



République Tunisienne
Ministère des Affaires Locales et de l'Environnement



AGENCE NATIONALE DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

CAMPAGNE DE MESURE DE LA QUALITÉ DE L'AIR DANS LE GOUVERNORAT DE GABÈS

23 Juillet 2018 au 30 juillet 2018



1. Présentation de la campagne

Dans le cadre du Projet « Transposition du projet méditerranéen GOUV' AIRNANCE sur le territoire du Gouvernorat de Gabès », et afin d'évaluer la qualité de l'air dans les régions de Gouvernorat de Gabès, une deuxième campagne de mesure par le laboratoire mobile a été organisée du 23 Juillet au 30 Septembre 2018.

❖ Choix des sites

Le choix des sites était basé essentiellement sur :

- La densité de la population et de l'industrie.
- Les conditions climatiques (Vent, Température, Humidité ...).
- La localisation des unités industrielles polluantes.
- Le plan de circulation et du trafic automobile.



Fig1 : Carte de sites de mesure

Tableau 1 : Sites de mesure

Site	Lieux	Date de mesure	Cordonnée GPS
Site1	TIMAP zone industrielle Ghannouche	du 23 au 24 Juillet 2018	Latitude 33°55'17.72"N Longitude 10° 5'14.50"E
Site 2	Ecole primaire Ghannouche Ouest	du 24 au 27 Juillet 2018	Latitude 33°56'8.72"N Longitude 10° 4'13.23"E
Site 3	Hôpital Régional Mtorrech	du 27 au 30 juillet 2018	Latitude 33°51'43.61"N Longitude 10° 6'53.58"E
Site 4	Hôpital Bouchemma	du 30 Juillet au 01 Aout 2018	Latitude 33°54'24.79"N Longitude 10° 3'21.88"E
Site 5	Hôpital Mareth	du 03 au 06 Aout 2018	Latitude 33°37'39.45"N Longitude 0°16'51.36"E
Site 6	Hôpital Elhamma	du 09 au 10 Aout 2018	Latitude 33°53'37.49"N Longitude 9°48'37.11"E
Site 7	Ecole primaire Ouedhref	du 10 au 14 Aout 2018	Latitude 33°59'4.50"N Longitude 9°58'4.90"E
Site 8	STEG Bouchemm	du 14 au 19 Aout 2018	Latitude 33°55'12.89"N Longitude 10° 2'16.15"E
Site 9	Centre de visite technique ATTT Bouchemma	du 25 au 28 Aout 2018	Latitude 33°54'33.82"N Longitude 10° 3'25.69"E
Site10	Ecole Primaire Cité Tahrir Ghannouche	du 28 au 31 Aout 2018	Latitude 33°55'58.26"N Longitude 10° 2'28.83"E
Site 11	Ecole Primaire Chenini	du 31 Aout au 03 Septembre 2018	Latitude 33°52'20.49"N Longitude 10° 3'48.19"E
Site 12	Ecole primaire Metouia	du 04 au 05 Septembre 2018	Latitude 33°57'17.77"N Longitude 10° 0'49.04"E
Site 13	Ecole secondaire Chat Essalam	du 05 au 10 Septembre 2018	Latitude 33°53'53.83"N Longitude 10° 5'42.66"E
Site 14	Ecole Primaire Matmata Quadima	du 10 au 12 Septembre 2018	Latitude 33°32'39.82"N Longitude 9°57'56.59"E
Site 15	Institue supérieure des études technologiques (ISET)	du 24 au 29 Septembre 2018	Latitude 33°51'52.29"N Longitude 10° 6'14.82"E
Site 16	Oued Griaa (Evénement Gabes Respire PGE)	Du 29 et 30 Septembre 2018	Latitude 33°52'43.17"N Longitude 10° 6'46.98"E

❖ Valeurs limites et valeurs guides des polluants dans l'air ambiant

Les polluants de l'air ambiant qui ont été mesurés lors de cette campagne sont le SO₂, le NO_x, le CO, le H₂S, l'O₃ et les particules en suspension PM10.

Et afin de mieux évaluer la qualité de l'air, les paramètres météorologiques sont mesurées parallèlement et sont : la direction et la vitesse du vent, l'humidité, et la température.

Les résultats de mesure sont récapitulés ci-après et comparés à la norme relative aux valeurs limites et au Valeur d'alerte du 18 Mai 2018 de la qualité de l'air ambiant.

❖ Comparaison des résultats de mesure avec les valeurs limites et les seuils d'alerte de la qualité de l'air ambiant.

Le tableau ci-dessous présente les valeurs limites Tunisiennes et les seuils d'alerte de la qualité de l'air ambiant qui ont été fixés par le Décret gouvernemental n° 2018-447 du 18 mai 2018, fixant les valeurs limites et les seuils d'Alerte de la qualité de l'air ambiant.

