشكلات الصحية

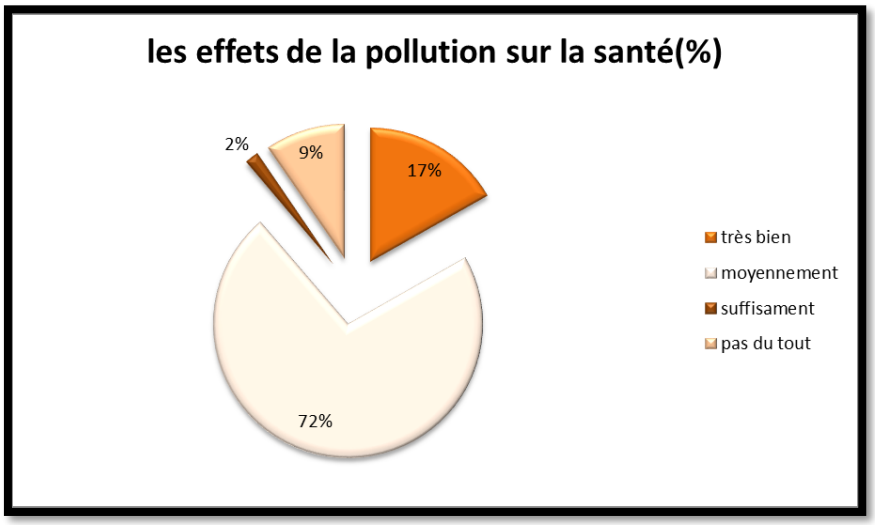


الشكل (30): نسبة المشكلات الصحية.

يُظهر الرسم البياني الدائري النسبة المئوية للأشخاص الذين يعانون من مشكلات صحية بسبب التلوث. ينقسم الرسم البياني إلى ثلاث أقسام:

- القسم الأول: تلوث الهواء يمثل 59% من النسبة الإجمالية للأشخاص الذين يعانون من مشكلات صحية بسبب التلوث.
- القسم الثاني: تلوث المياه والبحر، يمثل هذا القسم 40% من النسبة الإجمالية للأشخاص الذين يعانون من مشكلات صحية بسبب التلوث.
- القسم الثالث: قسم آخر يمثل 1% من النسبة الإجمالية للأشخاص الذين يعانون من مشكلات صحية بسبب التلوث، وتتناول هذه الفئة ملوثات أخرى مختلفة مثل التلوث الضوضائي وتلوث التربة.

نسبة تأثيرات التلوث على الصحة



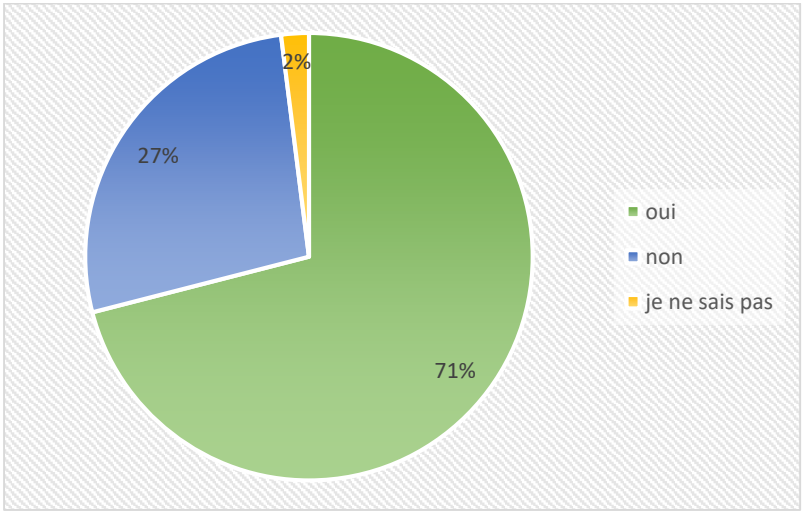
الشكل (31): نسبة تأثيرات التلوث على الصحة

يُظهر الرسم البياني تأثيرات التلوث على صحة الإنسان، وينقسم إلى 4 أجزاء:

- **جيد جدًا:** يمثل هذا الجزء 17% من الأشخاص الذين ليسوا على اطلاع بتأثيرات التلوث على الصحة.
- **متوسط**: يمثل هذا الجزء 2% من الأشخاص الذين ليسوا على اطلاع بتأثيرات التلوث على الصحة.
- **كافٍ**: يمثل هذا الجزء 17% من الأشخاص الذين ليسوا على اطلاع بتأثيرات التلوث على الصحة.
- **لا على الإطلاق:** يمثل هذا الجزء 9% من الأشخاص الذين ليسوا على اطلاع بتأثيرات التلوث على الصحة.

