
Épisode de pollution atmosphérique aiguë au SO₂ et au NH₃ à Ghannouch (Gabès, Tunisie) : conditions météorologiques associées et impacts sanitaires

Foued ALAYA

 <https://www.peren-revues.fr/pollutionatmospherique/7992>

DOI : 10.54563/pollution-atmospherique.7992

Référence électronique

Foued ALAYA, « Épisode de pollution atmosphérique aiguë au SO₂ et au NH₃ à Ghannouch (Gabès, Tunisie) : conditions météorologiques associées et impacts sanitaires », *Pollution atmosphérique* [En ligne], 242 | 2026, mis en ligne le 01 mai 2026, consulté le 17 septembre 2026. URL : <https://www.peren-revues.fr/pollutionatmospherique/7992>

Droits d'auteur

CC-BY

Épisode de pollution atmosphérique aiguë au SO₂ et au NH₃ à Ghannouch (Gabès, Tunisie) : conditions météorologiques associées et impacts sanitaires

Foued ALAYA

PLAN

1. Introduction
2. Données et méthodes
 - 2.1. Données sur la qualité de l'air et données météorologiques
 - 2.2. Méthodes d'analyse
 - 2.3. Outils de traitement et enquête de terrain
3. Résultats :
 - 3.1. La zone d'étude
 - 3.2. Rappel des incidents industriels dans quelques localités à proximité de la zone industrielle (ZI)
 - 3.3. Concentrations de SO₂ et de NH₃ mesurées par l'ANPE les 9 et 10 septembre 2025
 - 3.4. Rôle des conditions météorologiques dans l'accumulation des polluants
 - 3.4.1. Rayonnement global (RD) et stabilité atmosphérique
 - 3.4.2. Humidité relative, températures et comportement des polluants
 - 3.4.3. Direction et vitesse du vent : rôle déterminant
4. Contraintes techniques et rôle des dysfonctionnements industriels du GCT dans les émissions ponctuelles de polluants
5. Caractère récurrent des épisodes de pollution aiguë
6. Impacts sanitaires associés aux épisodes de pollution atmosphérique aiguë
 - 6.1. Sources d'information sanitaire et cadre méthodologique
 - 6.2. Typologie des symptômes rapportés
 - 6.3. Populations exposées et facteurs de vulnérabilité
 - 6.4. Concordance avec les conditions environnementales et industrielles
 - 6.5. Enseignements issus de l'enquête de terrain
7. Discussion
8. Conclusion

TEXTE

- 1 Cet article s'inscrit pleinement dans les objectifs et le champ d'application de la revue **Pollution Atmosphérique**, qui visent à diffuser des travaux sur la caractérisation, l'analyse et les impacts des polluants atmosphériques. Il apporte une étude de cas originale sur un épisode aigu de SO₂ et NH₃ à Ghannouch les 9 et 10 septembre 2025 (Gabès, Tunisie), en combinant mesures environnementales, conditions météorologiques et conséquences sanitaires, contribuant ainsi à la compréhension des épisodes de pollution industrielle et à la protection de la santé publique.

1. Introduction

- 2 L'industrialisation massive du littoral méditerranéen, particulièrement dans le gouvernorat de Gabès, a instauré une cohabitation précaire entre le complexe chimique de Gabès, les zones résidentielles et les oasis fragiles [1]. Si la dégradation chronique de l'air y est connue, les épisodes de pollution aiguë et ses impacts sanitaires demeurent insuffisamment documentés malgré leur dangerosité.
- 3 Les 9 et 10 septembre 2025 ont connu des concentrations exceptionnellement élevées de dioxyde de soufre (SO₂) et d'ammoniac (NH₃) à la station de Ghannouch. Ces pics de pollution, corrélés à des signalements sanitaires alarmants, ont nécessité une analyse intégrée croisant les données de la qualité de l'air et de la météorologie. L'objectif de cette étude est donc de caractériser ces pics de polluants tout en identifiant les conditions météorologiques spécifiques qui ont favorisé leur stagnation. En examinant les scénarios techniques industriels et les impacts sanitaires immédiats, cette recherche vise à mieux comprendre les mécanismes de survenue de tels événements pour protéger les populations locales face aux risques industriels majeurs.

2. Données et méthodes

2.1. Données sur la qualité de l'air et données météorologiques

- 4 Les mesures de dioxyde de soufre (SO₂) et d'ammoniac (NH₃) proviennent de la station de l'ANPE à Ghannouch. Située près du complexe industriel, elle assure un suivi horaire continu via des analyseurs automatiques de haute précision. Ce dispositif garantit la fiabilité nécessaire pour comparer rigoureusement les pics de pollution des 9 et 10 septembre 2025 aux périodes adjacentes.
- 5 En parallèle, les données météorologiques horaire sont issues des stations de l'ANPE (à Ghannouch) et de Gabès-Médina gérée par l'INM (www.meteo.tn). Leur recoupement permet de consolider les séries temporelles et d'analyser l'influence des paramètres physiques – humidité relative, rayonnement, température et régime des vents – sur la dispersion ou l'accumulation des polluants.