Tableau 2 : Valeurs limites et valeurs guides des polluants dans l'air ambiant

Normes Tunisiennes (2018)

Année 2018			
Polluant	Statistique considérée	Valeurs limites	Valeur d'Alerte
PM ₁₀	Moyenne journalière	100 µg/m ³	150 µg/m ³
H ₂ S	Moyenne horaire	200 µg/m ³	-
CO	Moyenne sur 8 heures	10 mg/m ³	-
	Moyenne sur 24 heures	40 mg/m ³	
SO ₂	Moyenne horaire	440 µg/m ³	500 µg/m ³
NO ₂	Moyenne horaire	300 µg/m ³	400 µg/m ³
O ₃	Moyenne sur 8 heures	195 µg/m ³	360 µg/m ³

2- Résultats de mesure des polluants à Gabès

❖ Conditions météorologiques

Pendant la période de mesure, les conditions météorologiques étaient favorables à une bonne dispersion des polluants. La vitesse de vent, en effet, a dépassé la plupart des jours les 5 m/s

❖ Résultats de mesure des polluants

Les résultats de mesure par polluant et par site sont récapitulés ci-après.

a. Les particules en suspension

Les particules en suspension constituent un ensemble très hétérogène, compte tenu de la diversité de leur composition et de leur taille (de 0,005 à 100 μm).

Alors que les grosses particules se déposent rapidement sous l'effet de leurs poids, les petites particules restent en suspension dans l'air, leur vitesse de chute résultant d'un équilibre entre l'action du champ de pesanteur terrestre ou de la force électrique qui agit sur elles, et la résistance du milieu.

Les particules de diamètre inférieur ou égal à 10 μm , appelées PM10, peuvent rester en suspension dans l'air pendant des jours, voire des semaines, et être transportées par les vents sur de très longues distances.

Origines :

- ❖ Les particules d'origine naturelle (érosions éoliennes, feux de forêts, éruptions volcaniques, transformation atmosphérique des oxydes d'azote et de soufre...), organiques, biologiques (pollens, champignons, bactéries, virus).
- ❖ Les particules issues des activités humaines sont constituées de cendres, de composés organiques, de métaux...et proviennent de la combustion de combustibles fossiles, de l'essence et du gazole (transport, installations de chauffage, industries, centrales thermiques...), ainsi que du revêtement des routes et des chantiers de construction.

Effets sur la santé : La toxicité des particules dépend de leur taille et de leur composition. Les particules de diamètre compris entre 2,5 et 10 μm se déposent dans les parties supérieures du système respiratoire. Les particules les plus fines (<2,5 μm) sont les plus dangereuses. Capables de pénétrer au plus profond de l'appareil respiratoire, elles atteignent les voies aériennes terminales, se déposent par sédimentation ou pénètrent dans le système sanguin.

Ces particules peuvent aussi véhiculer des composés toxiques, allergènes, mutagènes ou cancérigènes, comme les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les métaux, qui vont atteindre les poumons, où ils pourront être absorbés dans le sang et les tissus.

Effets sur l'environnement : Les particules en suspension peuvent réduire la visibilité et influencer le climat en absorbant et en diffusant la lumière.

Les particules, en se déposant, salissent et contribuent à la dégradation physique et chimique des matériaux.

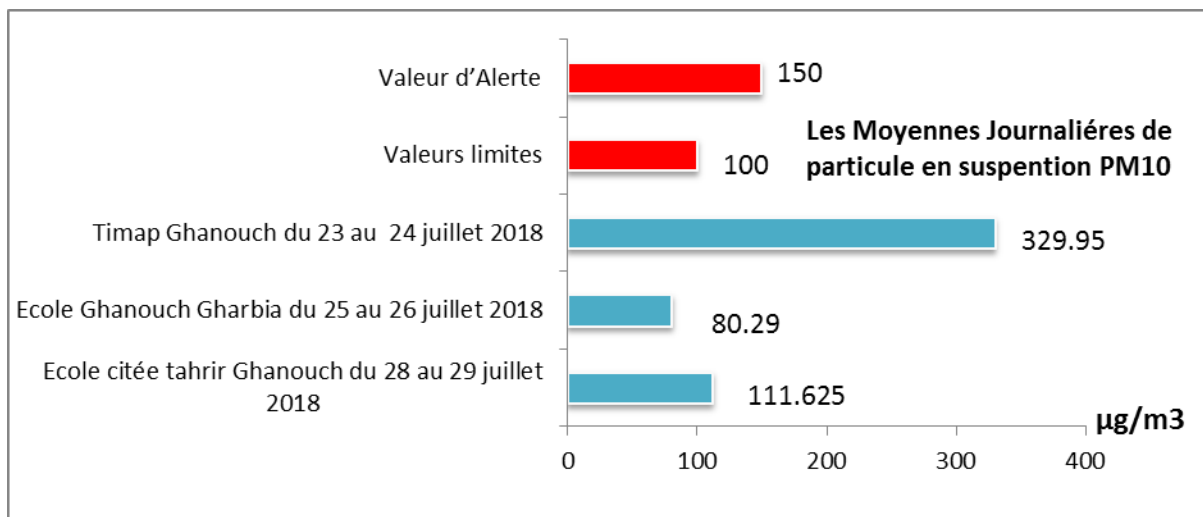


Fig. 3 : Les moyennes journalières des particules en suspension mesurées à Ganouche Zone Industrielle Timap, Ecole Ghanouche Gharbia et Ecole Citée Tahrir.

