

Suivi de l'ammoniac dans l'air autour d'Orano Malvés

Rapport T1 2024

ETU-2024-029 - Édition Août 2024

www.atmo-occitanie.org

contact@atmo-occitanie.org

09 69 36 89 53 (Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)



CONDITIONS DE DIFFUSION

Atmo Occitanie, est une association de type loi 1901 agréée (décret 98-361 du 6 mai 1998) pour assurer la surveillance de la qualité de l'air sur le territoire de la région Occitanie. Atmo Occitanie est adhérent de la Fédération Atmo France.

Ses missions s'exercent dans le cadre de la loi sur l'air du 30 décembre 1996. La structure agit dans l'esprit de la charte de l'environnement de 2004 adossée à la constitution de l'État français et de l'article L.220-1 du Code de l'environnement. Elle gère un observatoire environnemental relatif à l'air et à la pollution atmosphérique au sens de l'article L.220-2 du Code de l'Environnement.

Atmo Occitanie met à disposition les informations issues de ses différentes études et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux. A ce titre, les rapports d'études sont librement accessibles sur le site :

www.atmo-occitanie.org

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Atmo Occitanie.

Toute utilisation partielle ou totale de données ou d'un document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit obligatoirement faire référence à **Atmo Occitanie**.

Les données ne sont pas systématiquement rediffusées lors d'actualisations ultérieures à la date initiale de diffusion.

Par ailleurs, **Atmo Occitanie** n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec **Atmo Occitanie** par mail :

contact@atmo-occitanie.org

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| FAITS MARQUANTS | 3 |
| 1. CONTEXTE ET OBJECTIFS | 4 |
| 1.1. CONTEXTE | 4 |
| 1.2. OBJECTIFS DE LA SURVEILLANCE..... | 4 |
| 2. PRÉSENTATION DU SITE ET DU DISPOSITIF D'ÉVALUATION | 5 |
| 2.1. LE SITE ORANO-CE MALVÉSI..... | 5 |
| 2.2. LE DISPOSITIF D'ÉVALUATION | 5 |
| 3. RÉSULTATS DES MESURES | 7 |
| 3.1. DES CONCENTRATIONS BIEN EN DEÇÀ DE LA VALEUR TOXICOLOGIQUE DE RÉFÉRENCE | 7 |
| 3.2. ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS | 8 |
| 3.2.1. Répartition spatiale des concentrations..... | 8 |
| 3.2.2. Évolution des concentrations au cours du 1 ^{er} trimestre 2024 | 9 |
| 4. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES | 10 |

FAITS MARQUANTS

- **Aucun dépassement de la valeur de référence en ammoniac (NH₃)* dans l'air ambiant n'a été mesurée sur le premier trimestre 2024**
- Sur ce premier trimestre 2024, les concentrations de NH₃ ont globalement diminué par rapport à la moyenne observée sur l'année 2023 ou au regard des valeurs relevées sur le premier trimestre 2023.
- La concentration trimestrielle moyenne la plus élevée, 14 µg/m³, a été mesurée sur le site d'Arterris. Ce site est le plus proche des lagunes les plus concentrées en ammoniac et sous les vents de ces bassins lorsque souffle le vent Marin.
- **La concentration hebdomadaire la plus élevée, 27 µg/m³, a également été enregistrée sur le site Arterris lors de la 6^e série de mesures (du 14 au 28 février).** Cette concentration maximale est principalement liée à une part importante du vent Marin plaçant ce site sous l'influence des émissions diffuses des bassins de l'usine.

** En l'absence de réglementation française ou européenne relative aux concentrations d'ammoniac, la valeur de référence retenue ici est celle recommandée par l'ANSES et l'INERIS fixée à 500 µg/m³.*

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1. Contexte

L'usine ORANO-CE Malvési est spécialisée dans la conversion des concentrés uranifères venant de sites miniers. Elle purifie les concentrés d'uranium, puis pratique sur ceux-ci l'étape préalable de fluoration pour obtenir du tétrafluorure d'uranium (UF₄). Plus important site industriel du Narbonnais, il s'agit d'une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE), soumise à Autorisation avec servitude¹.

Entre 2007 et 2008, Atmo Occitanie a mené, en partenariat avec ORANO-CE Malvési, une évaluation d'un an de la qualité de l'air dans la ZI de Malvési² portant sur différents polluants (particules en suspension PM₁₀ et particules fines PM_{2,5}, métaux, ammoniac, oxydes d'azote, dioxyde de soufre et fluorures). L'objectif était d'étudier l'influence des émissions de l'usine sur son environnement.

Cette étude initiale a montré que les concentrations de polluants autres que l'ammoniac ne dépassaient pas les valeurs réglementaires et valeurs toxicologiques de référence pour la protection de la santé. Elle a, en revanche, mis en évidence que les émissions canalisées et diffuses³ d'ammoniac d'ORANO-CE Malvési sont à l'origine de teneurs en NH₃ dans l'air ambiant relativement élevées dans les environs immédiats du site.

C'est la raison pour laquelle, à partir de 2009, un réseau de suivi pérenne du NH₃ a été mis en place sur 5 des 12 sites étudiés lors de l'état initial.

Cette étude s'inscrit dans le PRSQA et le projet associatif d'Atmo Occitanie, en répondant plus particulièrement à l'axe 3 : "Évaluer et suivre l'impact des activités humaines et de l'aménagement du territoire sur la qualité de l'air".

Ce rapport d'étude présente les résultats de la surveillance de l'ammoniac autour du site d'exploitation pour le premier trimestre de l'année 2024.

L'ensemble des bilans annuels depuis le début de la surveillance du site est disponible sur le site www.atmo-occitanie.org

1.2. Objectifs de la surveillance

Les objectifs de la surveillance sont :

- Estimer chaque année l'évolution des concentrations en **ammoniac** dans l'environnement d'ORANO Malvési, notamment en lien avec les améliorations apportées par l'industriel pour réduire les rejets de ce polluant dans l'atmosphère et l'évolution de son activité.
- Comparer les résultats des mesures avec la valeur de référence proposée par l'Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail (ANSES) et retenue par l'INERIS avec les concentrations habituellement mesurées dans l'environnement.