4.2. المعرفة بالوضع الصحي

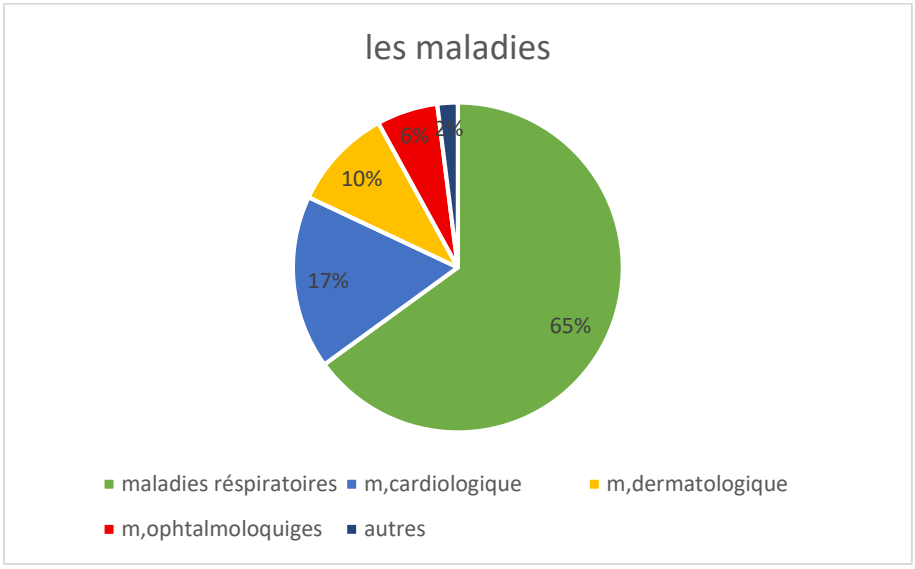
نسبة تدهور الحالة الصحية بسبب السكن في أرزيو



الشكل (32): نسبة الأشخاص الذين تدهورت حالتهم الصحية بسبب السكن في أرزيو.

يُظهر هذا الرسم البياني الدائري توزيع الأشخاص الذين أقروا بأن حالتهم الصحية قد تدهورت بسبب إقامتهم في أرزيو. يُظهر الرسم البياني نسبة السكان الإجمالية.

نسبة الأمراض الأكثر شيوعًا

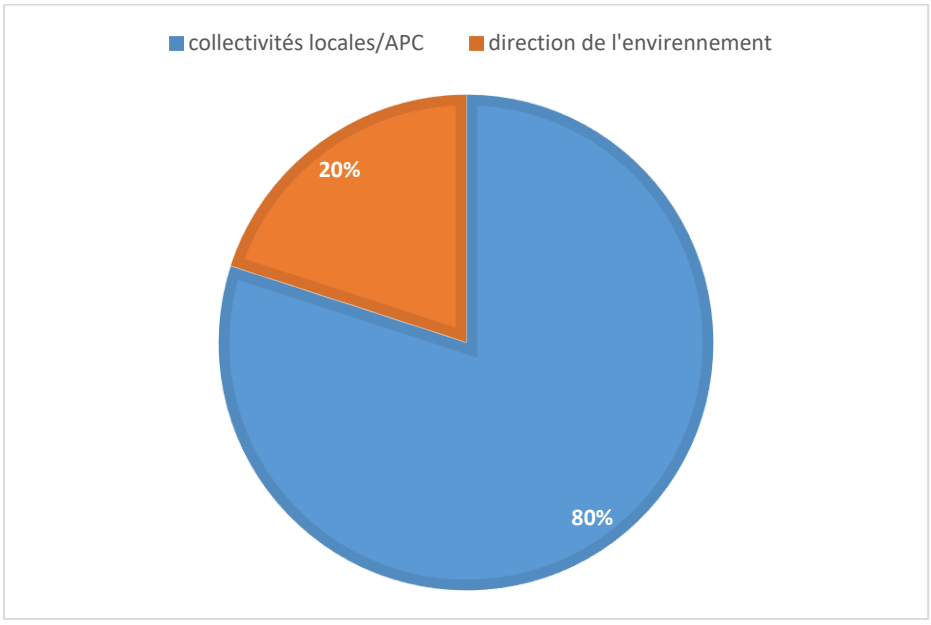


الشكل (33): نسبة الأمراض الأكثر شيوعًا.