2.2. Méthodes d'analyse

- 6 L'approche repose sur une analyse intégrée corrélant les séries temporelles de polluants aux paramètres météorologiques. Les profils horaires de SO₂ et de NH₃ ont d'abord été examinés pour caractériser l'intensité et la récurrence des pics. Ces épisodes ont ensuite été mis en relation avec les conditions favorisant l'accumulation et le transport des panaches industriels, telles que la stabilité atmosphérique, les vents faibles et leur orientation vers les zones habitées. Enfin, une comparaison avec les valeurs guides de l'OMS et les normes nationales tunisiennes a permis d'évaluer la dangerosité et le caractère exceptionnel de ces pollutions.

2.3. Outils de traitement et enquête de terrain

- 7 Les données ont été traitées via les logiciels R et WRPLOT View pour générer des séries temporelles et des roses des vents, corrélant ainsi les pics de SO₂ et de NH₃ aux dynamiques atmosphériques. Parallèle-

ment aux analyses physiques, une enquête descriptive a été conduite auprès de 20 personnes à Ghannouch, sur un échantillon représentatif des 103 cas d'asphyxie recensés entre septembre et octobre 2025. Menée au sein des hôpitaux et des établissements scolaires dès la survenue des incidents, cette démarche visait à garantir la fiabilité des données. Un questionnaire semi-directif de 14 questions a permis de recueillir des données sur la localisation, la perception sensorielle des gaz et la nature des symptômes. Cette approche mixte croise les mesures instrumentales avec le vécu des populations pour évaluer précisément l'exposition et l'impact sanitaire immédiat.

3. Résultats :

3.1. La zone d'étude

- 8 Gabès est un pôle industriel majeur de transformation du phosphate et de production d'engrais. Il se caractérise par une imbrication étroite entre ses unités de production et les zones résidentielles ou agricoles (figure1).
- 9 Le complexe, situé au nord de la ville en bordure de la zone portuaire, jouxte directement l'oasis de Chott Essalem (délégation de Gabès-Medina) au sud et celle de Ghannouch au nord (à environ 1 km). L'oasis de Bouchemma (délégation de Gabès-Ouest) se situe quant à elle à 3 km à l'ouest. Cette proximité immédiate expose les écosystèmes et les populations aux rejets des unités industrielles (GCT, ICF, ALKIMIA, TIMAB, etc.), qui émettent un mélange complexe de polluants atmosphériques (SO₂, NH₃, NO₂, HF, O₃, PM₁₀, etc.).

3.2. Rappel des incidents industriels dans quelques localités à proximité de la zone industrielle (ZI)

- 10 L'analyse rétrospective entre 2008 et 2024 confirme la récurrence des intoxications et des épisodes d'asphyxie à Ghannouch, Chott Essalem et Bouchamma (tableau 1).
- 11 Ces incidents, liés à des fuites accidentelles ou des dysfonctionnements des unités industrielles (GCT, ALKIMIA, ICF), impliquent princi-

palement le SO₂, le NO_x et le NH₃. La vulnérabilité est maximale pour les établissements scolaires et les habitations situés dans un rayon de 2 km, à l'instar du collège Ibn Rochd-Ghannouch, distant de seulement 400 m de la zone industrielle. Si ce passif historique est structurel, les épisodes de septembre 2025 marquent une rupture par leur intensité et leur impact social, ayant déclenché d'importantes mobilisations citoyennes en octobre 2025.

3.3. Concentrations de SO₂ et de NH₃ mesurées par l'ANPE les 9 et 10 septembre 2025

12 Détectables à leur odeur âcre, le SO₂ et le NH₃ ont marqué l'année 2025 par une pollution irrégulière, alternant calme et pics soudains. Alors que le premier semestre affichait des niveaux globalement faibles malgré quelques hausses liées aux cycles industriels et à la météo, le second semestre a révélé une dégradation nette. L'épisode des 9 et 10 septembre illustre cette intensification, avec des concentrations extrêmes et persistantes qui rompent brutalement avec les niveaux habituels. Les mesures révèlent deux phases critiques de pollution aiguë (figure 2) :

- **Pic de SO₂**: entre 13h et 14h du 09 septembre 2025, les concentrations bondissent pour atteindre un pic de 1 800 ppb (4698 µg/m³) suivi d'une retombée rapide. Un second pic survient le lendemain entre 13h et 15h. Ces valeurs pulvérisent les seuils réglementaires pour le SO₂: elles sont 150 fois supérieures à la norme tunisienne NT 106.04 : 12 ppb ou 32 µg/m³ et 400 fois supérieures aux recommandations de l'OMS : 4,1 ppb ou 10.7 µg/m³ [5].
- **Pic de NH₃** : sa dynamique diffère par sa persistance. Dès 15h (le 09 septembre 2025), les teneurs grimpent entre 1 800 et 2 000 ppb (entre 1267 et 1 408 µg/m³) et se maintiennent sur un plateau de 10 à 12 heures. Comparativement aux teneurs urbaines habituelles (25 ppb ou 17.6 µg/m³ selon l'OMS-IPCS) (www.who.int/fr), ces concentrations sont près de 80 fois plus élevées, suggérant un rejet prolongé ou une accumulation locale massive.

