



Université KASDI-MERBAH Ouargla

Faculté des sciences appliquées

Département de Génie des Procédés

Mémoire

Présenté pour l'obtention du diplôme de

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences et Technologies.

Filière : Génie des Procédés.

Spécialité : Génie des procédés de l'environnement.

Présenté par : AIMENE MOHAMED ABDENNOUR

Thème :

***L'impact de fuite et échappement
de gaz sur l'environnement***

Soutenu publiquement le : 07/07/2021

Devant le jury composé de :

Mr. GOUDJIL BILAL	MCA	Président	UKM Ouargla.
Mr. LATI MOKHTAR	MCB	Examineur	UKM Ouargla.
Mr. Dr. SIBOUKEUR HICHAM	MCB	Rapporteur	UKM Ouargla.

Année universitaire : 2020/2021

Remerciement

Je remercie en premier lieu Dieu le tout puissant pour nous avoir donné la force et la volonté d'accomplir ce travail.

Je remercie le professeur Dr. hicham siboukeur pour sa supervision et conseil

je remercie en particulier le sonelgaz ouargla pour l'avoir reçu et nous avoir fourni des information

je remercie également le jury qui évaluera les travaux

je remercie tous nos professeurs qui nous ont accompagnés tout au long de notre parcours académique, qui nous ont fourni des informations Aidez-nous à faire ce travail





Dédicace

Louange et gratitude à Dieu, qui nous a permis de faire ce que nous voulons et qui a atteint, les fruits de nos efforts.

Aux honorables parents que Dieu prolonge leur vie et leur offre plus de santé et de bien-être.

À tous les membres de ma famille et à ceux qui ont

soutenu de près ou de loin.

Résumé:

L'objectif du travail est de comparer la quantité de gaz méthane fuite pour l'année 2017/2019/2020 dans la ville de Ouargla. Les résultats obtenus indiquent que la société Sonelgaz travaille à améliorer la quantité de gaz fuite en regroupant et en abordant le problème , et c'est le meilleur au niveau économique pour réduire le taux de fuite de méthane au plus bas des polluants qui ont des effets négatifs sur l'environnement et sur la santé humaine.

Mots clés : le gaz ; le fuite ; l'environnement

الملخص

هدف هذا العمل كان مقارنة كمية الغاز الميثان المتسرب لعام 2020/2019/2017 بمدينة ورقلة النتائج المتحصل عليها تشير أن شركة سونلغاز تعمل على تقليل كمية الغاز المتسربة و ذلك بمراقبة و معالجة المشكل و هي الأحسن على المستوى الاقتصادي في تخفيض نسبة التسرب ميثان لتحقيق انبعاثات أقل للملوثات التي لها آثار سلبية على البيئة ، وعلى صحة الإنسان .

الكلمات المفتاحية : غاز, تسرب البيئة

Liste des tableaux

Titre de tableau	Page
Tableau I-1 : les propriétés physiques du gaz naturel.	3
Tableau –I-02 : Composition et caractéristiques techniques du Gaz Naturel	4
Tableau III-1- des donné Quantité gaz échappée (Nm3) dans les tubes	22

Liste des Figures

Titre de Figure	Page
Figure I -1 Vue d'une installation de traitement du gaz naturel	5
Figure I -2- Stockage du gaz naturel	6
Figure. I .3. Schéma des différentes types de source géologique du gaz naturel	7
Figure II-01: l'ensemble des paramètre et processus de pollution atmosphérique	13
Figure III-1- Un détecteur de fuitse pour les controles perscirts	19
Figure III-2- Estimation du volume en N M3 des fuites de méthane vers l'atmosphère 2017	19
Figure III-3- Estimation du volume en N M3 des fuites de méthane vers l'atmosphère 2019	20
Figure III-4- Estimation du volume en N M3 des fuites de méthane vers l'atmosphère 2020	22
Figure III-5- Estimation du volume en N M3 des fuites de méthane vers l'atmosphère 2017.2019.2020	23

Liste des abréviations

Liste des abréviations	
GN	Gaz naturel
CH₄	Gaz de méthane
CO₂	Dioxyde de carbone
GPL	gaz de pétrole liquéfié
COV	Les composés organiques volatils
CO	le monoxyde de carbone
HAP	hydrocarbures aromatiques polycycliques
O₃	l'ozone
NO_x	les oxydes d'azote
C₆H₆	le benzène:
SO₂	le dioxyde de soufre:
CFC	Chloro fluoro-carbones
NO₃	acides nitriques
NM₃	Nanomètre cube
CDO	Concession de Distribution Observations

Table des matières

Le titre	Page
Remerciement	I
Dédicace	II
Résumé	III
Liste des tableaux	IV
Liste des figures	IV
Liste des abréviations	V
Table de matières	VI
Introduction	01
Chapitre I : Génération sur le gaz	
1-1 Définition de gaz	03
1-2 Les propriétés physiques et chimiques du gaz	03
a) propriétés physiques	03
b) Propriétés chimiques	03
1-3 La composition du gaz naturel	04
1-4 extraction et traitement de gaz	04
1-4-1 extraction	04
1-4-2 traitement de gaz naturel	05
1-5 utilisation de gaz naturel	05
1-6 stockage de gaz naturel	06
1-7 les différents types de gaz naturel	07
1-7-1 Gaz conventionnel non associé	07
1-7-2 Gaz associé	08
1-7-3 Gaz biogénique	08
1-7-4 Gaz de charbon	08
1-7-5 Gaz de schiste	08
1-7-6 Hydrates de méthane	08
1-8- Le gaz en algérie	09
Chapitre II : Généralités sur L'environnement et les fuites de gaz	
II-I-1 Définition de l'environnement	11
II-I-2 la pollution	11
II-I-3 les sources de la pollution atmosphérique	11
II-I-3-1 Pollution d'origine naturelle	11
II-I-3-2 Pollution d'origine anthropique	12
II-I-4- Les différents types de polluants	13
II-I-5- Les effets de pollution atmosphérique sur l'environnement et la santé	14
II-I-5-1 sur la santé	14
II-I-5-2 sur l'environnement	14
II-I-5-2-1- Les pluies acides	14

II-I-5-2-2 La destruction de la couche d'ozone	14
II-II- les fuites de gaz	15
II-II-1 Introduction	15
II-II-2 les causes de fuite	15
II-II-3 débit des fuites	15
II-II-4 La pollution de fuite de gaz sur l'environnement	15
II-II-5 Effet des oxydes d'azote sur l'environnement	16
II-II-6 Effet des oxydes d'azote sur l'environnement Effets de méthane sur l'environnement	16
Chapitre III : Partie Expérimentale	
III -1-Introduction	18
III -2-Matirele	18
III -3-Analyse	19
III -4-La résultat	22
Conclusion Général	26
Références	28

Introduction générale

Introduction générales

L'accroissement du nombre de sites industriels et des activités humaines a généré des quantités des polluants dans la nature sous différentes formes (solide, liquide et gaz) qui ont un effet néfaste sur l'environnement.

Parmi ces polluants le gaz naturel. Le gaz naturel est considéré comme la troisième source d'énergie la plus utilisée dans le monde après le pétrole, et aujourd'hui que le gaz naturel est une principale source alternative en énergie avec d'impact environnemental.

Dans les rares cas de fuite des réseaux, le gaz naturel n'entraîne pas de risque de marée noire ou de contamination des sols, mais s'échappe par les airs, ce qui a alors un impact négatif sur le réchauffement de la planète, le gaz naturel n'étant autre que du méthane, un important gaz à effet de serre.