يُظهر الرسم البياني الدائري توزيع الأمراض الأكثر شيوعًا في أرزيو، وهو مقسم إلى خمسة أجزاء، يمثل كل جزء نسبة من العدد الإجمالي لحالات المرض.

5.2. أدوار الفاعلين

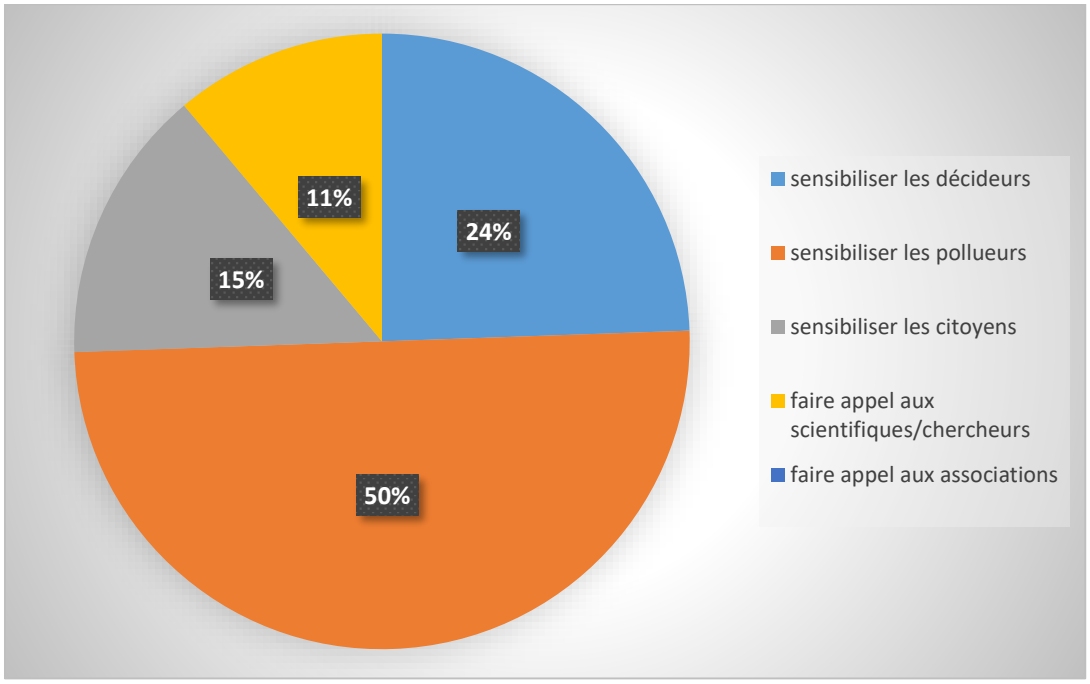
- **نسبة الجهات المعنية بالتعامل مع مشكلات التلوث**



الشكل (34): نسبة الجهات المعنية بالتعامل مع مشكلات التلوث

يُظهر الرسم البياني الدائري توزيع الجهات المعنية بالتعامل مع مشكلات التلوث، وينقسم إلى جزئين، يمثل كل جزء نسبة من هذا الأخير.