13 L'intensité extrême de ces relevés, comparée à la moyenne annuelle de 2025 (SO₂ : 2,3 ppb ou 6 µg/m³; NH₃: 28,3 ppb ou 20 µg/m³),

exclut l'hypothèse d'émissions diffuses. Le caractère abrupt et discontinu des hausses pointe directement vers des incidents industriels ponctuels (phases accidentelles ou transitoires), amplifiés par une météo défavorable. Ces épisodes de pollution aiguë expliquent la corrélation directe avec les bilans hospitaliers et les témoignages recueillis sur le terrain.

3.4. Rôle des conditions météorologiques dans l'accumulation des polluants

- 14 L'épisode de pollution résulte d'une synergie météorologique critique qui a entravé la dispersion atmosphérique, favorisant un confinement des polluants au niveau du sol.

3.4.1. Rayonnement global (RD) et stabilité atmosphérique

- 15 Le cycle diurne du rayonnement (0 à 870 W/m²) a directement dicté la dynamique de la couche limite atmosphérique (CLA) (figure 2). Les phases nocturnes de rayonnement nul ont induit une stratification stable (couche limite stable), inhibant le brassage vertical. Cette absence de turbulence, couplée à des inversions thermiques probables, a piégé le SO₂ et le NH₃ près des sources d'émission, empêchant leur dilution [2-6].

3.4.2. Humidité relative, températures et comportement des polluants

- 16 L'humidité relative, saturée (proche de 100 %) durant les phases nocturnes et maintenue au-delà de 80 % le jour, s'est conjuguée à des températures élevées (20-29 °C) (figure 2). Cette configuration a limité la convection thermique, ralentissant le renouvellement de l'air. L'hygrométrie élevée a pu également favoriser la persistance et la réactivité physico-chimique du NH₃ en milieu acide, prolongeant ainsi la durée d'exposition des riverains [6-7].

3.4.3. Direction et vitesse du vent : rôle déterminant

- 17 Le régime anémométrique a été le facteur déterminant de cet épisode. Des vents faibles (0,5 à 3 m/s) ont limité la dispersion horizontale, créant un "effet de cloche" atmosphérique où les polluants stagnent à basse altitude [8-9]. Cette situation a été aggravée par deux phénomènes circulatoires complémentaires :
- **Le couloir de transport Sud/Sud-Est:** La direction dominante des vents a rabattu les panaches industriels directement vers le Nord et le Nord-Ouest. Cette corrélation est confirmée par les roses de pollution (figure 3), montrant des pics de SO₂ et de NH₃ dans cet axe, expliquant pourquoi les quartiers Nord/Nord-Ouest de Ghannouch ont concentré la majorité des victimes (13 cas sur 20 enquêtés soit 65 % des victimes).
 - **La brise de mer :** l'analyse des données montre qu'au cours du 9 septembre, l'établissement d'une brise de mer — un flux d'Est perpendiculaire au rivage — a agi comme une véritable barrière thermique. Ce flux de faible vitesse a entraîné le confinement et le rabattement des émissions industrielles vers l'intérieur des terres, provoquant une hausse significative des polluants à proximité immédiate de la zone industrielle, notamment à Ghannouch. Cependant, la journée du 10 septembre marque une transition : l'air chaud et humide de la veille a laissé place à une masse d'air chaude et sèche. Ce changement s'explique par l'affaiblissement de la brise de mer frontale au profit d'un flux synoptique de secteur Sud, d'origine plus continentale. Cette bascule a modifié l'angle d'attaque du panache de pollution, déplaçant ainsi les zones d'impact par rapport aux conditions maritimes de la veille.
- 18 En conclusion, la confluence d'une stabilité atmosphérique nocturne, d'une convection diurne bridée et de l'interaction entre les vents de secteur Sud et la brise de mer a créé un piège atmosphérique. La distribution spatiale des symptômes valide cette analyse : les nuisances sanitaires ont suivi précisément les couloirs de transport déterminés par la direction du vent et le rabattement côtier de la brise.

4. Contraintes techniques et rôle des dysfonctionnements industriels du GCT dans les émissions ponctuelles de polluants

- 19 L'incident des 9 et 10 septembre 2025 au Groupe Chimique Tunisien (GCT) résulte de rejets massifs de SO₂ et de NH₃ lors d'opérations techniques (purges, dégazages et débouchages). Cette crise est accentuée par deux facteurs critiques :
- Obsolescence des installations : Datant des années 1970, le complexe subit une usure généralisée (vannes, joints) et une inefficacité des systèmes de filtration.
 - Carences de maintenance : Le report des révisions lourdes multiplie les pannes, surtout lors des phases critiques de production.
- 20 Le Ministère de l'Industrie et l'Assemblée des Représentants du Peuple ont officiellement reconnu l'urgence d'une modernisation radicale. Au-delà de la technique, la gestion du GCT est désormais un enjeu de santé publique et de contrôle régalién face aux accidents récurrents.