Dans ce travail, nous avons présenté une synthèse des travaux de société algérienne sonelgaz pour minimiser les quantités de fuite de gaz naturel dans l'atmosphère.

Pour mener à bien notre étude, nous avons organisé notre travail comme suit :

- ❖ Dans le premier chapitre, on a rassemblé quelques généralités sur le gaz naturel ses compositions et utilisation et extraction transport et stockage. On a parlé aussi sur le traitement de gaz naturel et leur type.
- ❖ Le deuxième chapitre est consacré sur l'environnement et les fuites de gaz naturel et ses effets et on a parlé aussi sur la pollution atmosphérique ses sources et ses types.
- ❖ Une partie expérimentale consacrée à l'étude de statistiques des fuites de gaz, et en particulier du méthane par rapport la société sonelgaz a ouargla .

Et en fin une conclusion de ce travail.

Chapitre I :

Généralité sur le gaz

I -1-1 Définition de gaz:

Le GN est une énergie fossile ou énergie qui se forme à partir de la décomposition d'organisme. Il est traditionnellement perçu comme un produit secondaire de l'activité pétrolière. Il a été découvert au Moyen-Orient dans l'antiquité, il y a de cela quelques milliers d'années, l'apparition soudaine du gaz naturel s'enflammant brutalement était assimilée à des sources ardentes.[1]

I -1-2 Les propriétés physiques et chimiques du gaz :

Le gaz naturel est un mélange gazeux d'hydrocarbures saturés, il a le comportement physique d'un gaz.

a) propriétés physiques

Les différentes propriétés physiques du gaz naturel sont présentées dans le tableau I-1

Tableau I-1 : les propriétés physiques du gaz naturel.

Etat physique	Gaz
odeur et apparence	Gaz incolore et inodore mais contenant un produit odorant (mercaptan pour la détection d'une fuite)
Masse molaire	16.7 g/mole
Densité de vapeur à 15°C	0.58 (plus léger que l'air =1)
Masse volumique	0.72g/cm ³
Point de liquéfaction	109K
Point de solidification	88K
Solubilité dans l'eau	0.00023g/mole
% de substances volatiles par volume	100%

b) Propriétés chimiques

- le gaz naturel est le combustible fossile le moins polluant. composé essentiellement de CH₄, sa forme gazeuse lors de la combustion, libère une importante quantité de chaleur.
- le gaz naturel est essentiellement utilisé pour produire de l'énergie thermique. De nouvelles utilisations permettant de transformer cette énergie en énergie électrique ou en énergie mécanique.[1]

I -1-3 La composition du gaz naturel [3]

- ❖ La composition du gaz naturel et la température d'ébullition et fusion de chaque composant sont regroupés dans le tableau I.02.

Tableau I.02 : Composition et caractéristiques techniques du Gaz Naturel

Composants	Formule chimique	Proportion en (%molaire)	Température D'ébullition en (°C)	Température De fusion en (°C)
Methane	CH ₄	83.49	-161.52	-182.47
Ethane	C ₂ H ₆	6.85	-88.58	-182.8
Propane	C ₃ H ₈	2.15	-42.07	-187.68
i-butane	i C ₄ H ₁₀	0.3	-11.81	-159.6
n-butane	nC ₄ H ₁₀	0.5	-0.49	-138.36
i-pentane	i C ₅ H ₁₂	0.08	36.03	-129.13è
n-pentane	nC ₅ H ₁₂	0.11	36.03	-129.13
n-hexane	nC ₆ H ₁₄	0.13	68.7	-95.3
Gaz carbonique	CO ₂	0.18	-78.59	-56.57
Azote	N	6	-195.80	-210
Helium	He	0.21	-268.93	/
Eau	H ₂ O	50ppm	100	0

I -1-4 extraction et traitement de gaz :

I -1-4-1 extraction:

Le gaz naturel et le pétrole brut sont souvent associés et extraits simultanément des mêmes gisements, ou encore des mêmes zones de production. Les hydrocarbures liquides proviennent du pétrole brut pour une proportion moyenne de l'ordre de 80 % ; les 20 % restants, parmi les fractions les plus légères, le propane et le butane sont presque toujours liquéfiés pour en faciliter le transport. L'exploration (recherche de gisements) et l'extraction du gaz naturel utilisent des techniques à peu près identiques à celles de l'industrie du pétrole. Une grande partie des gisements de gaz connus à travers le monde a d'ailleurs été trouvée au cours de campagnes d'exploration dont l'objectif était de trouver du pétrole [3].

Lors de l'extraction d'un gaz sous pression, son refroidissement et sa détente à la tête du puits provoque la condensation des hydrocarbures (C₅ à C₈ qu'il peut contenir) et d'eau. Les hydrocarbures liquides légers récupérés, appelés « condensats de gaz naturel » ou « liquide de puits de gaz naturel » correspondent à un pétrole extrêmement léger, de très haute valeur. Tout le reste (hydrocarbures C₁ à C₄, CO₂, SH₂ et H₂) est gazeux à température ambiante et

acheminé par gazoduc vers une usine de traitement de gaz. Il faut donc deux réseaux de collecte, un pour le gaz et un pour les condensats [3].

I -1-4-2 traitement de gaz naturel :

Le gaz naturel ainsi que ses différentes fractions peuvent être transportés sous diverses formes: gaz naturel comprimé (transport par gazoduc), gaz naturel liquéfié (GNL), gaz de pétrole liquéfié (GPL), et produits chimiques dérivés (méthanol, ammoniac, urée...). Certains composants des gaz naturels doivent être extraits soit pour des raisons imposées par les étapes ultérieures de traitement ou de transport, soit pour se conformer à des spécifications commerciales ou réglementaires. Il peut être ainsi nécessaire d'éliminer au moins partiellement l'hydrogène sulfuré H₂S (toxique et corrosif), le dioxyde de carbone CO₂ (corrosif et de valeur thermique nulle), le mercure (corrosif dans certains cas), l'eau (conduisant à la formation d'hydrates), les hydrocarbures lourds (condensant dans les réseaux de transport) et l'azote (de valeur thermique nulle) [4].



Figure I -1 Vue d'une installation de traitement du gaz naturel

I -1-5 utilisation de gaz naturel :

❖ Le marché résidentiel :

Il est connu surtout pour son usage domestique, le chauffage et la cuisson, et 30% de la consommation du gaz naturel au niveau mondial est destinée à ce secteur.[5]

❖ Le secteur industriel :

Le gaz naturel est utilisé comme matière première dans l'industrie chimique, notamment pour la pétrochimie et le raffinage. A titre d'exemple, on peut citer la synthèse de l'ammoniac et de l'urée, et la synthèse du méthanol utilisé comme base d'additif des essences. Au niveau mondial, la part du gaz utilisée comme matière première est très faible (4%) par rapport à son utilisation industrielle.[5]

I -1-6 stockage de gaz naturel

Les réservoirs de gaz naturel sont des régulateurs tampons qui adaptent l'offre à la variation des consommations tout au long de l'année. Mais, à la différence des citadelles en béton, les réservoirs cachés sous terre échappent à nos regards.

Ils sont soit situés en nappe aquifère et pourvue d'une structure semblable à celle d'un gisement naturel, soit créés par l'homme dans des cavités salines. Ces deux types de stockage sont complémentaires, quatorze d'entre eux ponctuent le sous-sol français tandis qu'en Roumanie il n'y a pas que de stockage dans des gisements épuisés.