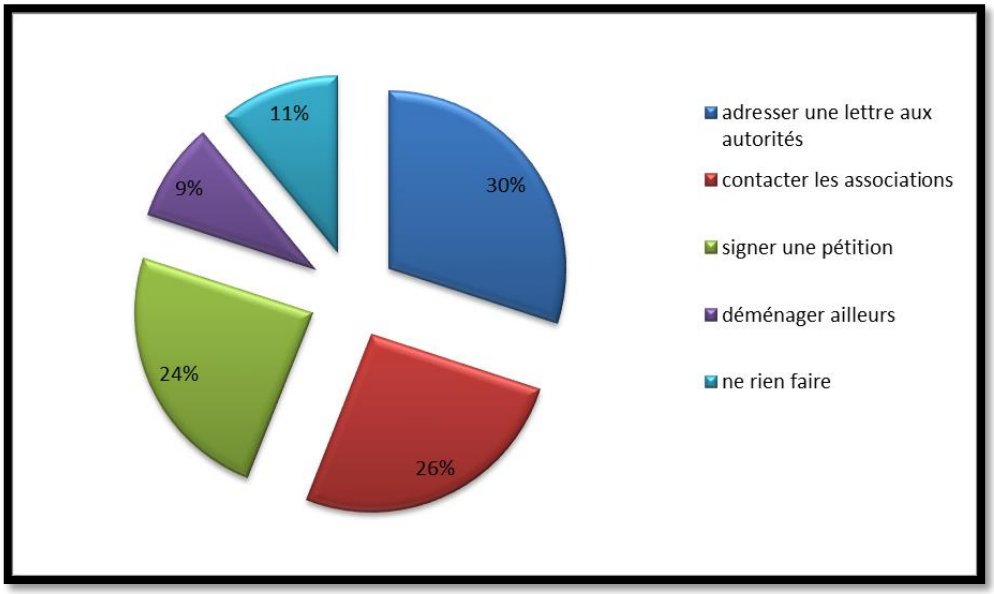
نسبة مكافحة التلوث



الشكل (35): نسبة مكافحة التلوث

يُظهر الرسم البياني الدائري توزيع نسبة الأشخاص الذين يهتمون بالتلوث في بلديتهم، وينقسم إلى 5 أجزاء، يمثل كل جزء نسبة من إجمالي السكان.

- نسبة توزيع الإجراءات التي يعتزم الأشخاص المستجوبون اتخاذها للحد من التلوث



الشكل (36): نسبة توزيع الإجراءات التي يعتزم الأشخاص المستجوبون اتخاذها للحد من التلوث

يُظهر الرسم البياني الدائري توزيع الإجراءات التي يعتزم الأشخاص المستجوبون اتخاذها للحد من التلوث في البلدية، وينقسم إلى 5 أجزاء، يمثل كل جزء نسبة من إجمالي السكان.

3. تأثيرات التلوث في بلدية أرزيو

1.3. مصادر التلوث

- **الأنشطة الصناعية**: تُعد المنطقة الصناعية في أرزيو، التي تضم مصافي النفط، مصانع البتروكيماويات، ومحطات الطاقة، المصدر الرئيسي لتلوث الهواء، الماء والتربة. تؤثر انبعاثات غازات الدفيئة، والملوثات الجوية) مثلSO_2 ، NOx، والمركبات العضوية المتطايرة (والتصريفات السائلة الملوثة تأثيرًا كبيرًا على البيئة وصحة السكان.
- **حركة المرور البحرية**: تسهم حركة المرور البحرية الكثيفة في ميناء أرزيو في تلوث الهواء من خلال انبعاثات السفن وتسربات الهيدروكربونات في حالة الحوادث.
- **النفايات المنزلية والعشوائية**: تؤدي إدارة النفايات المنزلية السيئة ووجود المكبات العشوائية إلى تلوث التربة والمياه من خلال تسرب المواد الملوثة وانتشار ناقلات الأمراض.

2.3. التأثيرات على البيئة

- **تلوث الهواء:** تؤدي الانبعاثات الجوية من الصناعات وحركة المرور البحرية إلى تدهور جودة الهواء، مما يتسبب في زيادة حالات الربو والتهاب الشعب الهوائية والأمراض الرئوية المزمنة بين السكان.
- **تلوث المياه:** تتسبب التصريفات السائلة الملوثة من الصناعات والجريان السطحي لمياه الصرف غير المعالجة في تلوث المياه البحرية والجوفية، مما يهدد الحياة المائية ويجعل المياه غير صالحة للشرب.

- **تلوث التربة:** يؤدي تراكم النفايات الصلبة وتسرب الملوثات إلى التربة إلى تدهور خصوبة الأراضي وتلوث المحاصيل، مما يعوق الإنتاج الزراعي ويهدد الأمن الغذائي.
- **فقدان التنوع البيولوجي:** يدمر التلوث الموائل الطبيعية ويعطل النظم البيئية، مما يؤدي إلى انخفاض التنوع البيولوجي واختفاء الأنواع النباتية والحيوانية.

3.3. التأثيرات على صحة السكان

- **الأمراض التنفسية**: يرتبط تلوث الهواء بزيادة حالات الربو والتهاب الشعب الهوائية والالتهاب الرئوي وغيرها من الأمراض التنفسية، خاصة بين الأطفال وكبار السن.
- **السرطان**: يزيد التعرض المطول لبعض الملوثات الجوية، مثل البنزين، من خطر الإصابة بأنواع معينة من السرطان.
- **أمراض القلب والأوعية الدموية:** يمكن أن يساهم تلوث الهواء أيضًا في أمراض القلب والأوعية الدموية، مثل النوبات القلبية والسكتات الدماغية.
- **الاضطرابات العصبية:** يمكن لبعض الملوثات الجوية، مثل الرصاص، أن تؤثر على التطور العصبي للأطفال وتؤدي إلى مشاكل في التعلم والسلوك[1].