5. Caractère récurrent des épisodes de pollution aiguë

- 21 Le suivi des épisodes de pollution (Tableau 2) infirme l'idée d'incidents isolés. L'exposition au SO₂ et au NH₃ est quasi continue sur l'année, avec une dynamique temporelle bien définie. Cette analyse s'appuie sur des critères de détection rigoureux : pour le SO₂, les pics sont identifiés dès lors que la concentration dépasse 500 µg/m³ (192 ppb) pendant trois heures consécutives, conformément à la VLT 2014 (Valeurs Limites Tunisiennes). Pour le NH₃, afin de mieux capter la réalité des rejets industriels, un seuil de 500 µg/m³ (350 ppb) en moyenne horaire a été adopté (<https://www.anses.fr>). Ce choix permet de mettre en lumière une réalité alarmante :
-

Périodicité saisonnière : On observe une intensification dès le printemps, culminant systématiquement en été (fréquences maximales), avant de se prolonger durant l'automne. L'hiver marque un ralentissement mais jamais une interruption des rejets.

- Tendence annuelle : Entre 2023 et 2025, le nombre d'épisodes — particulièrement pour le NH₃ — a progressé, réduisant les intervalles de répit pour l'environnement.

- 22 La synchronisation des deux polluants, basée sur ces dépassements fréquents, confirme l'installation d'un régime de pollution chronique. Elle expose les populations à un stress sanitaire permanent plutôt qu'à des chocs ponctuels.

6. Impacts sanitaires associés aux épisodes de pollution atmosphérique aiguë

6.1. Sources d'information sanitaire et cadre méthodologique

- 23 L'analyse des épisodes de pollution de septembre 2025 à Ghannouch confirme une corrélation directe entre les rejets de SO₂ et de NH₃ du Groupe Chimique Tunisien et l'émergence de crises sanitaires majeures. Le croisement des données issues des autorités locales, de la Protection Civile et des structures hospitalières a permis de recenser 103 cas d'asphyxie et d'intoxication entre septembre et octobre 2025 [10-11]. Deux pics critiques ressortent : le 9 septembre avec 36 urgences médicales, et le 16 septembre où 22 personnes, dont 19 collégiens, ont été intoxiquées, provoquant la suspension des cours. Bien qu'exploratoire, cette documentation prouve la gravité des atteintes respiratoires immédiates subies par les riverains face à ces défaillances industrielles.

6.2. Typologie des symptômes rapportés

- 24 Lors des épisodes de pollution des 9 et 10 septembre 2025, les symptômes rapportés ont principalement concerné des troubles respiratoires (sensation de suffocation, dyspnée, toux aiguë), des atteintes ORL (irritation nasale et pharyngée, brûlures oculaires), ainsi que des symptômes généraux tels que vertiges, nausées, malaise et vomissements, accompagnés de réactions anxieuses marquées, notamment en milieu scolaire. Ces manifestations sont compatibles avec les effets toxicologiques connus de SO₂, gaz fortement irritant des voies respiratoires, et de NH₃, substance alcaline irritante pour les muqueuses oculaires et respiratoires. Une exposition aiguë à ces polluants, surtout en conditions de faible dispersion atmosphérique, peut provoquer des intoxications respiratoires nécessitant une prise en charge médicale, en particulier chez les personnes vulnérables [12-13].

6.3. Populations exposées et facteurs de vulnérabilité

- 25 Les incidents recensés ont affecté prioritairement des populations vulnérables, notamment les personnes souffrant de pathologies chroniques et les personnes âgées. Selon les informations communiquées par le médecin d'urgence de l'hôpital local de Ghannouch, environ 60 % des personnes prises en charge présentaient des maladies chroniques préexistantes, en particulier l'asthme, le diabète, l'hypertension artérielle ou des affections cardiovasculaires. La majorité de ces cas ont été pris en charge par oxygénothérapie et traitement anti-inflammatoire de type corticothérapie, en lien avec des symptômes respiratoires aigus.
- 26 La concentration des cas en milieu scolaire souligne la sensibilité particulière de ces espaces collectifs, où l'exposition simultanée d'un grand nombre des élèves de moins 15 ans et les contraintes d'évacuation rapide peuvent amplifier les effets sanitaires et le stress associé.

6.4. Concordance avec les conditions environnementales et industrielles

- 27 Les incidents sanitaires recensés présentent une concordance temporelle avec :
- Des pics de concentrations de SO₂ et de NH₃ mesurés par la station de l'ANPE à Ghannouch les 09 et 10 septembre 2025 ;
 - Des conditions météorologiques défavorables à la dispersion des polluants ;
 - Des phases industrielles critiques (fuites, dégazage et redémarrage) déclarées par le GCT à la suite des incidents.
- 28 Cette convergence d'indices environnementaux, météorologiques et industriels renforce l'hypothèse d'une exposition aiguë à des polluants atmosphériques d'origine industrielle, sans constituer une preuve causale au sens épidémiologique.