Il est difficile de bien faire correspondre les approvisionnements en gaz naturel et les besoins des consommateurs. En effet, la consommation de gaz naturel suit les aléas du climat.

Entre la journée la plus creuse de l'été et le jour le plus chargé de l'hiver, elle peut évoluer dans un rapport de 1 à 8. Pour assurer en permanence l'équilibre entre les ressources et la demande, on a créé un ensemble de réservoirs souterrains dont l'une des fonctions stratégiques est aussi de garantir la fourniture à la clientèle en cas de défaillance d'une source d'approvisionnement.

L'industrie du gaz naturel est née aux Etats-Unis. Très tôt les Américains ont imaginé les formes de stockage possibles et songent à utiliser les gisements épuisés comme réservoirs souterrains. Les Européens, dont l'industrie gazière est plus récente, n'ont pratiquement pas de gisements épuisés. Ils ont donc eu l'idée d'équiper des structures géologiques favorables.

Les réservoirs souterrains sont de deux natures, suivant qu'ils sont réalisés dans une cavité saline ou en nappe aquifère, technique la plus ancienne. Ces deux types de réservoirs complémentaires permettent une gestion optimale des besoins en gaz naturel.[6]

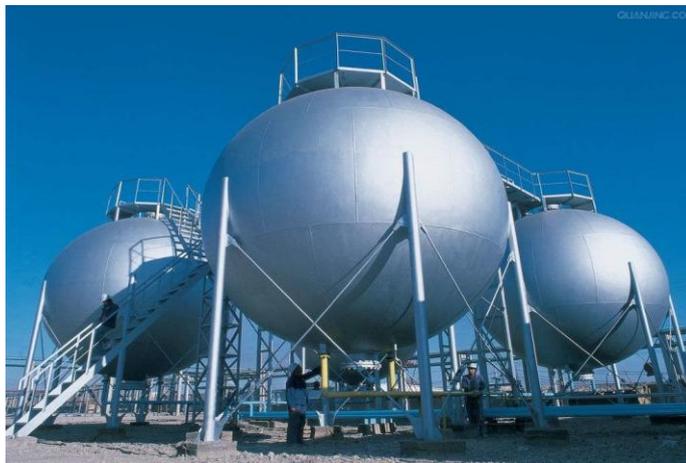


Figure I -2-Stockage du gaz naturel

I -1-7 les différents types de gaz naturel :

Il existe plusieurs formes de gaz naturel, se distinguant par leur origine, leur composition et le type de couche géologique réservoirs dans lesquelles ils se trouvent néanmoins, ce gaz est toujours composé principalement de méthane et issu de la désagrégation d'anciens organismes vivants.

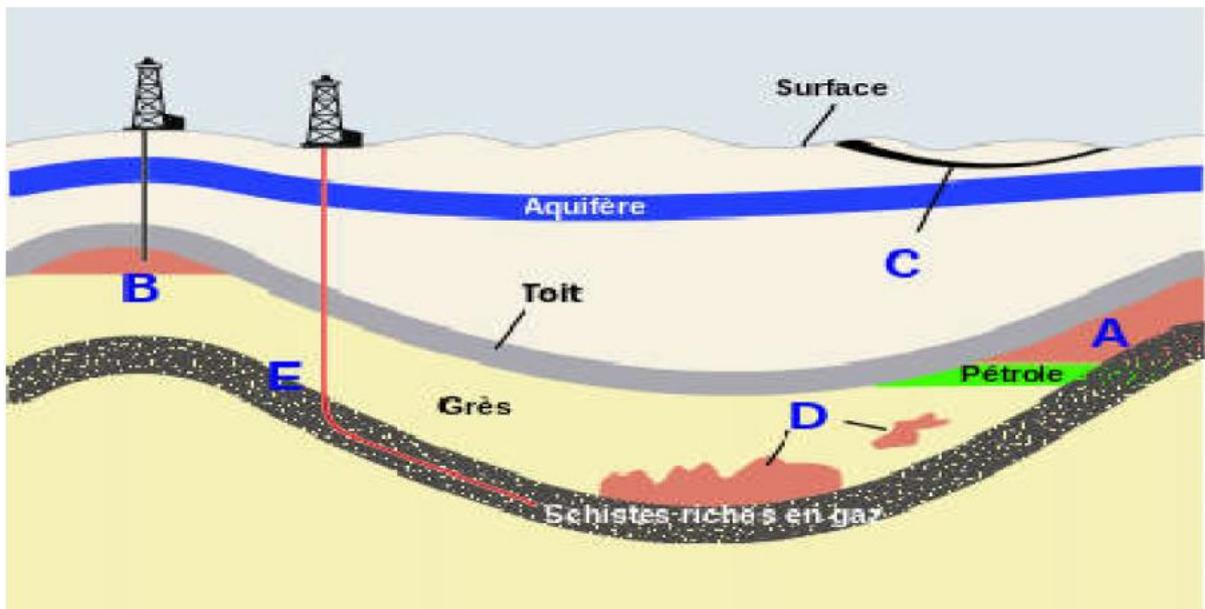


Figure. I .3. Schéma des différentes types de source géologique du gaz naturel

- A:** Gaz naturel associé (à un réservoir de pétrole)
- B :** Gaz naturel conventionnel non associé
- C:** Gaz de couche
- D:** Gaz de « réservoir ultracompact »
- E :** Gaz de schiste

I -1-7-.1 Gaz conventionnel non associé

C'est la forme la plus exploitée de gaz naturel, son processus de formation est assez similaire à celui du pétrole. Le marché international du gaz naturel et ses réseaux de transport par gazoducs et méthaniers étaient principalement alimentés par ce type de gaz conventionnel non associé [7].

I -1-7-2 Gaz associé

Le gaz associé est le gaz présent en solution dans le pétrole, séparé de ce dernier lors de l'extraction. Longtemps considéré comme un déchet, de plus en plus soit réinjecté dans le gisement géologique (contribuant à y maintenir la pression afin de maximiser l'extraction du pétrole), soit valorisé énergétiquement [7].

I -1-7-3 Gaz biogénique:

Il est issu de la fermentation par des bactéries de sédiments organiques. À l'instar de la tourbe, c'est un combustible fossile mais dont le cycle est relativement rapide. Les gisements biogéniques (environ 20 % des réserves connues de gaz conventionnel) sont en général petits, dispersés et situés à faible profondeur. Il a moins de valeur énergétique (par mètre cube) que le gaz thermogénique, car contenant une part significative de gaz non combustibles (dioxyde de carbone notamment) et ne fournissant pas d'hydrocarbures plus lourds que le méthane [7].

I -1-7-4 Gaz de charbon:

Le charbon contient naturellement du méthane et du dioxyde de carbone dans ses pores. Historiquement, ce gaz est surtout connu pour la menace mortelle qu'il présente sur la sécurité des mineurs - il est alors resté dans la mémoire collective sous le nom de grisou. Cependant, son exploitation est en plein développement [7].

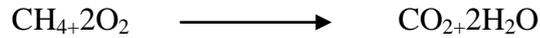
I -1-7-5 Gaz de schiste:

Certains schistes contiennent du méthane issu de la dégradation du kérogène présent dans le schiste et piégé dans ses feuillets et microfissures. Mais, il existe deux grandes différences par rapport aux réserves de gaz conventionnel. La première est que le schiste est à la fois la roche source du gaz et son réservoir. La seconde est que l'accumulation n'est pas discrète (beaucoup de gaz réuni en une zone restreinte) mais continue (le gaz est présent en faible concentration dans un énorme volume de roche), ce qui exige une technique spécifique pour son exploitation [7].