4. إدراك المخاطر

تأثير التلوث على التغيرات المناخية:

تقسم الملوثات الجوية التي تساهم في التغير المناخي إلى فئتين رئيسيتين:

1.4. غازات الدفيئة:(GES)

- ثاني أكسيد الكربون :(CO_2) يأتي بشكل رئيسي من احتراق الطاقات الأحفورية (الفحم، النفط، الغاز الطبيعي) وإزالة الغابات.
- الميثان :(CH_4) والأنشطة الزراعية (تربية المواشي، زراعة الأرز)، المكبات، واستخراج الوقود الأحفوري.
- أكسيد النيتروز :(N_2O) يستخدم في الزراعة وينتج عن بعض العمليات الصناعية.

2.4. الهباء الجوي

(السخام، الغبار الكربوني): ناتجة عن احتراق غير مكتمل للفحم، النفط، والكتلة الحيوية

- الكبريتات : تتكون من انبعاثات ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) من محطات الطاقة والصناعات.

تأثيرات تلوث الهواء على التغير المناخي:

[1] Basset R., *Études sur les dialectes berbères du Rif marocain.* Appendice: *Le dialecte des Botouia du Viel Arzeu,* Paris, Leroux, 1899.

-تأثير الدفيئة : تحتجز غازات الدفيئة الحرارة في الغلاف الجوي، مما يؤدي إلى زيادة تدريجية في درجة الحرارة العالمية للكوكب.[1]

5. التلوث: مشكلة بيئية واقتصادية في بلدية أرزيو

1.5. الآثار البيئية للتلوث في أرزيو

- **تدهور جودة الهواء:** تؤدي انبعاثات الصناعات وحركة المرور البحرية إلى تلوث جوي كبير، مما يؤثر على صحة الجهاز التنفسي للسكان ويهدد التنوع البيولوجي.
- **تلوث المياه:** تتسبب التصريفات السائلة الملوثة من الصناعات وغياب معالجة مناسبة لمياه الصرف في تلوث الموارد البحرية والجوفية، مما يقوض الوصول إلى مياه الشرب ويهدد الحياة المائية.
- **تلوث التربة:** يؤدي تراكم النفايات وتسلل الملوثات إلى التربة إلى تقليل خصوبة الأراضي، مما يؤثر على الإنتاج الزراعي والأمن الغذائي.
- **فقدان التنوع البيولوجي:** يؤدي تدمير الموائل الطبيعية واضطراب النظم البيئية بواسطة الملوثات إلى انقراض الأنواع النباتية والحيوانية.

2.5. الآثار الاقتصادية للتلوث في أرزيو

- **التكاليف الصحية**: تمثل نفقات الصحة المرتبطة بالأمراض التنفسية والقلبية الوعائية وغيرها من الأمراض الناجمة عن التلوث عبئًا كبيرًا على نظام الرعاية الصحية والأسر.
- **فقدان الإنتاجية:** تؤثر الأمراض والغياب المرتبط بالتلوث على إنتاجية العمال والنمو الاقتصادي.
- **تدهور صورة البلدية:** يمكن أن يضر التلوث بجاذبية المنطقة السياحية ويعيق الاستثمارات الأجنبية.
- **تكاليف إزالة التلوث:** تتطلب إعادة تأهيل المواقع الملوثة وتنفيذ تدابير مكافحة التلوث استثمارات كبيرة من السلطات العامة والصناعات[2].

3.5. الجمعيات والمنظمات التي تكافح التلوث في أرزيو

1.3.5 . الجمعيات المحلية

- **جمعية حماية البيئة في أرزيو(APEA) :** نشطة في توعية الجمهور بالقضايا البيئية، تعزيز الممارسات المستدامة والمشاركة في عمليات التنظيف.
- **نادي أصدقاء الطبيعة في أرزيو(CANA) :** يركز على حماية التنوع البيولوجي والحفاظ على المساحات الطبيعية في منطقة أرزيو[3].

---

[1] Perception du risque environnemental sur la santé respiratoire des populations de la région d'Arzew:https://www.researchgate.net/publication/355479206_Perception_du_risque_environnemental_sur_la_sante_respiratoire_des_populations_de_la_region_d'Arzew

[2] IPCC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat): https://www.ipcc.ch/
Organisation mondiale de la Santé (OMS): https://www.who.int/health-topics/air-pollution
Centre européen pour l'environnement (EEA): https://www.eea.europa.eu/en

[3] Perception du risque environnemental sur la santé respiratoire des populations de la région d'Arzew: https://www.researchgate.net/publication/355479206_Perception_du_risque_environnemental_sur_la_sante_respiratoire_des_populations_de_la_region_d'Arzew

2.3.5. المنظمات العامة

- **الوكالة الوطنية للبيئة :(ANE)** مؤسسة حكومية مسؤولة عن حماية البيئة في الجزائر، مع فرع محلي في وهران.
- **مديرية البيئة في ولاية وهران:** مسؤولة عن تنفيذ السياسات البيئية على المستوى المحلي، بما في ذلك مكافحة التلوث.