6.5. Enseignements issus de l'enquête de terrain

- 29 L'enquête menée auprès de 20 riverains du complexe industriel de Gabès révèle une corrélation directe entre les rejets industriels et la dégradation de la santé publique qui se manifeste à travers :
- Une symptomatologie aiguë : 98 % des personnes interrogées lient immédiatement l'apparition de troubles respiratoires sévères (étouffements, irritations) à la perception d'odeurs piquantes inhabituelles issus de la zone industrielle.
 - La vulnérabilité accrue : L'impact est particulièrement violent pour les enfants et les malades chroniques, confirmant une fragilité systémique face aux pics de pollution.
 - Facteur d'exposition : La proximité géographique est déterminante, 88 % des enquêtés résidant à moins de 2 km de la zone industrielle.

7. Discussion

- 30 Les concentrations exceptionnelles de SO₂ et de NH₃ enregistrées les 9 et 10 septembre 2025 s'écartent drastiquement des niveaux urbains

habituels. Leur caractère discontinu et leur forte amplitude trahissent des rejets industriels transitoires du Groupe Chimique Tunisien, plutôt que des émissions continues. Ce phénomène a été aggravé par des conditions météorologiques critiques. Si l'analyse technique s'est focalisée sur la localité de Ghannouch, il est crucial de noter que la localité de Chott Essalem a également subi des épisodes aigus ayant affecté environ 200 personnes entre septembre et décembre 2025 ; toutefois, l'absence de mesures précises des polluants et de données atmosphériques locales sur ce site a limité la documentation de son impact. Au-delà des dommages sanitaires évidents, notamment chez les personnes vulnérables, ces épisodes de pollution ont engendré une paralysie systémique de la zone industrielle, contraignant des entreprises comme l'OMV ou AGIL Gaz à évacuer leur personnel et à suspendre leurs activités pendant des heures. Cette récurrence d'incidents, exacerbée par la vétusté des installations et les lacunes de maintenance, alimente une crise sociale profonde. Face à l'érosion de la confiance envers les dispositifs de prévention, l'exaspération des riverains se traduit désormais par une revendication radicale : le démantèlement ou la relocalisation des unités de production les plus nocives.

8. Conclusion

- 31 L'épisode de pollution aiguë des 9 et 10 septembre 2025 à Ghannouch se distingue par des concentrations de SO₂ et de NH₃ dépassant largement les seuils réglementaires. Cette crise a été exacerbée par des conditions météorologiques critiques ayant piégé les polluants au sol. La corrélation entre ces facteurs, les activités du Groupe Chimique Tunisien et les alertes sanitaires confirme l'occurrence d'un incident industriel majeur. Sur le plan médical, la répétition des cas d'asphyxie chez les enfants et les malades chroniques souligne la vulnérabilité extrême des riverains face à une pollution à la fois chronique et accidentelle. Ce constat révèle l'obsolescence des systèmes de prévention actuels et impose une modernisation urgente : renforcement de la surveillance, transparence accrue sur les phases industrielles à risque et déploiement d'alertes précoces. À l'avenir, des études épidémiologiques et toxicologiques approfondies seront essentielles pour quantifier précisément l'impact de ces crises sur la santé publique.

Figure 1 : Localisation de la zone industrielle de Gabès et des localités riveraines (source Google Earth et visites de terrain).