¹ Arrêté préfectoral n° DREAL-UD11-2018-037

² État des lieux de la qualité de l'air – Années 2007-2008 – Zone industrielle de Malvési (Aude) ; AIR LR; Novembre 2008

³ Émissions canalisées : émissions issues de cheminées / Émissions diffuses : émissions provenant de diverses sources non canalisées, telles que les lagunes

2. PRÉSENTATION DU SITE ET DU DISPOSITIF D'ÉVALUATION

2.1. Le site ORANO-CE Malvési

L'activité principale d'ORANO-CE Malvési est la purification chimique du minerai d'uranium naturel, qui représente la première étape dans la conversion de l'uranium naturel en combustible nucléaire. Pour ce faire, le site comprend une usine avec des zones de stockage de matières premières, des zones d'entreposage des déchets, différents ateliers (purification, réduction-hydrofluoration, récupération, dénitrification thermique, traitement des gaz), un laboratoire, une chaufferie au gaz naturel, un incinérateur de déchets, des stations de traitement des eaux et des bassins de décantation et d'évaporation des effluents liquides (appelés aussi "lagunes") (Figure 1).



Figure 1 : Site d'ORANO-CE Malvési à Narbonne

Les travaux de renouvellement et de modernisation des différents ateliers, menés de 2017 à 2019 dans le cadre du projet COMURHEX II, ont permis de réduire de 75% la consommation d'ammoniac⁴. Ces travaux ont drastiquement réduit les activités du site et donc des émissions canalisées d'ammoniac lors de cette période. Les émissions canalisées sont reparties à la hausse entre 2020 et 2021 avec la reprise progressive des activités. Les émissions diffuses ainsi que leur évolution ne sont pas connues d'Atmo Occitanie. Depuis 2023, un nouvel atelier, l'atelier de traitement des effluents (TEA), a été mis en service pleinement sur le site d'ORANO-CE MALVESI. Cet atelier a pour ambition la réduction d'un facteur 4 des effluents liquides, concentrés en ammoniac, rejetés dans les lagunes.

Les détails concernant les périodes d'activité et les émissions canalisées d'ORANO-CE MALVESI sont présentés en *annexe 1*.

2.2. Le dispositif d'évaluation

Le réseau de mesure pérenne est basé sur des échantillonneurs passifs spécifiques pour la mesure de l'ammoniac (voir *annexe 2*), sur une durée d'exposition hebdomadaire ou bimensuelle.

Depuis 2009, ce réseau est constitué de 5 des 12 sites étudiés lors de l'état initial :

⁴ <https://www.orano.group/fr/l-expertise-nucleaire/tour-des-implantations/transformation-uranium/malvesi-minerai-uf4/activite-strategique>
<https://www.orano.group/fr/l-expertise-nucleaire/tour-des-implantations/transformation-uranium/malvesi-minerai-uf4/activite-strategique>



- **3 sites au voisinage immédiat d'ORANO-CE Malvési** et influencés par son activité (Arterris, Florès, SLMC) ;
- **1 site un peu plus éloigné d'ORANO-CE Malvési**, sous le vent dominant (tramontane), moins sous l'influence directe du site (Livière Haute situé à 450 mètres à l'Est du site Florès) ;
- **1 site de référence en zone péri-urbaine** (commune de Moussan) en dehors de toute influence sur la qualité de l'air des activités du site ORANO-CE Malvési.

Les lieux d'implantation de ces sites et la rose des vents du premier trimestre 2024 sont présentés sur la Figure 2. Le suivi des paramètres météorologiques est réalisé à partir des données issues de la station Météo France de Narbonne situé à 7 km au sud de l'usine. Les principaux paramètres météorologiques du premier trimestre de l'année 2024 sont présentés en **annexe 2**.