I -1-7-6 Hydrates de méthane:

Les hydrates de méthane (aussi appelés clathrates de méthane) sont des structures solides contenant du méthane prisonnier. Ils sont issus de l'accumulation de glace contenant des déchets organiques, la dégradation est biogénique. On trouve ces hydrates dans le pergélisol ou sur le plancher ou fond océanique [7].

Le méthane est le principal constituant du gaz naturel. Les réserves actuelles de gaz naturel ont une durée de vie estimée à 70 ans environ si le rythme de consommation restait constant. Actuellement, le gaz de synthèse est principalement produit par le vaporeformage du méthane mais c'est une réaction très endothermique. C'est pour cela que l'oxydation partielle du méthane est une alternative à la production de ce gaz



Le principal avantage de cette réaction est son exothermicité. De plus, elle peut être couplée au reformage à la vapeur pour obtenir un procédé autothermique

Les conditions optimales pour l'oxydation partielle du méthane sont une température supérieure à 800°C, un ratio O₂/CH₄ initial de 0,5 et une pression faible. La dilution des réactifs par un gaz inerte permet d'augmenter le rendement des produits. Lors de cette réaction, on peut produire en plus du gaz de synthèse, de l'eau, du dioxyde de carbone, de l'éthane et de l'éthylène, du méthanol et du formaldéhyde. Les catalyseurs actifs pour l'OPM sont des métaux nobles, des catalyseurs basés sur du nickel ou des oxydes de terre rare [8]

I -1-8 Le gaz en algérie:

L'Algérie est le premier producteur africain de gaz naturel avec 81,4 milliard de m³ à la fin de 2009 soit 2,7% de la production mondiale et ses réserves prouvées à la même période. Les principaux sont de l'ordre de 4,5 trillion de m³, soit 2,4% des réserves mondiales. Les principaux gisements sont situés à Hassi R'mel, In Amenas, Gassi Touil, Tin Fouyé et In Salah [9]

Chapitre II :

***Généralités sur L'environnement et les
fuites de gaz***

II-I-1 Définition de l'environnement :

L'environnement est tout ce qui nous entoure . C'est l'ensemble naturels et artificiels au sein duquel vit l'être humain. Avec toutes les préoccupations actuelles sur tous les problèmes écologiques, tout à coup le phénomène l'environnement prend une dimension mondiale.[10]

II-I-2 la pollution :

La pollution de l'air par les émissions industrielles ou par les transports représente une nuisance pour les citoyens mais aussi une source de dégradation de l'environnement (végétation, nappes phréatiques, cours d'eau, monuments... etc.). [11]

II-I-3 les sources de la pollution atmosphérique :

II-I-3-1 Pollution d'origine naturelle:

Il y a beaucoup de sources naturelles de pollution qui sont souvent beaucoup plus grandes que leurs équivalents synthétiques, à savoir:

- Les sources normales de dioxyde de soufre incluent les dégagements des volcans, de la décomposition biologique et les feux de forêts. Il est difficile de mesurer les quantités exactes libérées des sources naturelles dans le monde. En 1983 le Programme d'Environnement des Nations Unies a estimé une figure entre 80 millions et 288 millions de tonnes d'oxydes de soufre par an (comparé à environ 79 millions de tonnes provenant des sources humaines dans le monde).
- Les composés organiques volatils (COVs) sont naturellement produits par les plantes et les arbres. L'isoprène est un COV commun émis par la végétation, et certains pensent qu'il pourrait avoir un impact plus important sur les crises d'asthme et d'autres réactions allergiques que les irritants synthétiques. Les plantes, l'herbe et les arbres sont également une source de pollen, qui peut déclencher des crises chez certains asthmatiques. Le pollen se trouve dans l'air toute l'année, mais la concentration est plus importante pendant la période de croissance des plantes, à partir de mars jusqu'aux premières gelées en automne.
- Les sources naturelles de particules en suspension sont moins importantes que les sources synthétiques. Celles-ci incluent les volcans et les orages de poussière. Cependant, de telles sources expliquent certains épisodes de pollution où le taux de particules en suspension est très élevé, se produisant sur des échelles de temps relativement courts. Il arrive que de la

poussière du Sahara soit déposée au Royaume-Uni après avoir été soufflée par le vent sur plusieurs milliers de kilomètre.

- Les composés organiques volatils (COVs) sont naturellement produits par les plantes et les arbres. L'isoprène est un COV commun émis par la végétation, et certains pensent qu'il pourrait avoir un impact plus important sur les crises d'asthme et d'autres réactions allergiques que les irritants synthétiques. Les plantes, l'herbe et les arbres sont également une source de pollen, qui peut déclencher des crises chez certains asthmatiques. Le pollen se trouve dans l'air toute l'année, mais la concentration est plus importante pendant la période de croissance des plantes, à partir de mars jusqu'aux premières gelées en automne.[12]

II-I-3-2 Pollution d'origine anthropique:

On peut dire que la quasi totalité des activités humaines est une source de pollution de l'air, qui apparaît essentiellement sous deux formes de substances polluantes :

Gazeuse : présence de gaz nouveaux ou augmentation de la proportion d'un gaz existant naturellement.

Solide : mise en suspension de particules (poussière, fumées).

On estime que les gaz représentent 90 % des masses globales de polluants rejetées dans l'air et les particules les 10% restants. (Encyclopédie Universalisa, 1998.)

Les principales sources sont les installations de combustion et les procédés industriels tels que extractions de minéraux, cimenterie, aciérie, fonderie, verrerie, plâtrière, chimie fine, etc. Les émissions de poussière ont très fortement diminué depuis 20 ans. Les particules solides servent de vecteurs à différentes substances toxiques voire cancérigènes ou mutagènes (métaux lourds, HAP,...) et restent de ce fait un sujet important de préoccupation. (CITEPA).

Ce phénomène de pollution atmosphérique reste donc complexe et ce schéma résume l'ensemble des paramètres et processus qui y concourent[13]

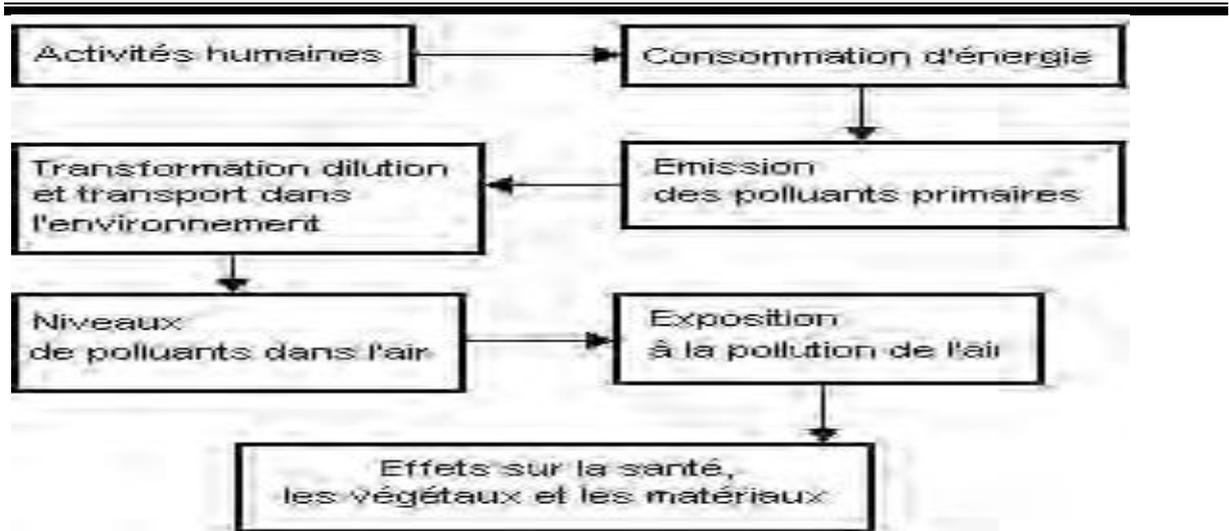


Figure II-01: l'ensemble des paramètres et processus de pollution atmosphérique

II-I-4- Les différents types de polluants :

On distingue souvent la pollution atmosphérique à l'échelle locale, la pollution à l'échelle régionale et la pollution à l'échelle globale.