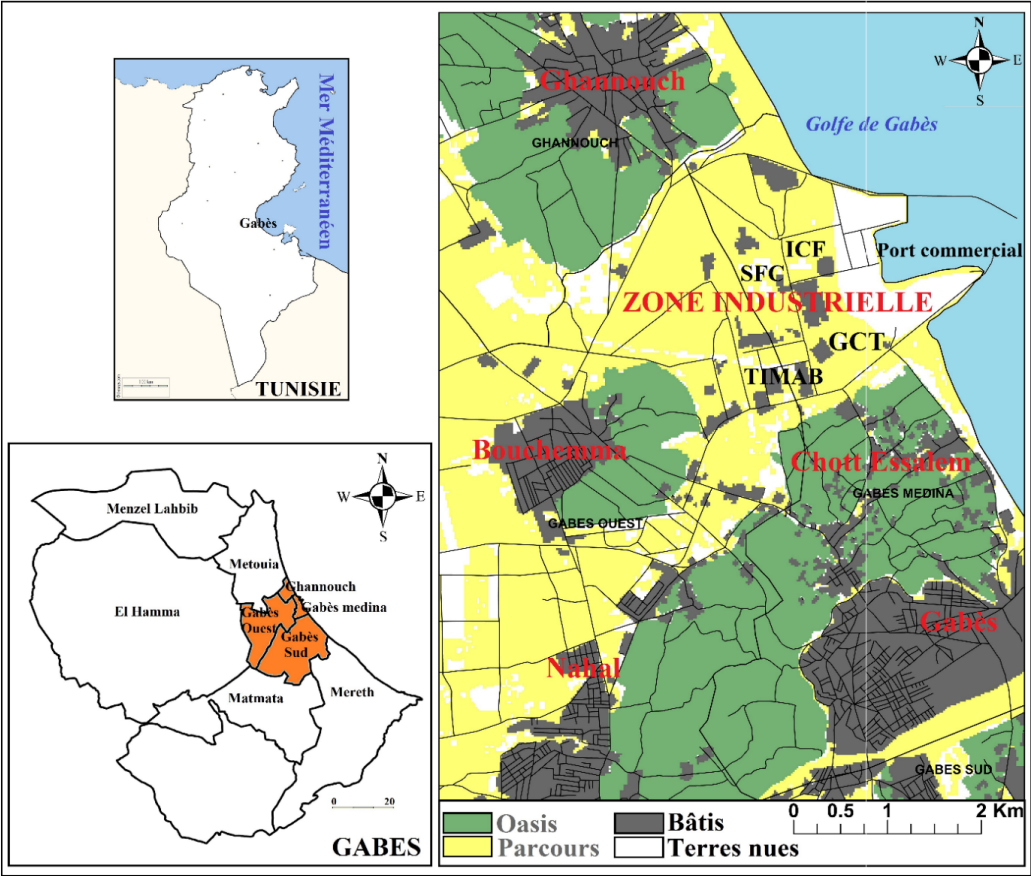


Tableau 1 : Principaux incidents industriels et épisodes d'asphyxie recensés à Ghannouch, Bouchamma et Chott Essalem entre 2008 et 2024

Date	Localisation	Nature de l'incident	Polluants impliqués	Impacts sanitaires et matériels
Mai 2008	Nazla (Chott Essalem)	Fuite industrielle	NH ₃ , SO ₂	Environ 30 cas de suffocation, hospitalisations
5 février 2013	Nazla (Chott Essalem)	Panne technique	NH ₃	16 cas d'intoxication
22 septembre 2014	Nazla (Chott Essalem)	Ouverture de vanne de sécurité	NH ₃	22 cas de suffocation
6 mai 2017	Bouchamma (école primaire)	Concentration atmosphérique anormalement élevée	SO ₂	13 cas de suffocation chez des enfants (< 12 ans)

16 Juin 2017	Nazla (Chott Essalem)	Dégagement industriel intense	SO ₂ , NH ₃ , NO ₂	14 cas d'intoxication
12 décembre 2017	Ghannouch (collège Ibn Rochd et environs)	Explosion d'une conduite de gaz	Gaz combustible	Suffocation et panique (élèves, enseignants) ; dégâts matériels au collège, à l'entrepôt municipal, au marché et à l'abattoir Ghannouch
13 mars 2021	Zone industrielle	Explosion d'une citerne d'asphalte	Gaz combustible	6 morts et un blessé, dégâts matériels dans l'usine de bitume
13 octobre 2023	Chott Essalem	Émission accidentelle de gaz	NH ₃	13 personnes asphyxiées, dont 10 élèves
18 mai 2024	Ghannouch (collège Ibn Rochd)	Fuite de gazoduc et purge industrielle (British Gas)	Butane	15 élèves asphyxiés, évacués en urgence vers l'hôpital

Figure 2 : Corrélation entre l'évolution horaire des concentrations de SO₂ et de NH₃ et quelques paramètres météorologiques (rayonnement global (RD), humidité relative (RH) et températures de l'air(TT)), les 9 et 10 septembre 2025, source : données brutes [www.anpe.nat.tn].