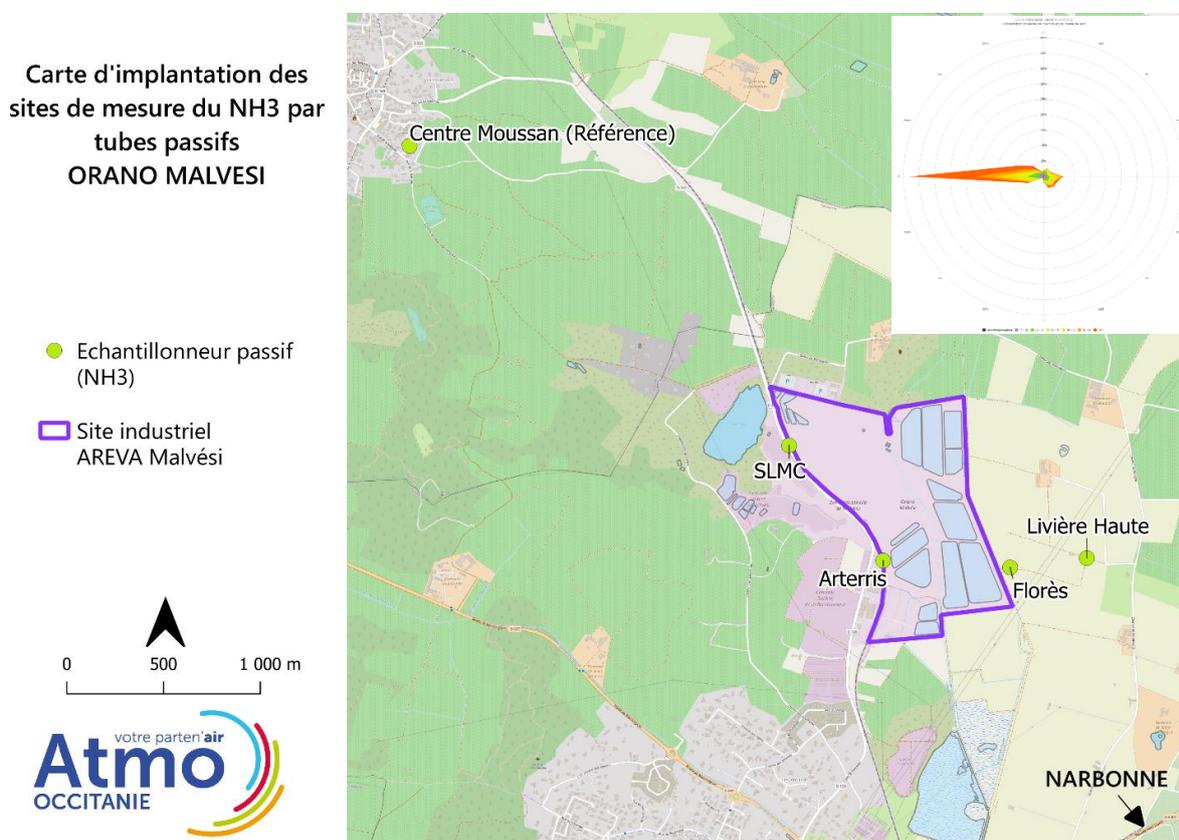


Figure 2 : Carte d'implantation des sites et rose des vents du premier trimestre 2024

L'échantillonnage du NH₃ en 2024 se réalise, selon le calendrier ci-après, à des fréquences bimensuelles ou hebdomadaires, en tenant compte du prévisionnel d'activité communiqué par ORANO-CE Malvési :

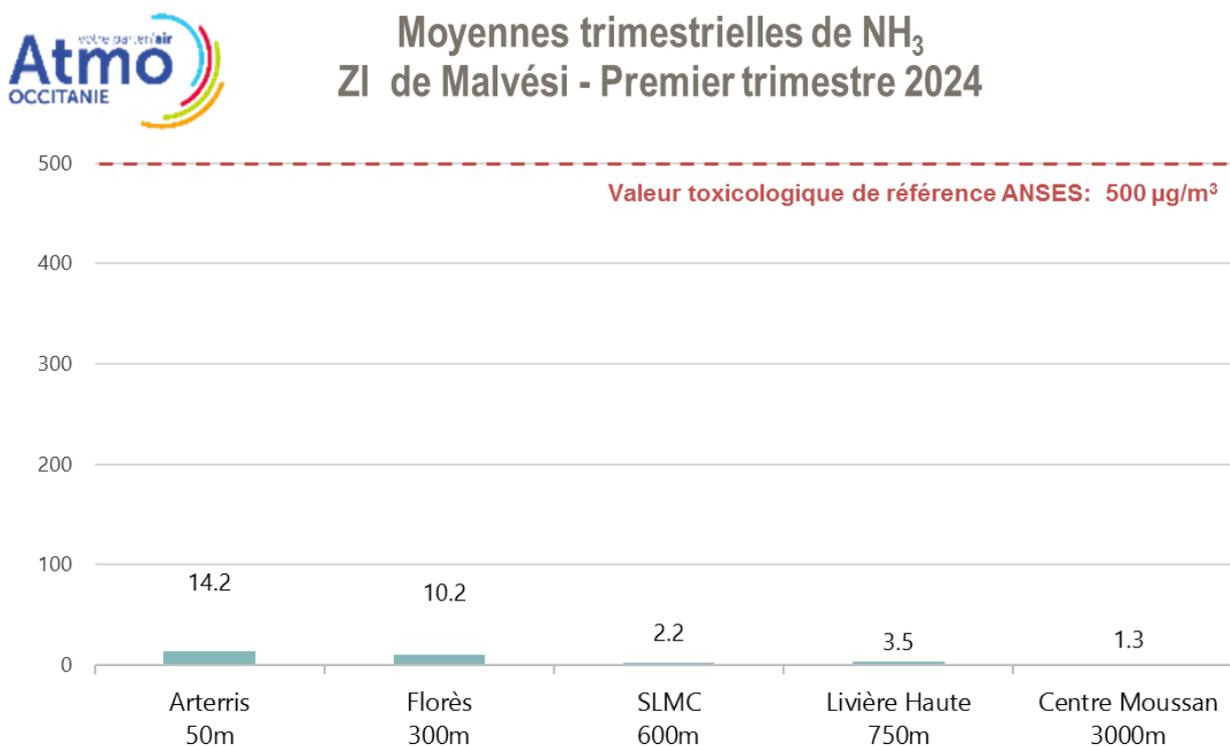
| Janvier | Février | Mars | Avril | Mai | Juin | Juillet | Août | Septembre | Octobre | Novembre | Décembre |
|-----------|---------|------|--------------|-----|------|-----------|------|-----------|---------|----------|----------|
| Bimensuel | | | Hebdomadaire | | | Bimensuel | | | | | |

3. RÉSULTATS DES MESURES

3.1. Des concentrations bien en deçà de la valeur toxicologique de référence

Malgré les effets néfastes engendrés par le NH_3 sur la santé (*annexe 4*), ce dernier n'est actuellement pas réglementé dans l'air ambiant en France. Il existe néanmoins, une Valeur Toxicologique de Référence (VTR) par inhalation pour les effets chroniques, proposée par l'Agence Nationale de Sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'Environnement et du travail (ANSES) en 2018 et retenue par l'INERIS⁵ à $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Le graphique ci-dessous présente la moyenne trimestrielle des concentrations de NH_3 sur les cinq sites de mesure lors du 1^{er} trimestre 2024.



Les distances sont calculées par rapport aux bassins

La concentration la plus élevée mesurée est de $14,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, elle a été relevée en limite de propriété du site d'ORANO-CE Malvési sur le site d'Arterris, à proximité des lagunes les plus concentrées en ammoniac.

La valeur de référence de $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ est bien respectée sur l'ensemble des sites de mesure.

⁵ [Bilan choix VTR à fin 2022 du 13/03/2023, INERIS – 206779 – 2760836 –v1.0](#)

3.2. Évolution des concentrations

Les moyennes du premier trimestre 2024 ont été comparées, aux moyennes annuelles mesurées entre 2013 et 2023 sur le graphique ci-dessous.