La première forme de pollution provient de sources de proximité telles que les installations industrielles ou les véhicules. Les polluants les plus caractéristiques de cette échelle d'impact sont les particules (PM), les oxydes d'azote (NO_x), le dioxyde de soufre (SO₂), le monoxyde de carbone (CO), les composés organiques volatiles (COV), les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et les métaux.

La seconde forme de pollution résulte de phénomènes physico-chimiques plus ou moins complexes à l'origine de la formation dans l'atmosphère de polluants dits «secondaires» à partir de polluants dits «primaires», un exemple important de tels polluants «secondaires» est l'ozone (O₃). Cette forme de pollution est dite «régionale» car l'échelle du territoire affectée par ces phénomènes est large. La dernière forme de pollution concerne les substances impliquées dans les phénomènes de changements climatiques (les «gaz à effet de serre» et, en particulier, le CO₂). [14]

Exemples de polluants les plus répandus :

- le dioxyde de soufre: SO₂ ;
- le monoxyde de carbone: CO ;
- le dioxyde d'azote : NO₂ ;
- l'ozone: O₃ ;
- les particules (PM₁₀) ;
- le benzène: C₆H₆ ;

-
- le plomb: Pb ;
 - les hydrocarbures aromatiques polycycliques: 6 (HAP) ;
 - le cadmium: Cd ;
 - l'arsenic: As ;
 - le nickel: Ni ;
 - le mercure: Hg.

II-I-5-Les effets de pollution atmosphérique sur l'environnement et la santé:

Les modifications apportées par l'homme à son environnement, notamment les activités industrielles, autoroutières, urbaines et les pratiques agricoles se traduisent par des pollutions diverses et des perturbations de l'équilibre naturel. Celles-ci peuvent ensuite se répercuter sur la santé des populations et sur la qualité de l'environnement.

II-I-5-1 sur la santé:

Les effets néfastes de la pollution atmosphérique urbaine ont été mis en évidence par des études épidémiologiques. Ils sont cohérents avec les travaux toxicologiques, même si l'ensemble des phénomènes physiopathologiques n'est pas encore expliqué.

II-I-5-2 sur l'environnement :

Parmi les effets sur l'environnement on peut citer :

II-I-5-2-1- Les pluies acides :

Le dioxyde de soufre et l'oxyde d'azote sont les principales causes des pluies acides. Ces polluants s'oxydent dans l'air pour former de l'acide sulfurique et de l'acide nitrique ou des sels. D'autres polluants peuvent contribuer aux pluies acides, notamment l'acide chlorhydrique émis par incinération de certains déchets plastiques, ou l'ammoniac des activités agricoles.

Les pluies acides modifient les équilibres chimiques des milieux récepteurs, en particulier, lorsque ceux-ci sont déjà naturellement acides, ceci peut se répercuter par des atteintes sur la faune et la flore aquatique. L'appauvrissement du sol en raison d'un lessivage accru en milieu acide entraîne des carences nutritives et engendre des chutes de rendement et des lésions visibles chez les végétaux, ainsi que des jaunissements et la défoliation des arbres

II-I-5-2-2 La destruction de la couche d'ozone:

Près de 90% de l'ozone atmosphérique se trouve dans la stratosphère, c'est le seul composant de cette couche atmosphérique qui absorbe le rayonnement ultraviolet venant du

soleil et protège ainsi la vie sur la terre de ces rayonnements nocifs. L'homme favorise la destruction de cette couche d'ozone en rejetant certains composés chlorés tels que les chloro-fluoro-carbones (CFC), qui sont des composés très stables, non toxiques et très commodes à utiliser comme fluides frigorigènes ou gaz propulseurs dans les produits conditionnés sous forme d'aérosols sous pression

II-II- les fuites de gaz :

II-II-1 Introduction :

L'écoulement de fluide sous pression à travers un orifice est appelée une fuite. Elle engendre des vibrations mécaniques et acoustiques due aux fluctuations de la pression du fluide dans la conduite.[15]

II-II-2 les causes de fuite :

- La corrosion
- Les défauts des matériaux
- Mauvaise installation
- Les coups de bélier
- Les mouvements de terrain attribuables à la sécheresse ou au gel
- Les vibrations
- Les charges excessives dues à la circulation [16]

II-II-3 débit des fuites :

Les fuites sont caractérisées quantitativement par le débit du fluide qui s'échappe du confinement. Il s'exprime par le volume qui circule à travers les fuites par unité de temps.

II-II-4 La pollution de fuite de gaz sur l'environnement :

Les polluants gazeux sont l'un des facteurs les plus importants qui affectent l'environnement et l'un des facteurs les plus importants qui ont causé le réchauffement climatique. Le réchauffement climatique est l'augmentation de la température moyenne à la surface de la planète. Il est dû aux gaz à effet de serre (CO₂, NO₂, O₃, CH₄, CFC) rejetés par les activités humaines et piégés dans l'atmosphère. Ces gaz absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre et contribuent à l'effet de serre .[17]

Exemples d'effets de quelques polluants d'échappement de gaz sur l'environnement:

- **Effet du CO sur l'environnement:**
- La réactivité atmosphérique du CO évite son accumulation au cours du temps : les radicaux OH- l'oxydent en CO₂ :

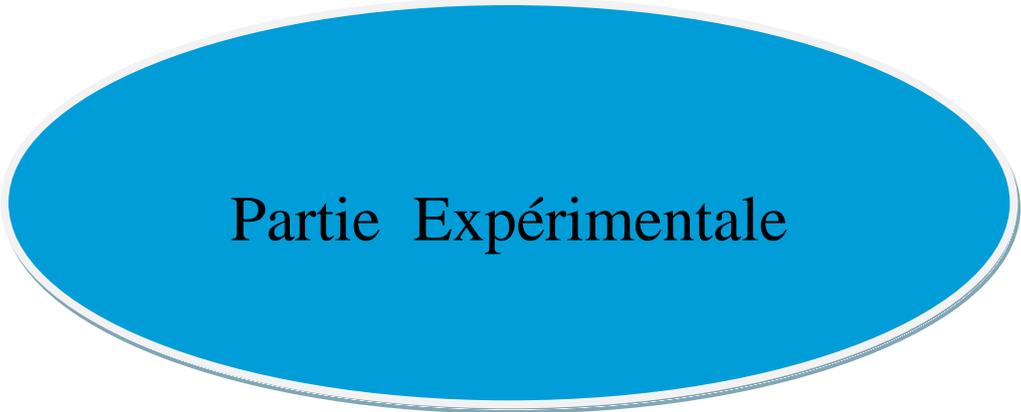
-
- La libération de CO dans l'atmosphère appauvrit donc celle-ci en OH, le principal agent purifiant l'atmosphère. Aussi, il contribue au phénomène de l'effet de serre en participant au mécanisme de formation de CO₂. [18]