4.5. وسائل مكافحة التلوث في أرزيو

- **تقليل الانبعاثات الصناعية:** فرض معايير انبعاثات أكثر صرامة على الصناعات، تعزيز التقنيات النظيفة والاستثمار في أنظمة معالجة الملوثات.
- **تحسين إدارة النفايات:** وضع نظام جمع ومعالجة مناسب للنفايات المنزلية والصناعية، تطوير إعادة التدوير والتسميد.
- **تعزيز النقل المستدام:** تشجيع استخدام النقل العام، الدراجات والمشي، وتقليل الاعتماد على المركبات الملوثة.
- **التوعية والتعليم:** إبلاغ الجمهور بتأثيرات التلوث ووسائل معالجته، خاصة الشباب والمجتمعات المحلية.
- **البحث والابتكار:** دعم البحث في تكنولوجيا مكافحة التلوث وتطوير حلول مبتكرة لحماية البيئة[1].

5.5.الحلول لمكافحة تلوث الهواء والتغير المناخي في أرزيو

- **تقليل انبعاثات الصناعات:**

- فرض معايير انبعاثات أكثر صرامة على الصناعات: يجب على السلطات وضع قوانين بيئية أكثر صرامة للحد من انبعاثات الملوثات الجوية من الصناعات. قد يشمل ذلك حدودًا أكثر صرامة على انبعاثات غازات الدفيئة، الجسيمات الدقيقة والملوثات الضارة الأخرى.
- تشجيع التقنيات النظيفة: تشجيع الصناعات على اعتماد تقنيات أكثر نظافة وكفاءة تقلل من انبعاثاتها من الملوثات. يمكن أن يشمل ذلك استخدام وقود أحفوري أنظف، تركيب مرشحات للانبعاثات واعتماد عمليات إنتاج أكثر احترامًا للبيئة.
- الاستثمار في أنظمة معالجة الملوثات: دعم الصناعات في الاستثمار في أنظمة معالجة الملوثات لالتقاط وإزالة الانبعاثات الضارة قبل إطلاقها في الجو.

- **تحسين إدارة النفايات:**

- وضع نظام جمع ومعالجة مناسب للنفايات المنزلية والصناعية: ضمان جمع فعال للنفايات وإنشاء مرافق معالجة مناسبة لتجنب الحرق في العراء، الإلقاء غير القانوني وتلوث التربة والمياه.
- تطوير إعادة التدوير والتسميد: تعزيز الفصل وإعادة التدوير والتسميد للنفايات لتقليل كمية النفايات التي يتم إرسالها إلى المكبات وإنشاء موارد قيمة من النفايات.
- التوعية بالحد من النفايات: تعليم الجمهور بأهمية تقليل إنتاج النفايات واختيار المنتجات المستدامة والقابلة لإعادة الاستخدام.

- **تعزيز النقل المستدام:**

[1] Pollution Marine au niveau du Pôle Industrialo-Portuaire d'Arzew: https://www.gssrr.org/index.php/JournalOfBasicAndApplied/article/download/4392/2440/

- تشجيع استخدام النقل العام: الاستثمار في بنية تحتية للنقل العام موثوقة وفعالة لجعل وسائل النقل العامة أكثر جاذبية للسكان.
- تشجيع الدراجات والمشي: إنشاء مسارات للدراجات وبنية تحتية للمشاة آمنة ومريحة لتشجيع التنقل بالدراجات والمشي.
- تقليل الاعتماد على المركبات الملوثة: وضع تدابير للحد من استخدام المركبات الشخصية الملوثة، مثل المناطق منخفضة الانبعاثات أو الحوافز لاستخدام المركبات الكهربائية أو الهجينة.

- **التوعية والتعليم:**

- إبلاغ الجمهور بتأثيرات تلوث الهواء والتغير المناخي: تنفيذ حملات توعية لإبلاغ الجمهور بالعواقب الضارة لتلوث الهواء والتغير المناخي على الصحة والبيئة والاقتصاد.
- تعليم الشباب والمجتمعات المحلية: إدراج التعليم البيئي في البرامج المدرسية وتوعية المجتمعات المحلية بالقضايا البيئية ووسائل معالجتها.
- تشجيع المشاركة المدنية: إشراك المواطنين في عمليات اتخاذ القرار والإجراءات لمكافحة التلوث والتغير المناخي.