Sur tous les sites les concentrations de NH₃ mesurées sur le 1^{er} trimestre 2024 sont plus faibles que les précédentes moyennes annuelles, à l'exception des années 2018 et 2019.

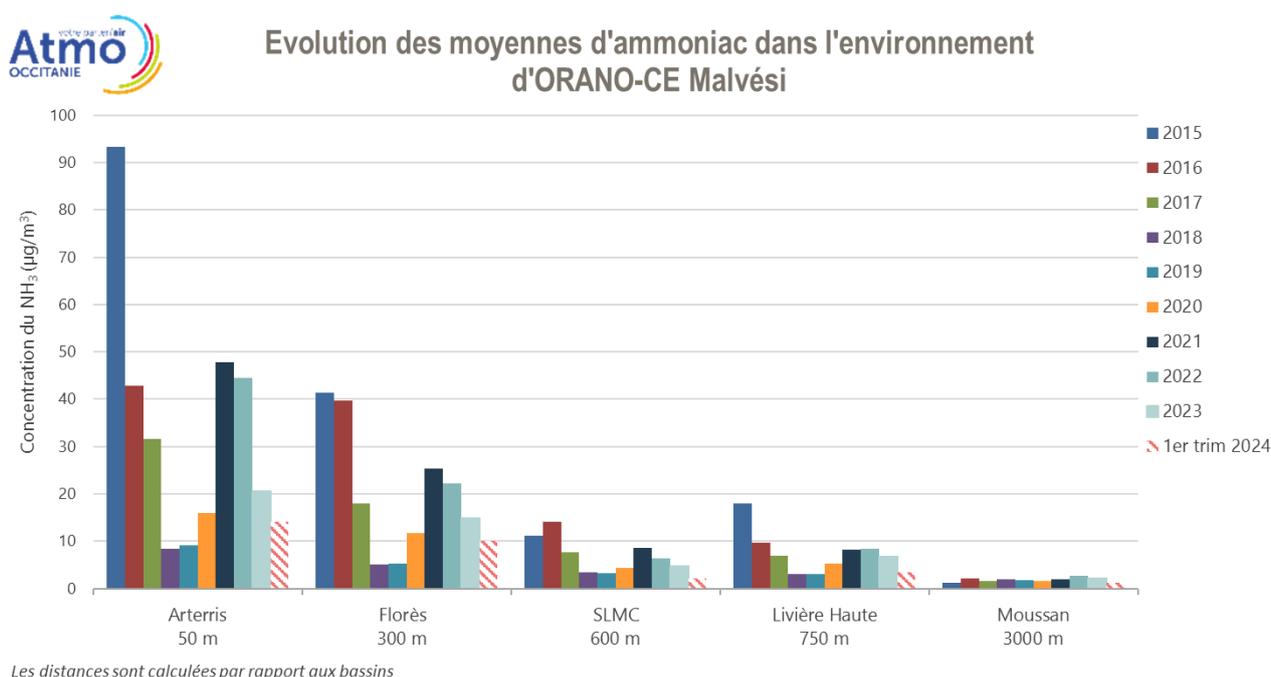
3.2.1. Répartition spatiale des concentrations

- Dans le voisinage immédiat d'ORANO-CE Malvési (Arterris, Florès et SLMC) :** les concentrations mesurées au premier trimestre 2024 sont plus faibles que les moyennes des années précédentes et du même ordre de grandeur que les valeurs relevées en 2018 et 2019, périodes de diminution de l'activité.

Par rapport au premier trimestre 2023 les niveaux sont légèrement en recul à Florès comme à SLMC (-12 % et -25 % respectivement) mais en hausse à Arterris (+52 %).
- Seconde couronne autour d'ORANO-CE Malvési (Livière Haute) :** les concentrations mesurées au premier trimestre 2024 sont plus faibles que les moyennes des années précédentes et du même ordre de grandeur que les valeurs relevées en 2018 et 2019, périodes de diminution de l'activité.

Par rapport au premier trimestre 2023 les niveaux sont en recul (-32 %).

Ce site est plus éloigné d'ORANO-CE Malvési, à environ 450 mètres à l'Est du site Florès en s'éloignant des bassins. Il est exposé à des teneurs en NH₃ légèrement plus élevées que celles relevées à SLMC. Les valeurs observées sont supérieures aux concentrations de fond évaluées sur le site de référence de Moussan. Les émissions de NH₃ d'ORANO-CE Malvési exercent donc une influence sur ce site.
- À Moussan, site non influencé par ORANO-CE Malvési, les concentrations de NH₃ sont en légère diminution par rapport à la moyenne de l'année dernière.**