Effet des oxydes d'azote sur l'environnement :

Les gaz acides comme les oxydes d'azote se transforment dans l'atmosphère par l'oxydation en polluants secondaires, acides nitriques (NO₃), qui, solubilisés dans la pluie (l'acidification des pluies), la neige, le brouillard ou la rosée, retombent et se déposent sur la végétation, les sols et les matériaux des monuments et des constructions. Le NO₂ intervient également dans la formation d'ozone et de PAN. [19]

Effets de méthane sur l'environnement:

L'effet du CH₄ n'est pas négligeable non plus, son accroissement contribue à hauteur de 26% à l'augmentation totale de l'effet de serre. Avec un effet plus important, La vapeur d'eau, est responsable d'un effet de serre permettant d'accroître la température de notre milieu ambiant de plus de 30%. Pour établir des estimations plus détaillées de l'ensemble des réponses possibles du système climatique aux accroissements des gaz à effet de serre, les climatologues effectuent des simulations numériques des effets combinés ou indépendants de forçage naturel [20]



Partie Expérimentale

III -1-Introduction :

Sonelgaz est l'opérateur historique dans le domaine de la fourniture des énergies électrique et gazière en Algérie. Créée en 1969, Sonelgaz, œuvre depuis un demi-siècle au service du citoyen algérien en lui apportant cette source énergétique essentielle à la vie quotidienne.

A la faveur de la promulgation de la loi sur l'électricité et la distribution du gaz par canalisations, Sonelgaz est passée d'une entreprise verticalement intégrée à une holding pilotant un Groupe industriel multi-sociétés et multi-métiers. Sonelgaz a toujours joué un rôle majeur dans le développement économique et social du pays. Sa contribution dans la concrétisation de la politique énergétique nationale est à la mesure des importants programmes réalisés, en matière d'électrification rurale et de distribution publique gaz ; ce qui a permis de hisser le taux de couverture en électricité à 98% pour 10 494 000 clients et un taux de pénétration du gaz à 65% pour 6 451 000 clients. Aujourd'hui, le groupe Sonelgaz est composé de 21 sociétés dont 02 Holding, dont 14 sociétés directement pilotées par la Holding, 02 sociétés contrôlées à hauteur de 50 et 51% et de 05 sociétés en participations avec des tiers.

La région de sonelgaz est l'une des premières régions à fournir de grands efforts dans le domaine de la protection de l'environnement, cette région est dotée d'une station , d'une unité gaz

III -2-Matériel :

Un détecteur de gaz est un appareil de sécurité qui détecte en temps réel la présence de gaz toxiques, explosifs, de composés organiques volatils (COV), ou le manque d'oxygène. Il mesure en permanence la concentration d'un ou plusieurs gaz et vapeurs présents dans l'atmosphère. Fixes ou portables, les détecteurs de gaz assurent une surveillance de l'espace de travail et garantissent la sécurité des opérateurs en intervention.

Les détecteurs de gaz, comme tout instrument de mesure, peuvent connaître des dysfonctionnements et voir leurs fonctions altérés. Ils doivent donc être vérifiés périodiquement et si nécessaire des opérations de maintenance doivent être réalisées. Il est recommandé d'effectuer ces interventions selon les préconisations du fabricant et par du personnel compétent et qualifié



Figure III-1-Un détecteur de fuite pour les controles perscirts

III -3-Analyse :

nous analysons la fuite de gaz. Dans la ville de Ouargla, où le gaz qui nous intéresse est le méthane, les données sont traitées en contrôlant les canalisations dans le temps et matérialisées par les données suivantes :

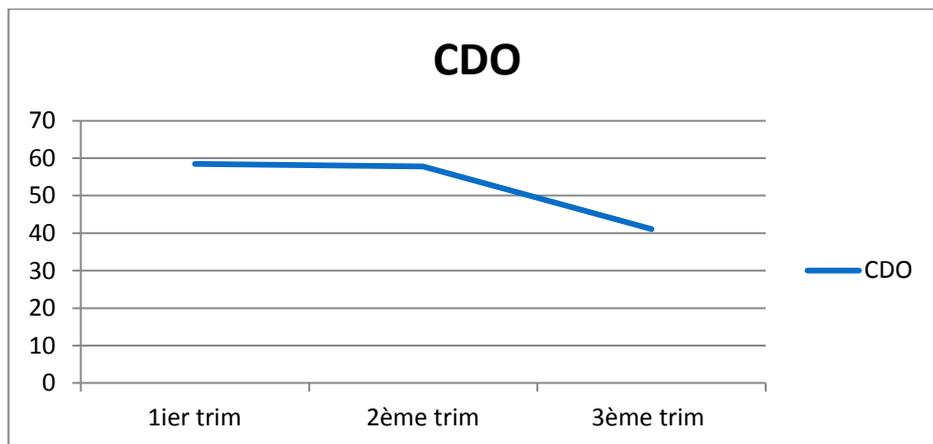


Figure III-2-Estimation du volume en NM3 des fuites de méthane vers l'atmosphère 2017

Les résultats de la Figure3-1- montrent les analyses de la quantité de fuit de gaz en traitant la problème qui a causé cette fuite , par exemple , en fermant le tube perforé et en réparant dans le 1^{er} trimestre la valeur des fuites de gaz est de 58.428 comme pour le 2eme trimestre ils ont donc réduit la valeur a 57.8220 et ou cour des 3eme trimestre elle était de 41.110 et elle a considérablement diminué ce qui signifie que le processus de surveillance et de traitement d'un fuit le gaz est fait quotidiennement pour le réduire.

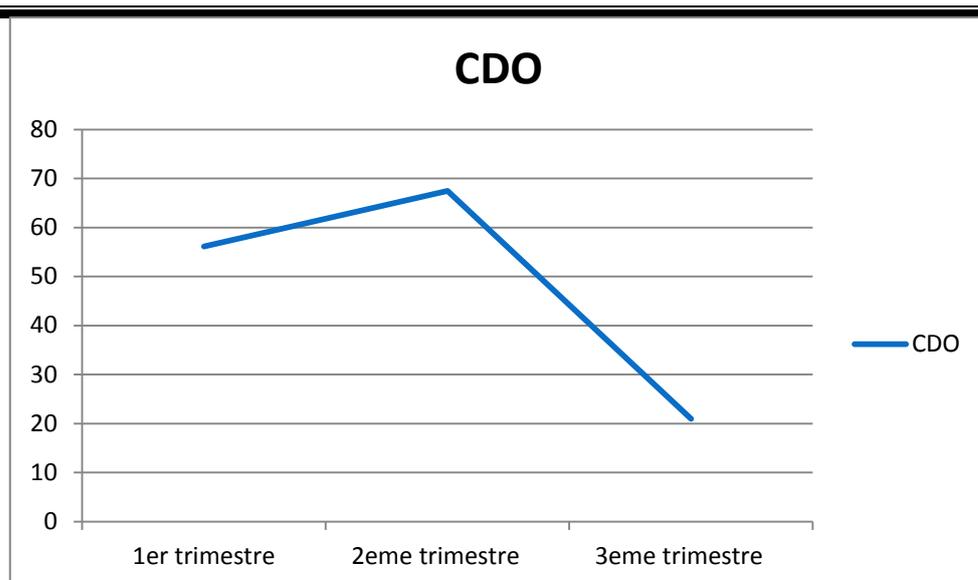


Figure III-3-Estimation du volume en Nm3 des fuites de méthane vers l'atmosphère 2019

Les tubes doivent d'abord résister aux pressions et aux températures élevées, et à l'extérieur, ils sont exposés aux produits de combustion oxydants.