- **البحث والابتكار:**

- دعم البحث في تكنولوجيا مكافحة التلوث: تمويل الأبحاث لتطوير تكنولوجيا مبتكرة لالتقاط وإزالة الملوثات الجوية، تقليل انبعاثات غازات الدفيئة وتعزيز الطاقة النظيفة.
- تطوير حلول مبتكرة لحماية البيئة: تشجيع البحث وتطوير حلول مبتكرة لحماية البيئة ومكافحة آثار التغير المناخي، مثل احتجاز الكربون والتكيف مع التغير المناخي.[1]

[1] Agence nationale de l'environnement (ANE): http://www.anem.dz/
Direction de l'environnement de la wilaya d'Oran : https://wilayaoran.dz/31/index.php/fr/news/7115-la-direction-de-l-environnement-de-la-wilaya-d-oran

الخلاصة العامة

في ختام هذا العمل، تبيّن من خلال الدراسة الميدانية والتحليل المناخي والاستبيان أن التلوث الصناعي في بلدية أرزيو له تأثير مباشر وواضح على التغيرات المناخية المحلية وصحة السكان. إن الانبعاثات الملوثة الناتجة عن الأنشطة الصناعية وخاصة البتروكيماوية، بالإضافة إلى ضعف التحكم في النفايات الصناعية والصلبة، ساهمت في تدهور نوعية الهواء والماء والتربة. كما كشفت نتائج الاستبيان أن شريحة كبيرة من السكان تعاني من مشاكل صحية مرتبطة بالتلوث، خاصة الأمراض التنفسية وأمراض القلب.

من جهة أخرى، أبرزت البيانات المناخية المسجلة وجود تغيرات حرارية ملموسة واضطراب في النمط المطري، مما يعكس تأثر المناخ المحلي بظاهرة التلوث. ورغم وجود بعض الإجراءات الرسمية والجمعوية لمحاربة هذه الظاهرة، إلا أن الجهود لا تزال محدودة ولا ترقى إلى مستوى التحديات البيئية والصحية المطروحة.

بناءً على ما سبق، توصي هذه الدراسة بضرورة اعتماد استراتيجية متكاملة تشمل:

- تعزيز الرقابة البيئية على النشاط الصناعي.
- تحديث تقنيات الإنتاج الصناعي نحو حلول أكثر احترامًا للبيئة.
- إدماج المجتمع المدني والجمعيات في مسار التوعية والمراقبة البيئية.
- تحسين أنظمة الرصد المناخي والصحي محليًا.
- تشجيع البحث العلمي والدراسات البيئية على المستوى المحلي لفهم أعمق للتلوث وتأثيراته.

إن تحقيق تنمية مستدامة في بلدية أرزيو لن يكون ممكنًا إلا من خلال توازن فعلي بين متطلبات الاقتصاد، واحترام البيئة، وضمان صحة وسلامة السكان.

قائمة المراجع

قائمة المراجع

مراجع باللغة العربية:

1. استنادًا إلى الإحصائية العالمية للطاقة لـ BP لعام 2021 (lafinancepourtous.com)
2. قانون 05-07 الصادر في 28 أبريل 2005
3. .المؤسسة الميناائية لأرزيو(EPA) .https://www.arzewports.dz /
4. دراسات وأبحاث حول سياسات الصحة والسلامة والبيئة.(HSE)
5. www.sonatrach.com
6. www.me.gov.dz/ وزارة البيئة وجودة الحياة

مراجع باللغة الأجنبية:

7. **Basset R.,1899** .Études sur les dialectes berbères du Rif marocain. Appendice : Le dialecte des Botouia du Viel Arzew, Paris, Leroux.
8. **Habibi, B.2014.**Changement climatique et environnement. Université Hassiba Benbouali de Chlef. Faculté des Science de la Nature et de la Vie. Département Eau, Environnement et Développement Durable.7p
9. **IQAir 2022**. (https://www.echodumardi.com/actualite/pollution-de-lair-une-menace-pour-la-sante-mondiale/?print=print)
10. **NAJLAA/2018-2019.** Application d'un SIG à un espace forestier : le cas de la commune d'Arzew (wilaya d'oran).78p
11. Office National des Statistiques, RGPH 98
12. La revue en sciences de l'environnement, Vol7no3, décembre 2006 VertigO, Vol7 No3 1 PROTECTION DU LITTORAL EN ALGERIE ENTRE POLITIQUES ET POUVOIRS LOCAUX : Le cas du pôle industriel d'Arzew (Oran- Algérie) Par Kacemi Malika, Chargée de cours au département d'architecture, Université des Sciences et de la Technologie d'Oran, Algérie.