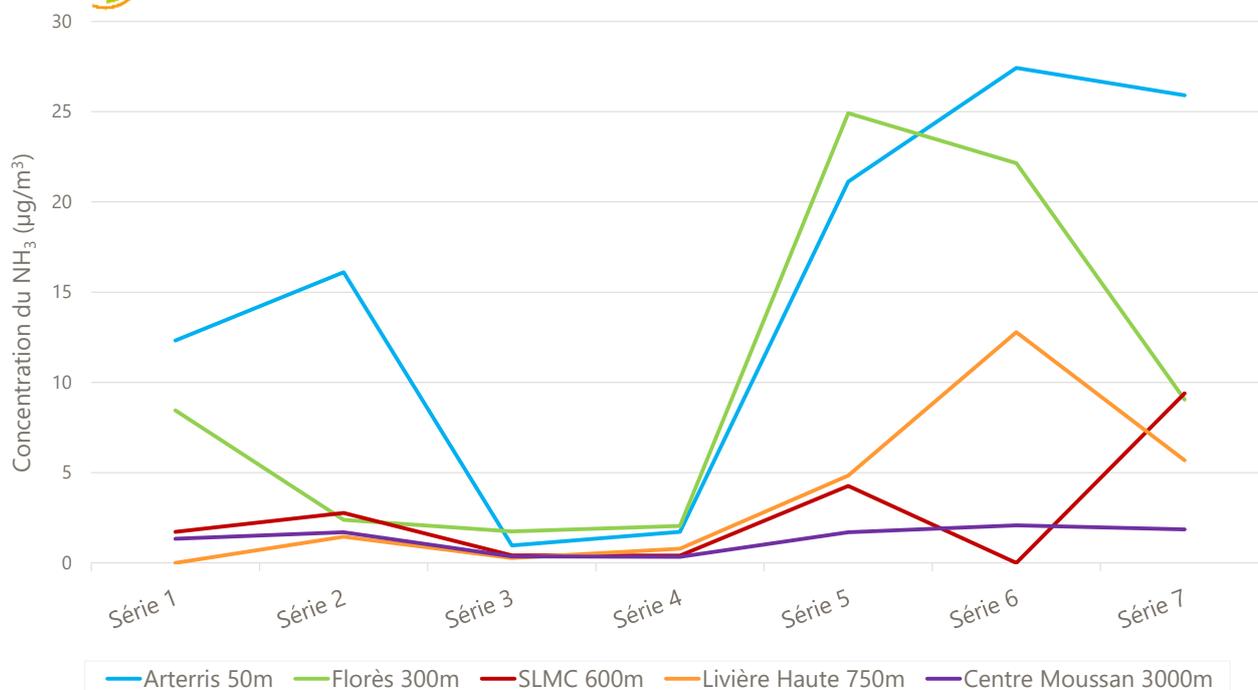


3.2.2. Évolution des concentrations au cours du 1^{er} trimestre 2024

Les résultats des différentes séries de mesures sont présentés en *annexe 3*. Le graphique ci-dessous présente l'évolution des teneurs en ammoniac mesurées entre le 4 janvier et le 04 avril 2024.



Évolution des teneurs en ammoniac - 1^{er} trimestre 2024



- Sites Arterris et Florès** : À proximité des bassins (entre 50 m et 300 m), les concentrations mesurées présentent des **fluctuations importantes** d'une période à l'autre. Sur le premier trimestre 2024, Arterris est le site où l'on mesure la plus forte concentration moyenne et également la plus forte concentration sur une série de mesure (27 µg/m³). Ce pic est observé entre le 14 et le 28 mars (série 6), lorsque le vent marin soufflait 39 % du temps (contre une moyenne de 23 % sur le trimestre). Cela pourrait confirmer l'influence des bassins proches du site Arterris, plus concentrés en ammoniac, sur les concentrations mesurées. Notons néanmoins que lors de cette même série de mesure les concentrations sont également élevées à Florès alors qu'il s'agit d'un site de mesure situé à l'opposé d'Arterris par rapport à l'usine.
- Sites Livière Haute et SLMC** : Les fluctuations sont moins marquées à Livière Haute et SLMC, plus éloignés de l'exploitation. Ces sites restent néanmoins influencés par les émissions des bassins.
- Centre de Moussan** (3 km des bassins) : Les concentrations mesurées sont stables d'une semaine à l'autre et sont de l'ordre des concentrations ubiquitaires définies par l'INERIS (entre 0,6 et 3 µg/m³).

Ces fluctuations s'expliquent par l'évolution de l'activité du site au cours de l'année mais également par les variations des conditions météorologiques.

4. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

L'usine ORANO-CE Malvési est spécialisée dans la conversion des concentrés uranifères venant de sites miniers : elle purifie les concentrés d'uranium, puis les transforme pour obtenir du tétrafluorure d'uranium (UF₄), première étape dans la création du combustible nucléaire. Plus important site industriel du Narbonnais, il s'agit d'une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE), soumise à autorisation avec servitude.

Les résultats des mesures montrent que les niveaux de NH₃ autour du site d'ORANO-CE Malvési sont inférieurs à la valeur de référence (500 µg/m³) au premier trimestre 2024. Les évaluations des concentrations de NH₃ sur le premier trimestre permettent de constater sur tous les sites, à l'exception du site Arterris, une diminution des concentrations mesurées par rapport à la moyenne de l'année 2023 mais également par rapport au premier trimestre 2023. Néanmoins, les fortes variations observées d'une série de mesure sur l'autre ne permettent pas d'émettre d'hypothèses sur l'année 2024.

Table des annexes

**ANNEXE 1 : PRÉSENTATION DES DISPOSITIFS
D'ÉVALUATION**

ANNEXE 2 : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

ANNEXE 3 : MOYENNES HEBDOMADAIRES DE NH₃

**ANNEXE 4 : EFFETS DE L'AMMONIAC SUR LA SANTÉ ET
L'ENVIRONNEMENT**

ANNEXE 5 : ORIGINE DU NH₃

ANNEXE 1 : PRÉSENTATION DES DISPOSITIFS D'ÉVALUATION

Généralités

Principe général

Le principe général de l'échantillonneur passif consiste en un capteur contenant un adsorbant ou un absorbant adapté au piégeage spécifique d'un polluant gazeux. Le polluant gazeux est transporté par diffusion moléculaire à travers la colonne d'air formée par le tube jusqu'à la zone de piégeage où il est retenu et accumulé sous la forme d'un ou plusieurs produits d'adsorption/d'absorption. Dans la pratique, l'échantillonneur est exposé dans l'air ambiant, puis ramené au laboratoire où l'on procède ensuite à l'extraction et à l'analyse des produits d'adsorption/d'absorption.

Ces méthodes de mesure ont été validées par le laboratoire européen ERLAP (European Reference Laboratory of Air Pollution) et par le groupe de travail national ad hoc (Échantillonneurs passifs pour le dioxyde d'azote » ; ADEME/LCSQA/Fédération ATMO ; 2002).