Les matériaux des tubes sont des Métaux donc Sous l'action des variations de température, les tubes se dilatent ou se contractent de plusieurs centimètres et il a des trous ou de l'érosion en haut et/ou en bas La Figure 3-2-présente des diagramme de Estimation du volume en N M3 des fuites de méthane vers l'atmosphère de 2019 lorsque la quantité de gaz qui a fui au cours 1er trimestre 56.15 cause de tube Conduite PE 40 et après le contrôle il restes a la 2eme trimestre la valeur de fuit était de 67.4772 après avoir observé la 2eme trimestre du la 3eme trimestre la valeur de la fuite de gaz méthane a été réduite a une valeur de 20.98 ce qui signifie que la valeur de la fuit de gaz a été améliorée c'est-a-dire que la canalisation a été traitée , ce qui est la cause de cette fuite.

Tableau III-1- des donné Quantité gaz échappée (Nm3) dans les tubes

Siège	Date de l'incident	Heur de l'incident	Quantité gaz échappée (Nm3)
Conduite PE 125	5/10/2019	15:15	13,7375
	27/10/2019	08:50	13,7375
	3/11/2019	16:15	13,7375
	25/11/2019	12:10	13,7375
Branchement Cu 14/16	7/10/2019	15:30	00,0129
	14/10/2019	13:45	00,0129

PARTIE EXPERIMENTALE

	19/10/2019	13:35	00,0129
	9/11/2019	14:40	00,0129
	23/12/2019	08:45	00,0129
Branchement PE 20	7/10/2019	14:30	00,0352
	9/10/2019	10:15	00,0352
	15/10/2019	13:45	00,0352
	29/10/2019	10:15	00,0352
	2/11/2019	09:35	00,0352
	4/11/2019	17:20	00,0352
	12/11/2019	14:15	00,0352
	17/11/2019	13:20	00,0352
	8/12/2019	09:15	00,0352
	22/12/2019	09:15	00,0352
Conduite PE 200	14/10/2019	12:40	43,9600
Branchement PE	24/10/2019	11:15	00,0352
Conduite PE 63	2/11/2019	10:40	03,4895
Conduite PE 40	5/10/2019	19:30	01,0550
	6/10/2019	11:45	01,0550
	9/10/2019	13:30	01,0550
		14:15	01,0550
	13/10/2019	11:50	00,0550
	23/10/2019	16:15	13,7375
	24/10/2019	11:25	01,0550
	29/10/2019	15:15	01,0550
	6/11/2019	19:00	01,0550
	26/11/2019	10:30	01,0550
	28/11/2019	18:05	01,0550
		13:20	01,0550
	30/11/2019	13:15	01,0550
	8/12/2019	14:15	01,0550
	31/12/2019	14:15	01,0550

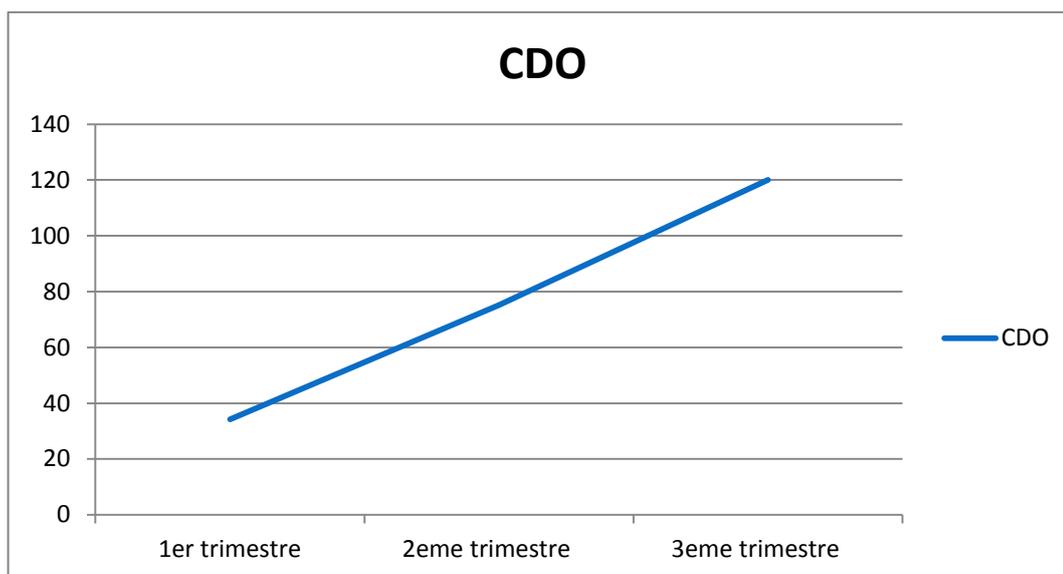


Figure III-4-Estimation du volume en NM3 des fuites de méthane vers l'atmosphère 2020

La Figure 3-2-présente des diagramme de Estimation du volume en NM3 des fuites de méthane vers l'atmosphère de 2020 lorsque la quantité de gaz qui a fui au cours 1er trimes 34.20et après le contrôle sa valeur augmentait sa augmentation il restes a la 2eme trimestre la valeur de fuit était de 75.2 après avoir observé la 2eme trimestre du la 3eme trimestre la valeur de la fuite de gaz méthane a été réduite a une valeur de 120ce qui signifie que la valeur de la fuit de gaz a été améliorée c'est-a-dire que la canalisation a été traitée , ce qui est la cause de cette fuite. La résulta de Estimation du volume en NM3 des fuites de méthane vers l'atmosphère dans 2020 la valeur de fuite reste dans augmentation a cause de manque de contrôle pour des conditions [COVID 19] .

III –4-Résultat :

La fuite de CH₄ dans l'environnement dans 2017 a été environ 60 NM³ et l'entreprise à travaillé pour la reduire après il a subi a amélioration pour la reduction en 2019 jusqu'à l'atteindre approximativement a 20 NM³ dans le dernière trimestre , et dans 2020 on a marqué grande augmentation de quantité de fuite de CH₄ et cela dû a manque d'efforts de reduction a cause des conditions (COVID19).

Après les données et l'explication que nous avons faites on conclu que Sonelgaz travaille forcement pour minimiser annuellement les fuites de méthane dans l'environnement par des traitement qui responsable de fuite