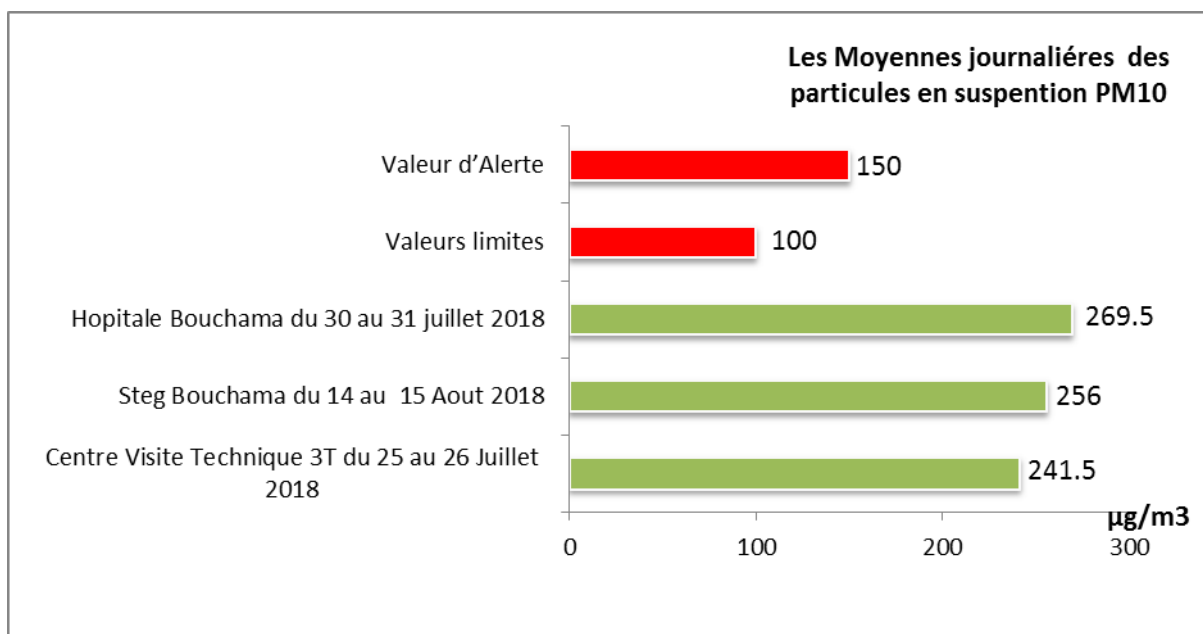


Fig. 4: Les moyennes journalières des particules en suspension mesurées a Bouchama (Centre visite technique, hôpital et STEG Bouchama)

Les figures 3 et 4 présentent les moyennes journalières des particules en suspension mesurées à Ghanouche et Bouchamma . Les concentrations enregistrées Depassent la valeur limite et l'Alerte a Bouchemaa .