Limites

- Cette technique ne convient pas pour les échantillonnages de courte durée, sauf pour les concentrations élevées de polluants.
- Un certain nombre de paramètres météorologiques à une influence, non seulement sur la teneur en polluant (exemples simples : la pluie lave l'atmosphère, un vent fort disperse les polluants...), mais également sur la mesure par échantillonneurs passifs : ces derniers sont dépendants de la vitesse du vent et, dans une moindre mesure, de la température et de l'humidité de l'air. Il est donc essentiel de bien connaître les principaux paramètres météorologiques.

L'ammoniac (NH₃)

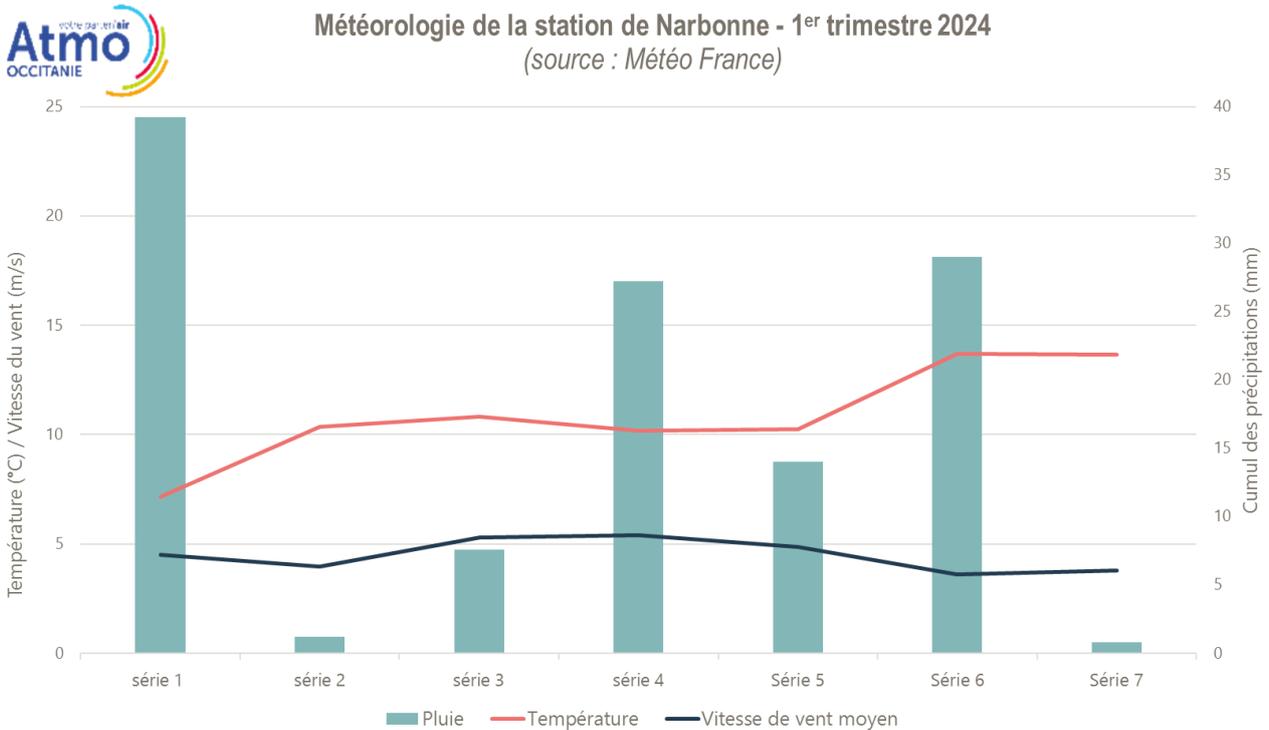
Cet échantillonneur se présente sous la forme d'une cartouche de polyéthylène microporeux imprégnée d'acide phosphorique, insérée dans un corps diffusif cylindrique microporeux en polycarbonate, lui-même protégé des intempéries dans un abri en plastique. L'acide phosphorique présente la propriété de fixer l'ammoniac NH₃ sous forme d'ion ammonium NH₄⁺. Après exposition à l'air ambiant, la cartouche est envoyée à un laboratoire qui, en ajoutant un réactif colorimétrique, en déduit la concentration en ion ammonium par colorimétrie.



ANNEXE 2 : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

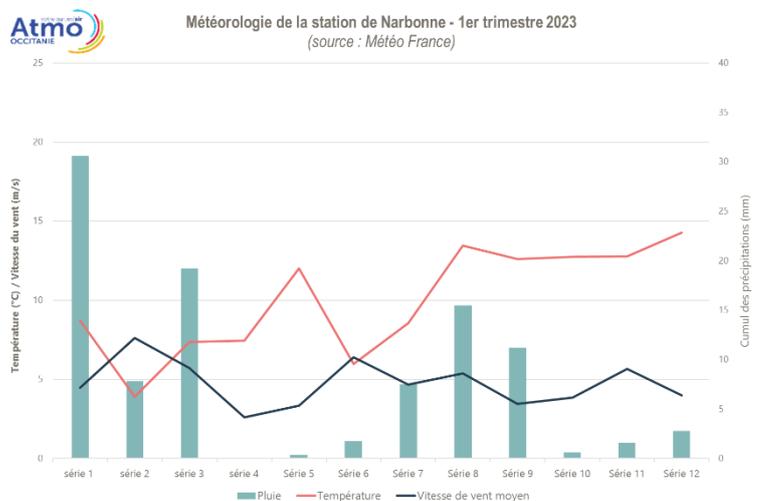
Principaux paramètres météorologiques

Le graphique suivant présente les principaux paramètres météorologiques du premier trimestre 2024 par série de mesure :



À **Narbonne**, le vent dominant (tramontane) souffle fort tout au long de l'année favorisant la dispersion des polluants.