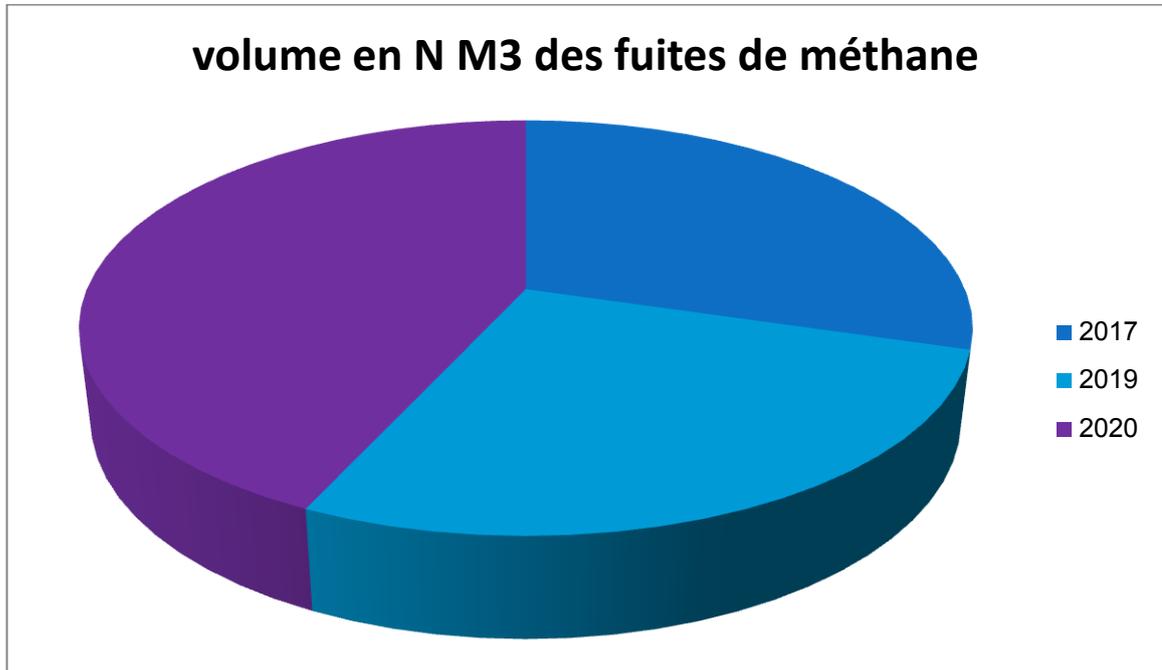


Figure III-5-Estimation du volume en N M3 des fuites de méthane vers l'atmosphère
2017.2019.2020

Conclusion générales

Conclusion Général

Conclusion Général

Dans ce travail, nous avons étudié l'environnement des fuites de gaz naturel et de gaz naturel

Cette étude a été menée pour réduire les fuites de gaz méthane dans l'environnement, et cette étude n'avait pas pour objectif d'identifier avec ou contre le gaz en Algérie, mais vise plutôt à déterminer ses effets environnementaux liés aux fuites de gaz en général. Ces problèmes sont maintenus et adressés

Les données étudiées dans ce thème montrent les quantités et le volume estimé des fuites de méthane dans la ville de Ouargla, qui est contrôlée par la société Sonelgaz dans les années 2017-2019 et 2020 et que les résultats. Sa valeur a été réduite en 2019 avec une meilleure valeur en 2020, dont les circonstances (COVID 19) ont affecté le travail de tout le monde, mais 2017 a été la valeur d'une amélioration meilleure que les autres années et d'un bon plus bas

Réduire la quantité de gaz méthane émis dans cet état est strictement fait. C'est une surveillance quotidienne du gaz et réparer les dégâts car c'est un gaz toxique et son émission est un polluant dans l'atmosphère. Par conséquent, réduire ses fuites chaque année et sa surveillance améliore la réduction de la pollution de l'environnement.

Après les données et l'explication que nous avons faites on conclut que Sonelgaz travaille forcément pour minimiser annuellement les fuites de méthane dans l'environnement par des traitements qui sont responsables de fuites.

Après les données et l'explication que nous avons faites on conclut que Sonelgaz travaille forcément pour minimiser annuellement les fuites de méthane dans l'environnement par des traitements qui sont responsables de fuites.

Références Bibliographiques

Références

- [1] Mr BESSAM Siham ,Etude des propriétés thermodynamiques, structurales et de transport du méthane liquide et des mélanges d'hydrocarbures par dynamique moléculaire de corps flexibles magister 2008,Univ ORAN page 24-26
- [2] BARKAT Radhia, BENMESAHEL Khadidja Optimisation des paramètres diminuant le phénomène de moussage au niveau du complexe GL2/Z master academique 2019, Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem page 05
- [3] BESSAM Siham ,Etude des propriétés thermodynamiques, structurales et de transport du méthane liquide et des mélanges d'hydrocarbures par dynamique moléculaire de corps flexibles magister 2008,Univ ORAN page 27
- [4] AMOKRANE SAMIRA, Analyse et valorisation des gaz naturel et gaz torches par les complexes de liquéfaction. Doctorat 2007 UNIVERSITE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE HOUARI BOUMEDIENE page 10
- [5] ABABSA Mohammed ,BELKHAMSA Salah Eddine Étude Du Processus De Liquéfaction Du Gaz Naturel master 2019 , Université Kasdi Merbah – Ouargla p 12
- [6] Cristian – Florian DINCA, Evaluation environnementale et technico– economique du cycle devei de la combustion de gaz naturel et propositions d`ameliorations techniques, Université POLITEHNICA de Bucarest (Roumanie) doctorat 2007 page 29.
- [7] Ghamri Nour El imane Etude comparatives de quelques méthode de liquéfaction du gaz naturel master 2019 Université Mohamed Khider de Biskra page 04
- [8] Céline HOGNON; Production d'hydrogène par l'oxydation partielle catalytique du propane, DOCTORAT de l'Université de Lorraine,2012, page 11
- [9] mr halouane morad , production du gaz de synthèse via le reformage sec du méthane en présence de catalyseurs supportés ,magister univ mouloud mammeri tizi-ouzou,2011, page18
- [10] Mme mahdjoub farah les instruments financiers de protection de l'environnement contre les pollutions en Algérie: cas de la pollution marine par les hydrocarbures . magister 2012 univ-oran page 16
- [11] Louadah Hadjila, Mesure et estimation de la pollution d'origine automobile dans la ville de Bejaia master 2016 Université A. MIRA – Bejaia page 3
- [12] Mme Dr Benrachi Bouba Melle, Rebouh Samia, Impact de la pollution de l'air provoquee par la cimenterie tahar djouad sur la sante publique et le cadre bati-cas de hamma bouziane, UNIVERSITE MENTOURI DE CONSTANTINE magister page 13-14

- [13] Mme belhadj hanane EP moudjah ben brahim, detection de la pollution atmosphérique a l'aide du lichen Xanthoria parietina (L) bio-accumelateur d'éléments traces métallique dans le centre urbain de la ville de sidi bel abbes (Algérie occidentale) doctorat 2015 UNIVERSITÉ DJILLALI LIABES DE SIDI BEL ABBES page 25.
- [14] HANTAZ Salah, Etude et réalisation d'un système de détection de plusieurs fuites d'eau dans un canal prototype master, 2016 , UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA page 31
- [15] Hafsi Lakhdar, Application de la technique EMD pour l'analyse des données des signaux de fuite dans les réseaux de distribution d'eau master 2016 UNIVERSITÉ MOHAMED BOUDIAF - M'SILA page 6 .
- [16] mr halouane morad , production du gaz de synthèse via le reformage sec du méthane en présence de catalyseurs supportés ,magister ,univ - mouloud mammeri tizi- ouzou ,2011 , page 18
- [17]Ngo c., Regent a.(2008). Déchets, effluents et pollution : impact sur L'environnement et la santé. 2eme édition. Paris : DUNOD. Chap.6 ; air, sol, air, page 91.
- [18] Degobert.(1995). 'Automobiles and pollution'.TECHNIP, pages 22-102.
- [19] Moser m.a.(1998). « Enquête épidémiologique sur les maladies respiratoires chez les enfants et adolescents de Strasbourg ».Revue Environnement Et Technique , pages 25-26.
- [20] Aida NEFZI, Evaluation économique de l'impact du changement climatique sur l'agriculture : étude théorique et application au cas de la Tunisie, Doctorat ParisTech, 2012, page 19