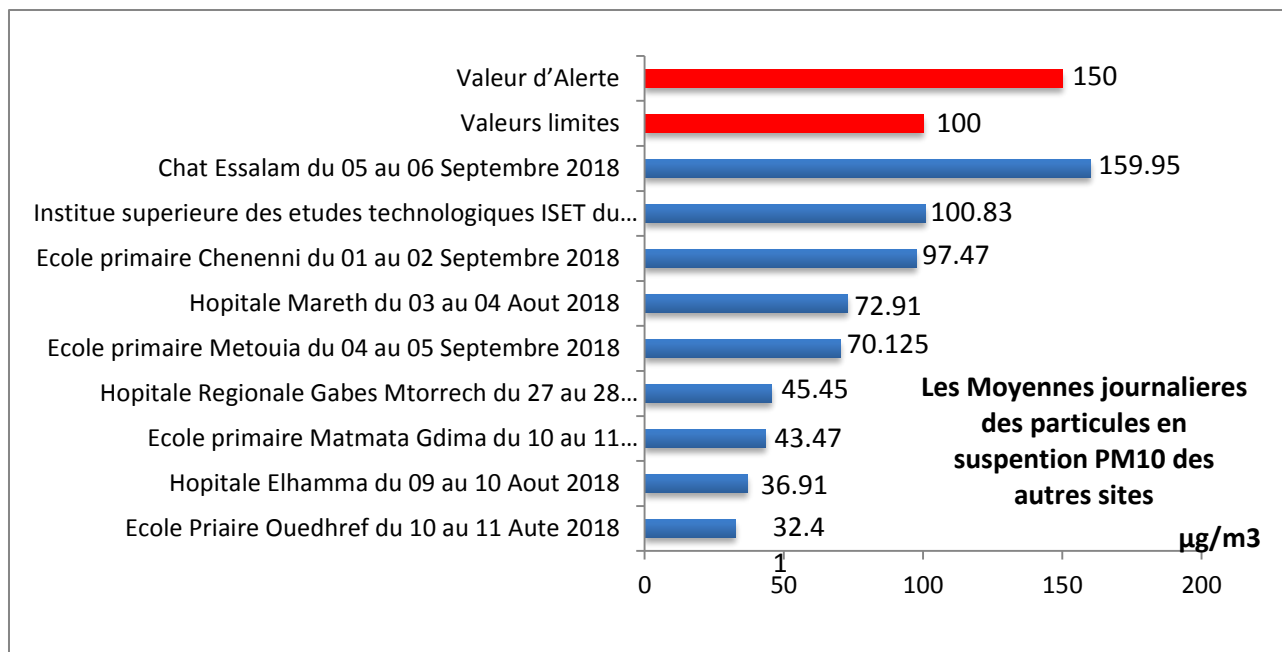


Fig. 5 : Mmoyennes journalières des particules en suspension mesurées à Matmata Quadima, Chat Essalam, Institue supérieures des études technologiques (ISET), Chenini, Mareth, Metouia, Mtorrech, Elhamma, et Ouedhref.

La moyenne journalière du Particule en Suspension montre des valeurs relativement élevées qui est de l'ordre de 159.95 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a l'école secondaire Chat Essalam dépasse la valeur d'alerte et de 100.83 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à l'institut supérieure des études technologique (ISET) dépasse la valeur limite de la norme NT 106 .04 inférieure aux valeurs limites mais dépassent

Comme la montre la figure en dessus, la concentration enregistrée à l'école primaire chenini très proche de valeur limite et pour les différents sites sont inferieure aux valeurs limite.

b- Le dioxyde de soufre

Origines : Le SO_2 est principalement émis lors de la combustion de combustibles fossiles. Ceci est dû à la présence d'impuretés contenant du soufre dans les charbons, pétroles et même les gaz. Lors de la combustion, ces composés réagissent avec l'oxygène de l'air pour former du SO_2 et, dans une très faible mesure, du SO_3 . Le SO_2 provient aussi des industries de fabrication de l'acide sulfurique, des engrais chimiques et des centrales thermiques.

Effet sur la santé : C'est un gaz irritant qui agit en synergie avec d'autres substances, notamment les particules en suspension. Il est associé à une altération de la fonction pulmonaire chez l'enfant et à une exacerbation des symptômes respiratoires aigus chez l'adulte. Les personnes asthmatiques y sont particulièrement sensibles.

Effet sur l'environnement : En présence d'humidité, il forme de l'acide sulfurique qui contribue au phénomène des pluies acides et à la dégradation de la pierre et des matériaux de certaines constructions.