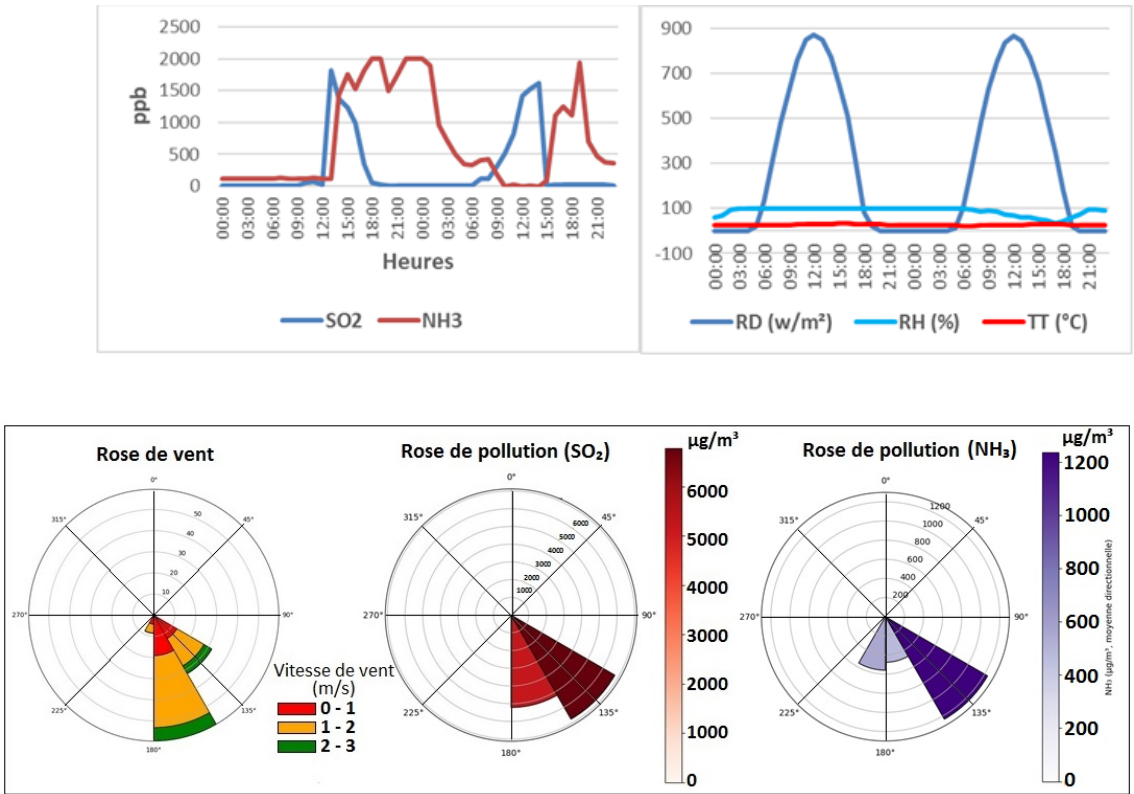


Figure. 3 : Les roses de vent et de pollution (SO₂ et NH₃) à Ghannouch les 09 et 10 septembre 2025.

Tableau 2 : Évolution de nombre de pics de pollution entre 2023 et 2025 à Ghannouch

 Image 10045A3400003E8300005A880B12EC4E.emf

Années	2023	2023	2024	2024	2025	2025
Polluants	SO ₂	NH ₃	SO ₂	NH ₃	SO ₂	NH ₃
janvier	2	2	1	1	2	0
Février	1	1	0	0	1	0
Mars	1	0	1	0	1	1
Avril	0	0	2	1	0	2
Mai	2	3	2	3	3	5
Juin	2	5	3	6	2	4
Juillet	3	3	3	4	3	7
Août	3	4	4	4	5	6
Septembre	2	1	2	2	3	5
Octobre	1	2	1	2	2	3
Novembre	1	1	1	2	1	1
Décembre	1	1	2	1	1	2
Total	19	23	22	26	24	36

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie

1. Alaya F. Pollution industrielle à Gabès et les vulnérabilités socio-spatiales. Mémoire de mastère de recherche en sciences géographiques. Université de Sfax ; 2019. 87 p.
2. Taieb D. Étude d'impact des effluents gazeux à Gabès et proposition de solutions de dépollution appropriées. Thèse de doctorat. École Nationale d'Ingénieurs de Gabès (ENIG) ; 2016. 197 p.
3. Groupe Chimique Tunisien (GCT). Estimation des effluents

- industriels dans le cadre de l'étude de dépollution de Gabès. Tunis ; 2023. 124 p.
4. Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE). Rapport sur la qualité de l'air ambiant au gouvernorat de Gabès – 2025. Tunis ; 2025. 48 p.
 5. Organisation mondiale de la Santé (OMS). Qualité de l'air ambiant et santé. Disponible sur : <https://www.who.int/fr>
 6. Wang Y, Zhang Y, Li X. Influence of meteorological conditions on PM_{2.5} concentrations : a global perspective. Sci Total Environ. 2019;650: 2728–2739. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.265>.
 7. Zhang M, Chen S, Zhang X, Guo S, Wang Y, Zhao F, et al. Characteristics of particulate matter and their relationship with meteorological factors during winter in Nanyang, 2021–2022. Atmosphere. 2023;14: 137. <https://doi.org/10.3390/atmos14010137>
 8. Li Q, Di H, Chen N, et al. Atmospheric vertical structure variations during severe aerosol pollution events based on lidar observations. EGU sphere [Preprint]. 2025.
 9. Gu Z, et al. Atmospheric NH₃ in urban Beijing: long-term variations and implications for secondary inorganic aerosol control. AtmosChem Phys. 2024 ; 24 : 9355–9380. <https://doi.org/10.5194/acp-24-9355-2024>
 10. Protection Civile de Gabès. Rapport d'interventions journalières – 2025. Gabès ; 2025. 187 p.
 11. Groupement de la Santé Publique de Gabès. Rapport d'admissions hospitalières à Gabès – 2025. Gabès ; 2025. 265 p.
 12. Ben Romdhane S. Effet du climat et de la pollution de l'air sur la santé respiratoire à Tunis. Thèse de doctorat. Université de Tunis ; 2018. 375 p.
 13. Delfino RJ, Chang J, Wu J, Ren C, et al. Repeated hospital encounters for asthma in children and exposure to traffic-related air pollution near the home. Ann AllergyAsthmaImmunol. 2009 ; 102(2) : 138–144. [https://doi.org/10.1016/S1081-1206\(10\)60248-3](https://doi.org/10.1016/S1081-1206(10)60248-3).
 14. Liste des Valeurs Toxicologiques de Référence (VTR) de l'Anses. 2025. <https://www.anses.fr>.
- Source :** [10–11]
source : données brutes [4].
- Remarque :** Ces pics ont été identifiés sur la base des Valeurs Limites Tunisiennes (VLT 2014) qui recommandent un seuil d'alerte de 500 µg/m³ pour le SO₂ sur trois heures consécutives. Pour le NH₃, le seuil de détection des pics a été réajusté à 500 µg/m³ en moyenne horaire. Ce choix s'appuie sur une approche de vigilance préventive, se situant en deçà de la Valeur de Référence Sanitaire (VRS) aiguë de l'ANSES, 2025 : 2500 µg/m³ pour 1h, afin de capturer les événements de pollution de courte durée (<https://www.anses.fr>).