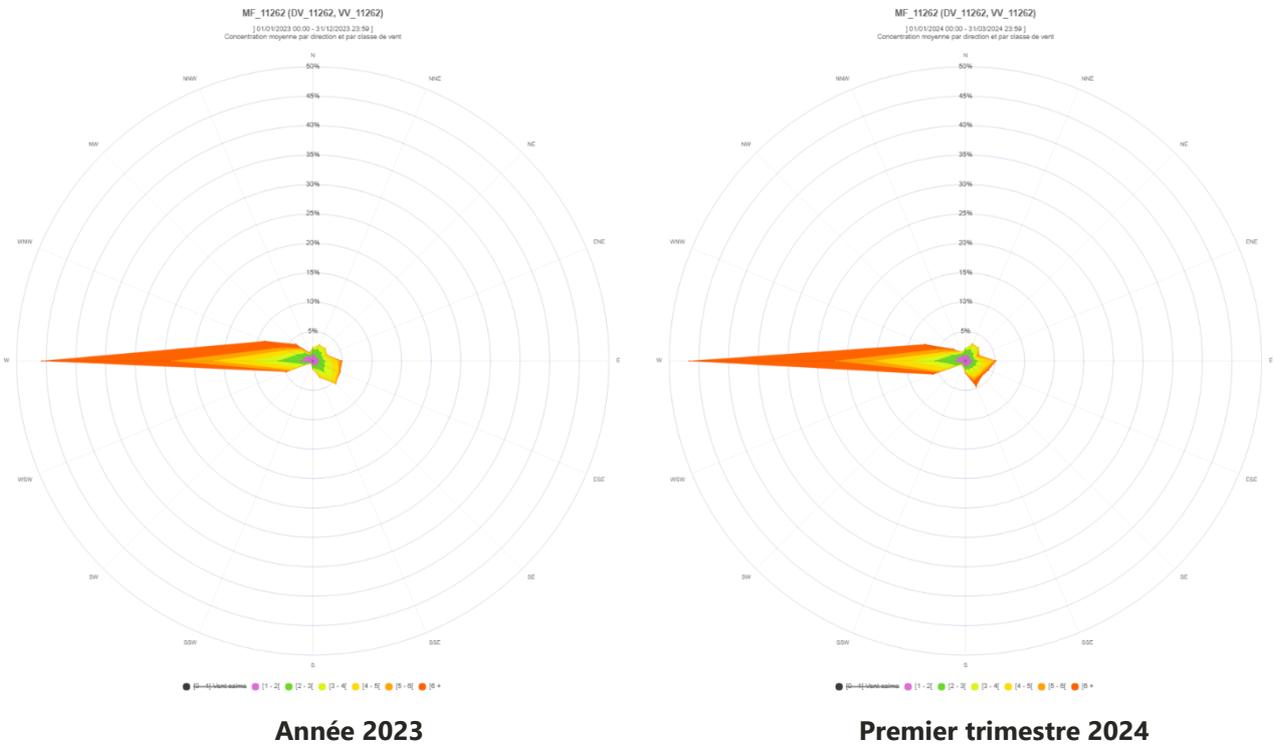
Au cours du premier trimestre 2024, les périodes de pluie ont été tout aussi fréquentes qu'en 2023 sur Narbonne mais plus intenses.



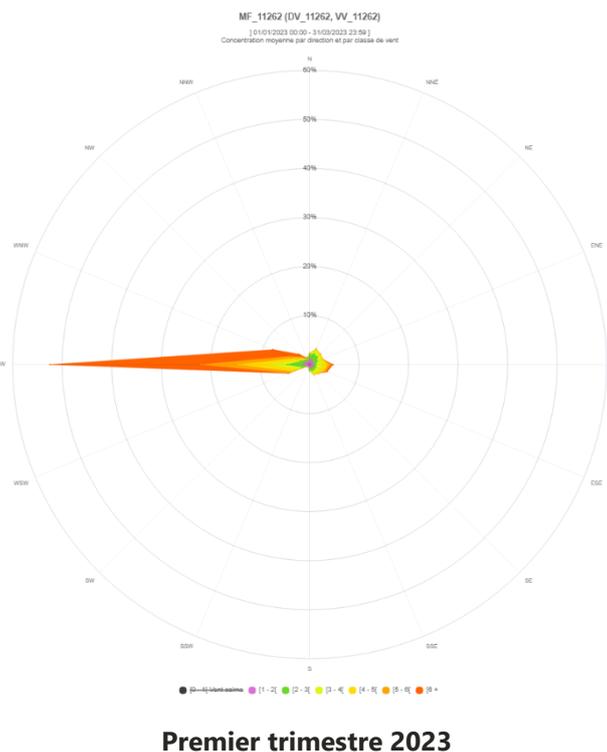
Les conditions météorologiques ont globalement été représentatives des conditions météorologiques observées habituellement sur cette région.

Rose des vents

Les directions des vents principaux sont (par fréquence décroissante) la tramontane (Ouest, 57 % du temps au premier trimestre 2024) et le vent marin (Est / Sud-Est, 19 % du temps au premier trimestre 2024).



Les conditions de vent au 1^{er} trimestre 2024 sont représentatives des conditions de vent observées sur le territoire, très proches des conditions moyennes relevées sur l'année 2023.



ANNEXE 3 : RÉSULTATS DES MESURES DE NH₃ SUR LE 1^{ER} TRIMESTRE 2024

| | | Série 1 | Série 2 | Série 3 | Série 4 | Série 5 | Série 6 | Série 7 |
|----------------|--------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Début | | 04/01 | 18/01 | 01/02 | 15/02 | 29/02 | 14/03 | 28/03 |
| N° site | Fin | 18/01 | 01/02 | 15/02 | 29/02 | 14/03 | 28/03 | 04/04 |
| 1 | Arterris | 12,3 | 16,1 | 1,0 | 1,7 | 21,1 | 27,4 | 25,9 |
| 2 | Florès | 8,4 | 2,4 | 1,7 | 2,1 | 24,9 | 22,1 | 9,1 |
| 3 | SLMC | 1,7 | 2,8 | 0,4 | 0,4 | 4,3 | | 9,4 |
| 4 | Livière Haute | | 1,4 | 0,3 | 0,8 | 4,8 | 12,8 | 5,7 |
| 5 | Centre de Moussan | 1,3 | 1,7 | 0,4 | 0,3 | 1,7 | 2,1 | 1,9 |

Avec LQ = 0,52 µg/m³

ANNEXE 4 : EFFETS DE L'AMMONIAC SUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT

Effets sur la santé

L'ammoniac (NH_3) est un gaz incolore et odorant, très irritant pour le système respiratoire, la peau, et les yeux. Son contact direct peut provoquer des brûlures graves. A forte concentration, ce gaz peut entraîner des œdèmes pulmonaires. L'ammoniac est un gaz mortel à très forte dose. Une tolérance aux effets irritants de l'ammoniac peut également être développée.