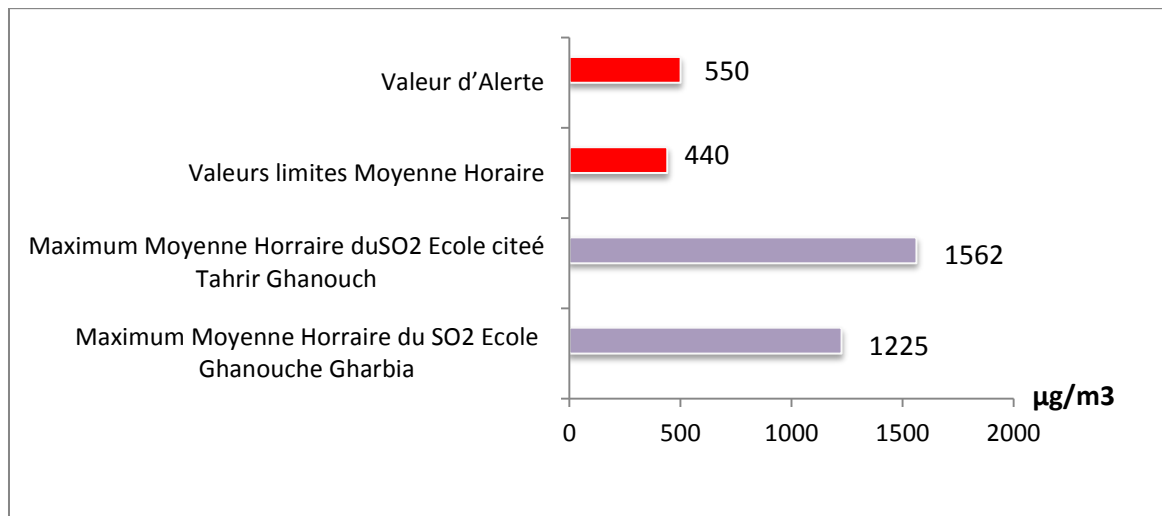


Fig.6 : Maximum des moyennes horaires du dioxyde de soufre mesuré à Ghanouche

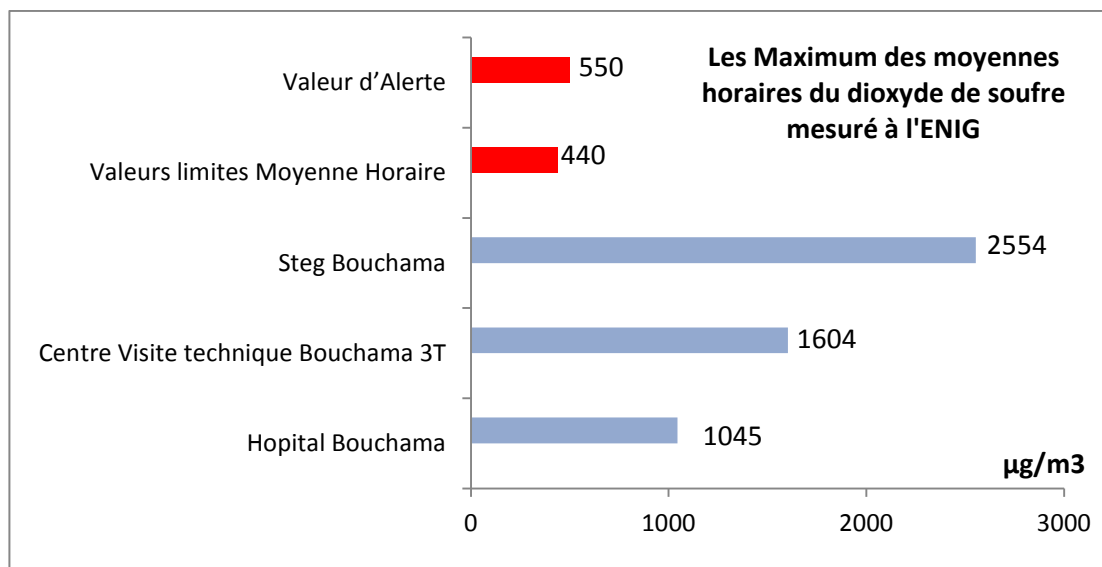


Fig 7 : Le maximum des moyennes horaires du dioxyde de soufre mesuré à Bouchema

Les figures 6 et 7 présentent le maximum des moyennes horaires du dioxyde de soufre mesuré à Ghanouche et Bouchamma. Les concentrations dans ces Sites enregistrent Un large dépassement des valeurs d'alerte ce qui est évident dans ces zones, situées Proche des activités industrielles, principales causes de pollution de soufre dans la région.

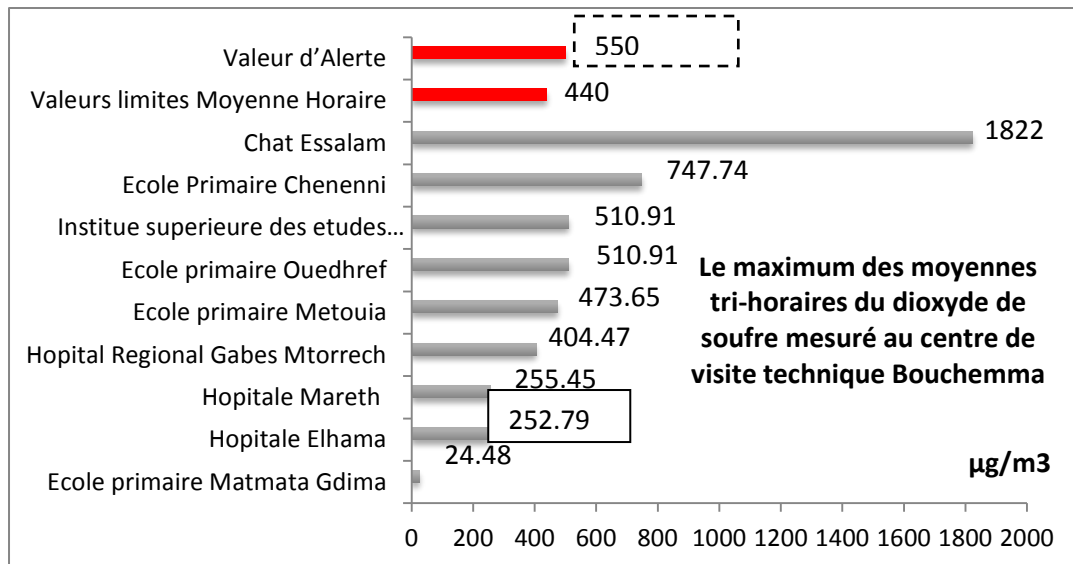


Fig 8 : Les maximums des moyennes horaires du dioxyde de soufre mesuré a Matmata Quadima, Chat Essalam, Institutie supérieure des études technologiques (ISET), Chenini, Mareth, Metouia, Mtorrech, Elhama, et Ouedhref.