ANNEXE

Tableau 3 : Incidents d'asphyxie recensés entre septembre et octobre 2025 à Ghannouch

Dates	Heures	Nombre de cas recensés	Population affectée
09/09/2025	18-22h	36	Adultes
10/09/2025	18-22h	10	Adultes
16/09/2025	18-22h	22	Élèves et personnel scolaire
22/09/2025	10-12h	17	Élèves et personnel scolaire
08/10/2025	9-11h	7	Adultes
23/10/2025	10-12h	11	Élèves et personnel scolaire
Total		103	

Source : [10-11]

Questionnaire – Exposition à un pic de pollution à Ghannouch

Âge :

- ☐ Moins de 12 ans
- ☐ 12–25 ans
- ☐ 25–45 ans
- ☐ 45–65 ans
- ☐ Plus de 65 ans

Au moment du pic de pollution, étiez-vous :

- ☐ À votre domicile
- ☐ À l'extérieur
- ☐ À l'école
- ☐ Au travail

La localisation de votre domicile se situe :

- ☐ À moins de 1 km de la zone industrielle

☐ À environ 2 km

☐ À environ 3 km ou plus

À quel moment de la journée les premiers signes sont-ils apparus ?

☐ Matin

☐ Midi

☐ Soir

Avez-vous perçu une odeur inhabituelle ?

☐ Oui

☐ Non

Si oui, quelle était l'intensité de cette odeur ?

☐ Faible

☐ Moyenne

☐ Forte

☐ Très forte

Comment qualifieriez-vous la nature de l'odeur ?

☐ Piquante

☐ Suffocante

☐ Ammoniacale

☐ Soufrée

☐ Autre :

Combien de temps les effets ont-ils persisté ?

☐ 1 heure

☐ 2 heures

☐ 3 heures

☐ Plus de 4 heures

Quels symptômes avez-vous ressentis ?

☐ Difficultés respiratoires

☐ Irritation des yeux

☐ Irritation de la gorge

☐ Nausées

☐ Vertiges

☐ Autres :

Avez-vous une maladie chronique

☐ Oui

☐ Non

Si oui, quel type de maladie

☐ Asthme

☐ Cardiaque

☐ Diabète

☐ Autre.....

Quel type de prise en charge ou de traitement avez-vous reçu ?

☐ Oxygène

☐ Corticoïdes

☐ Autre :

☐ Aucun

S'agissait-il de la :

☐ Première occurrence

☐ Deuxième occurrence

☐ Plusieurs occurrences

Pensez-vous qu'il existe un lien entre ce pic de pollution et l'activité industrielle ?

☐ Oui

☐ Non

RÉSUMÉ

Français

Résumé

Les 9 et 10 septembre 2025, la localité de Ghannouch a été le théâtre d'un épisode de pollution atmosphérique d'une intensité exceptionnelle. Les relevés de l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (www.anpe.nat.tn) font état de concentrations critiques en dioxyde de soufre (1800 ppb de SO₂) et en ammoniac (2000 ppb de NH₃), des niveaux dépassant largement les seuils de sécurité réglementaires tunisiens et les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (www.who.int/fr). Cette accumulation de polluants a été exacerbée par des conditions météorologiques défavorables. En effet, le vent faible et la forte stabilité atmosphérique ont entravé la dispersion des rejets industriels, créant un effet de confinement au sol. L'impact sanitaire a été immédiat, avec 103 cas de troubles respiratoires aigus recensés entre septembre et octobre 2025. Afin d'analyser cet impact, une enquête descriptive a été menée auprès d'un échantillon de 20 victimes parmi les 103 cas identifiés, ciblant prioritairement les populations vulnérables et les personnes souffrant de pathologies chroniques. Ce constat met en exergue la fragilité des zones résidentielles limitrophes des complexes industriels (Ghannouch, Chott Essalem et Bouchemma). Face à la récurrence de ces crises, il est impératif de renforcer les réseaux de surveillance continue et d'optimiser la réactivité des systèmes d'alerte précoce pour protéger durablement la santé publique.

INDEX

Mots-clés

Extraits du thésaurus MESH : industrial pollution, sulfurDioxide, ammonia, acute exposure, respiratory tract diseases, air pollution

AUTEUR

Foued ALAYA

Docteur et chercheur en Géographie Laboratoire BICADE, FLAH de la Manouba-Tunis Foued789h@gmail.com ORCID iD: 0009-0009-4669-8065 Adresse : Rue Hafedh Ibrahim 375, Ghannouch 6021 Gabès Tunisie