المواقع الإلكترونية:

13. Organisation mondiale de la Santé (OMS): https://www.who.int/health-topics/air-pollution
14. Perception du risque environnemental sur la santé respiratoire des populations de la région d'Arzew:https://www.researchgate.net/publication/355479206_Perception_du_risque_environnemental_sur_la_sante_respiratoire_des_populations_de_la_region_d'Arzew
15. Pollution Marine au niveau du Pôle Industrialo-Portuaire d'Arzew: https://www.gssrr.org/index.php/JournalOfBasicAndApplied/article/download/4392/2440/
16. Airparif : https://www.airparif.fr/ Agence européenne pour l'environnement (EEA) : https://www.eea.europa.eu
17. Agence nationale de l'environnement (ANE): http://www.anem.dz/

18. Centre européen pour l'environnement (EEA): https://www.eea.europa.eu/en
19. Direction de l'environnement de la wilaya d'Oran : https://wilayaoran.dz/31/index.php/fr/news/7115-la-direction-de-l-environnement-de-la-wilaya-d-oran
20. https://journals.openedition.org/vertigo/404
21. https://www.ofb.gouv.fr/les-pollutions?utm_source=chatgpt.com
22. https://www.researchgate.net/publication/355479206_Perception_du_risque_environnemental_sur_la_sante_respiratoire_des_populations_de_la_region_d'Arzew
23. IPCC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat): https://www.ipcc.ch/

الملاحق

Université d'Oran II Mohamed Ben Ahmed
Département de géographie et d'aménagement du territoire

Questionnaire/80 à 100 personnes/

I -Caractère démographique :

1-Age : ☐ 18 – 20 ans ☐ 20-40 ans ☐ 40-50 ☐ + 60 ans

2- Sexe : ☐ Féminin ☐ Masculin

3-Durée de résidence à Arzew (depuis combien d'années) ? :

II- Connaissances dur l'environnement

1- Que pensent les gens sur l'origine des pollutions ?

a- Déchets et saletés ☐ ; b-l'air : fumée et gaz ☐ ; c-Des eaux usées ☐ ;

d- Des entreprises et industries ☐ ; e- Climat et changements climatiques causés par les industries ☐

f- aucune idée sur le problème de la pollution ☐

III – Perception du risque

1-Avez- vous eu un problème en relation avec la pollution : Oui ☐ Non ☐

2- Des problèmes de santé : a- la pollution de l'air ☐ ; b-La pollution de l'eau et de la mer ☐

c- Autres ☐ : lesquelles ?

3-Est-ce que vous êtes informé sur les effets de la pollution sur la santé :

a-Très bien ☐ b-Moyennement ☐ c-Suffisamment ☐ d- Pas du tout ☐

IV – Connaissances sur la situation sanitaire

1-L'état de santé s'est détérioré par le fait qu'ils habitent à Arzew :

a- Oui ☐ b- Non ☐ c- Je ne sais pas ☐

2- Quelles sont les maladies les plus fréquentes :

a- Maladies respiratoires ☐ b- M. cardiologiques ☐ c- M. dermatologiques ☐

d- M. ophtalmologiques ☐ e- Autres ☐ : lesquels ? –

CAD QUESTIONNAIRE

V – Rôles des acteurs

1-Organismes concernés pour la prise en charge des problèmes de la pollution

a-Collectivités locales/APC ☐ c-Direction de l'environnement ☐ Autres ☐

2-Lutte contre la pollution :

a- Sensibiliser les décideurs ☐

b-Sensibiliser les pollueurs ☐

c- Sensibiliser les citoyens ☐

d- Faire appel aux scientifiques /chercheurs ☐

e- Faire appel aux associations (politique, députés..) ☐ f- Autres ☐

3- Que faire pour réduire le problème de la pollution

a-Adresser une lettre aux autorités ☐

b-Contacter les associations ☐

c-Signer une pétition ☐

d-Déménager ailleurs ☐

e-Ne rien faire ☐

f-Autres ☐

VI – AUTRES REMARQUES ET OBSERVATIONS PERSONNELLES

CAID QUESTIONNAIRE