Les figures 8 présentent le maximum des moyennes horaires du dioxyde de soufre mesuré aux autres sites. Les concentrations le plus élevé enregistré à l'Ecole secondaire chat Essalam et de 1800µg/m³ et à l'Ecole primaire Chenini Un large dépassement des valeurs d'alerte de la norme NT 106.04 ce qui est évident dans ces zones, situées Proche des activités industrielles, principales causes de pollution de soufre dans la région.

On a enregistré aussi des dépassements de valeur limite de Max moyenne Horaire à l'institut supérieure des études technologiques (ISET), Ouedref est de 510µg/m³ et Metouia sou forme de quelque Pic de concentration.

c- Les oxydes d'azote

Il présente une coloration brunâtre et une odeur douçâtre. C'est une des odeurs que l'on perçoit dans les rues polluées par la circulation automobile.

Origines : Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂) sont principalement émis par les véhicules (près de 60 %) et les installations de combustion.

Effet sur La santé : Le NO₂ est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Il peut, dès 200 µg/m³, entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyperréactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité aux infections des bronches.

Effet sur L'Environnement : Les NO_x interviennent dans le processus de formation d'ozone dans la troposphère. Ils contribuent également au phénomène de pluies acides ainsi qu'à l'eutrophisation des cours d'eau et des lacs.

La figure ci-dessous synthétise les mesures horaires du dioxyde d'azote observées par les différents points de mesures de la qualité de l'air.