Effets sur l'environnement

La présence dans l'eau de NH_3 affecte la vie aquatique. Pour les eaux douces stagnantes, le risque d'intoxication aiguë est plus marqué en été car la hausse des températures entraîne l'augmentation de la photosynthèse. Ce phénomène s'accompagne d'une augmentation du pH qui privilégie la forme NH_3 (toxique) aux ions ammonium (NH_4^+). En outre, ce milieu peut être également sujet à eutrophisation.

ANNEXE 5 : ORIGINE DU NH₃

En Occitanie

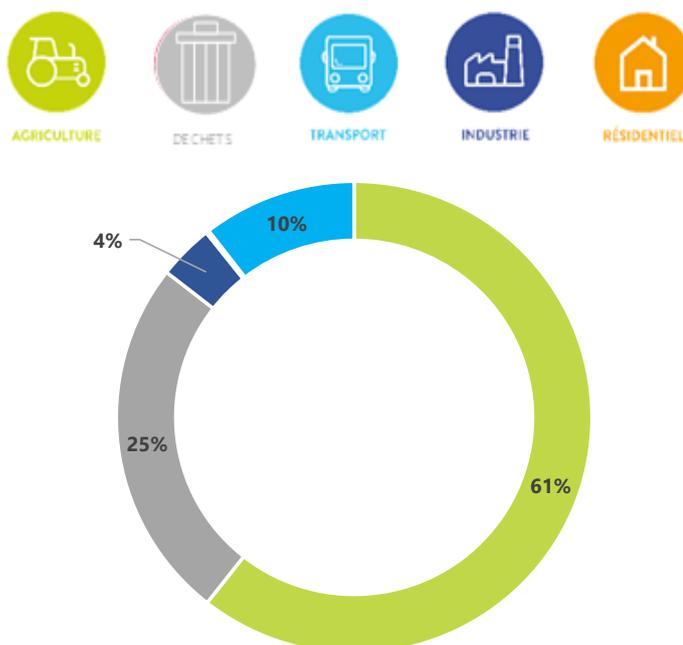
Parmi les différents secteurs d'activité, l'agriculture/sylviculture contribue majoritairement aux émissions d'ammoniac avec près de 97 % des émissions de NH₃ d'Occitanie en 2021. Les autres secteurs participants aux émissions de NH₃ dans la région sont le secteur des déchets (2 %) et le transport routier (1 %)⁶.

Sur l'agglomération du Grand Narbonne

Le graphique suivant présente les émissions 2021 de NH₃ sur la commune de Narbonne par secteur d'activité⁶.



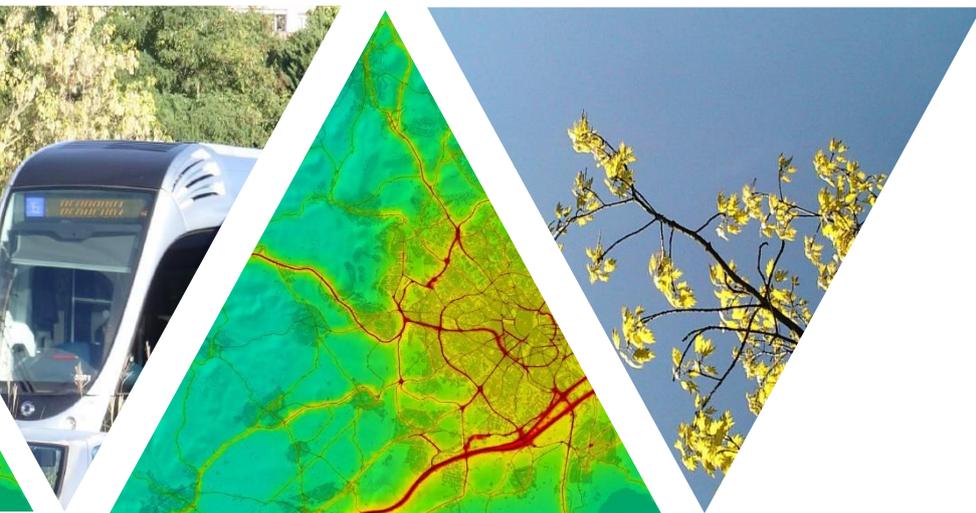
Répartition des émissions d'ammoniac par secteur d'activité sur le Grand Narbonne en 2021



Source : Inventaire des émissions - Atmo Occitanie - ATMO_IRS_V7.1_2008_2021

Sur le Grand Narbonne, le secteur de l'agriculture est le principal émetteur avec près de 61 % du NH₃ de l'agglomération Narbonnaise. Ensuite le secteur des déchets, avec principalement l'activité de traitement des déchets représente 25 % des émissions totale. Les émissions de NH₃ issues du secteur industriel, dont ORANO Malvési figure parmi les principaux émetteurs, représentent, pour l'année 2021, 4 % sur le Grand Narbonne.

⁶ Inventaire des émissions - Atmo Occitanie - ATMO_IRS_V7.1_2008_2021



L'information sur la qualité de l'air en Occitanie

www.atmo-occitanie.org



Agence de Montpellier
(Siège social)
10 rue Louis Lépine
Parc de la Méditerranée
34470 PEROLS

Agence de Toulouse
10bis chemin des Capelles
31300 TOULOUSE

Tel : 09.69.36.89.53
(Numéro CRISTAL – Appel non surtaxé)

Crédit photo : Atmo Occitanie