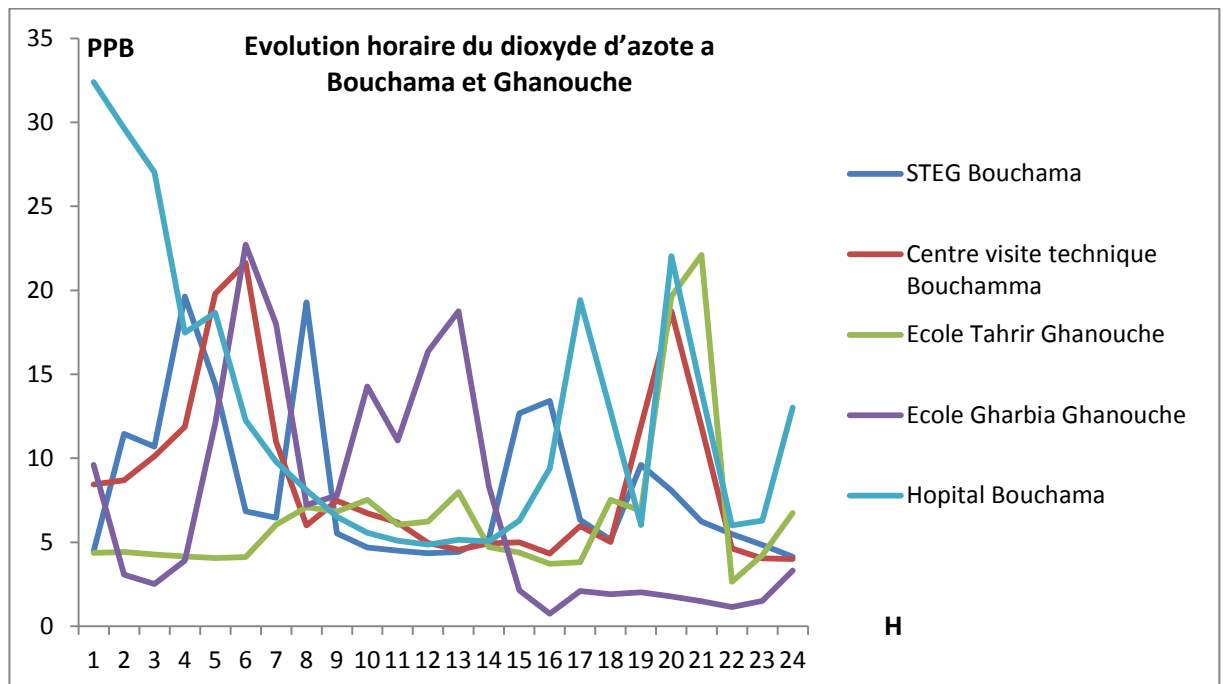


Fig 9 : Evolution horaire du dioxyde d'azote a Bouchama et Ghanouche

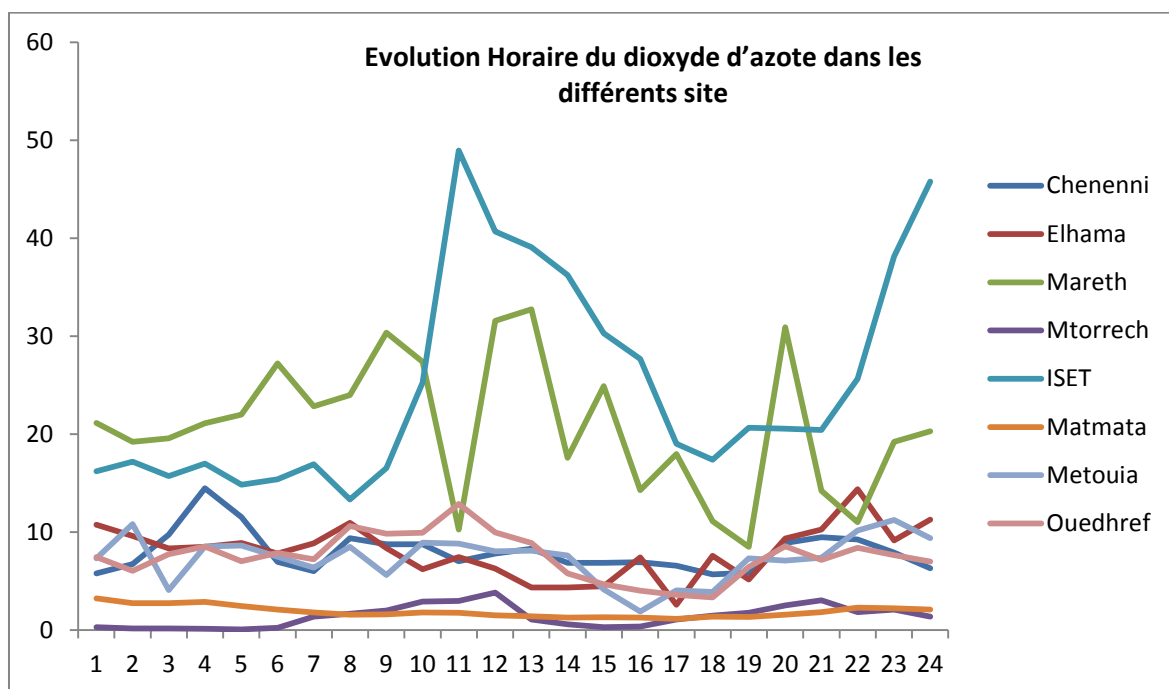


Fig 13 : Evolution Horaire du dioxyde d'azote dans le différent site

Comme le montre la figure en dessus, les concentrations du dioxyde d'azote dans les différents sites sont faibles par rapport aux valeurs limite et Alerte.

D- Le monoxyde de carbone

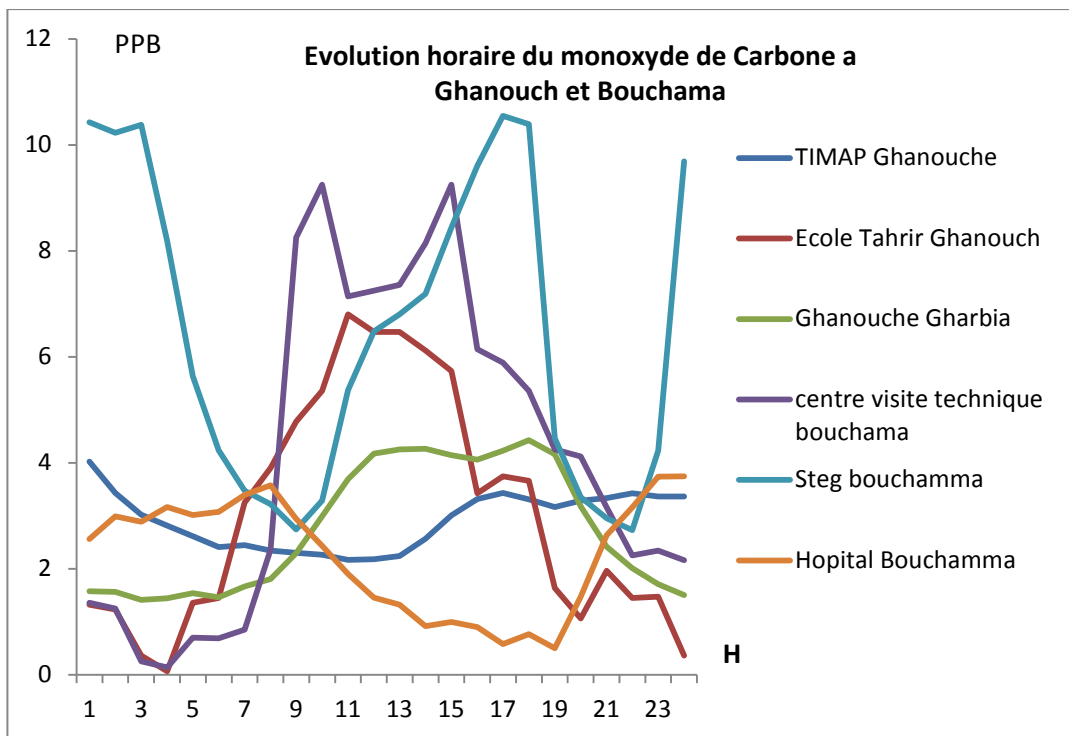


Fig 14 : Evolution horaire du monoxyde de carbone à Ghannouch et Bouchema

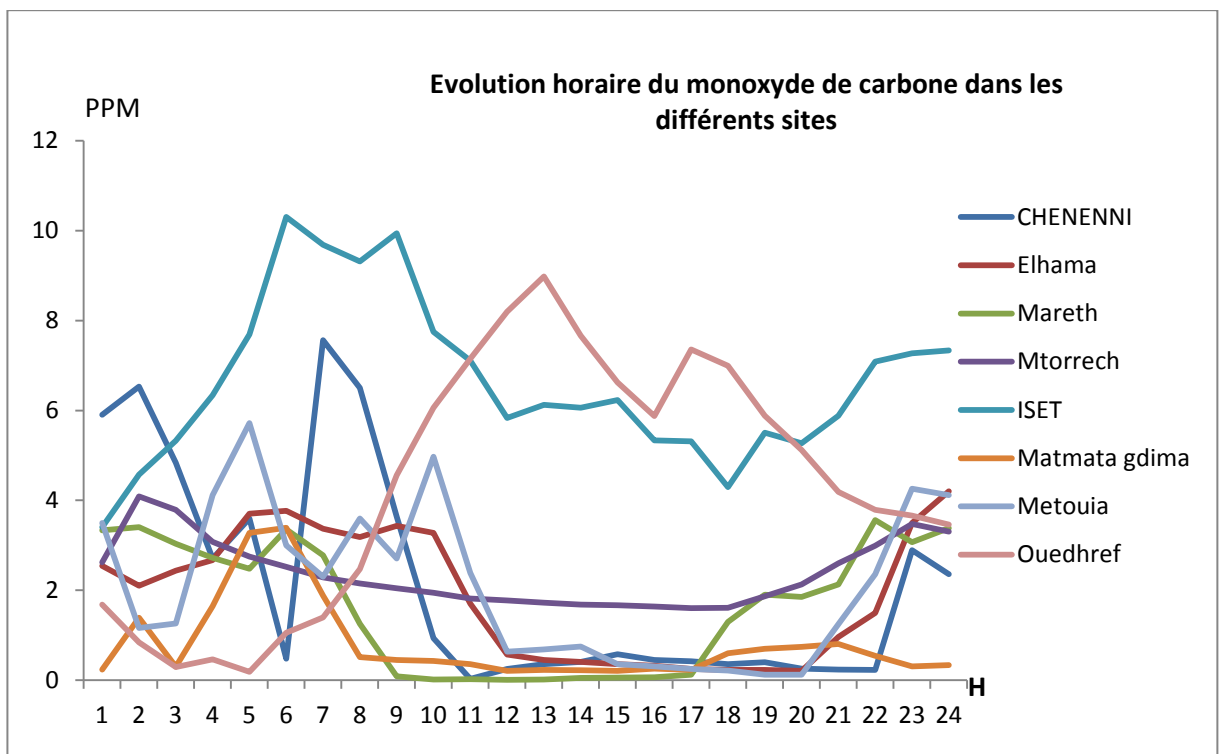


Fig 14 : Evolution horaire du monoxyde de carbone dans les différents sites

Les concentrations de monoxyde de carbone sont faibles au niveau des différents sites. La concentration la plus élevée est notée au centre de visite technique, Steg Bouchama, ISET, Ouedhref est relative à l'activité et au trafic mais elle reste relativement faible vu les conditions météorologiques qui ont coïncidées avec les mesures (vent fort).

3-Conclusion

Les mesures réalisées dans différents sites du gouvernorat de Gabès montrent clairement que la pollution de l'air dépend des endroits et des conditions météorologiques qui peuvent participer à la dispersion de la pollution ou à sa stagnation dans un endroit bien déterminé.

Malgré cela, des concentrations très élevées en dioxyde de Soufre SO_2 et en particule en suspension PM_{10} sont notées à Bouchemma et Ghanouche et dépassent ainsi, à la fois, les valeurs limite et l'alerte. Ce qui explique que les poussières et le dioxyde de soufre dans la région sont, en plus d'être issues des activités industrielles,

Quant aux Dioxyde d'azote et monoxyde de carbone, les concentrations sont relativement faibles par rapport aux valeurs Limite de la norme nationale actuelle et ce aux différents endroits de la région de Gabès.