

# Suivi de l'ammoniac dans l'air autour d'ORANO Malvési - T1

---

Rapport trimestriel 2023

ETU-2023-107

Edition Juillet 2023



# 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](http://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](mailto:contact@atmo-occitanie.org)

# SOMMAIRE

---

<b>FAITS MARQUANTS</b> .....	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>4</b>
<b>2. PRÉSENTATION DU SITE ET DU DISPOSITIF D'ÉVALUATION</b> .....	<b>5</b>
2.1. LE SITE D'ORANO-CE MALVESI .....	5
2.2. LE DISPOSITIF D'ÉVALUATION .....	5
<b>3. RESULTATS DES MESURES</b> .....	<b>7</b>
3.1. COMPARAISON DES MESURES DU PREMIER TRIMESTRE 2023 AVEC LES VALEURS DE REFERENCE.....	7
3.2. ÉVOLUTION DES CONCENTRATIONS .....	8
3.2.1. Répartition spatiale des concentrations.....	8
3.2.2. Evolution hebdomadaire .....	9
<b>4. CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES</b> .....	<b>10</b>
<b>TABLE DES ANNEXES</b> .....	<b>11</b>

## FAITS MARQUANTS

- Aucun **dépassement de la valeur de référence en ammoniac** (NH<sub>3</sub>)\* dans l'air ambiant **sur le premier trimestre 2023 pour les 4 sites influencés par l'activité d'ORANO-CE Malvési** : Arterris, Florès, SLMC, Livière haute.
- Les concentrations de NH<sub>3</sub> ont fortement diminué durant ce premier trimestre.
- La concentration la plus élevée enregistrée est de 11,5 µg/m<sup>3</sup>, sur le site de Florès, pourtant plus éloigné qu'Arterris des lagunes les plus concentrées en ammoniac. Cela s'explique par un régime de vent presque exclusivement en provenance du Nord-Ouest (Tramontane), plaçant ainsi le site sous l'influence restreinte des émissions diffuses des bassins les plus concentrés.
- **La concentration hebdomadaire la plus élevée, 29 µg/m<sup>3</sup>, a été enregistrée sur le site Arterris, à proximité de l'usine et à l'ouest des bassins, sur la série 4 (du 09 au 16 février).** Cette concentration maximale est principalement liée à la part importante du vent Marin la semaine 12 (près de 50 % du temps) 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'Agence de Protection de l'Environnement des Etats-Unis (US - EPA) fixée à 100 µg/m<sup>3</sup> pendant une vie entière.

# 1. INTRODUCTION

---

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 (UF<sub>4</sub>), 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.

Entre 2007 et 2008, Atmo Occitanie a mené, à la demande d'ORANO-CE Malvési, une évaluation d'un an de la qualité de l'air dans la ZI de Malvési<sup>[1]</sup>, portant sur différents polluants (particules en suspension PM<sub>10</sub> et particules fines PM<sub>2,5</sub>, 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 diffuses<sup>1</sup> d'ammoniac d'ORANO-CE Malvési sont à l'origine de **teneurs en NH<sub>3</sub> 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 NH<sub>3</sub> été mis en place sur 5 des 12 sites étudiés lors de l'état initial.

Le présent rapport rend compte des niveaux d'ammoniac mesurés au premier trimestre 2023 sur ces 5 sites et de leur évolution.

---

<sup>1</sup> Emission canalisées : émissions issues de cheminées / Emissions 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 d'ORANO-CE Malvési

Le site comprend une usine avec des zones de stockage de matières premières, des zones d'entreposage des déchets, différents ateliers (purification, dénitrification thermique, hydrofluoration, récupération), 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

Depuis 2016, plusieurs travaux ont été menés avec pour ambition de réduire les émissions de l'usine. En 2016, le changement de procédé de dénitrification a permis de réduire l'utilisation d'ammoniac. Enfin, depuis 2022 un nouvel atelier de traitement des effluents acides permet de mieux piéger l'ammoniac.

### 2.2. Le dispositif d'évaluation

Le réseau de mesure pérenne est basé sur des échantillonneurs passifs (Figure 2) spécifiques pour la mesure de l'ammoniac (voir **annexe 1**), sur une durée d'exposition hebdomadaire ou bihebdomadaire.

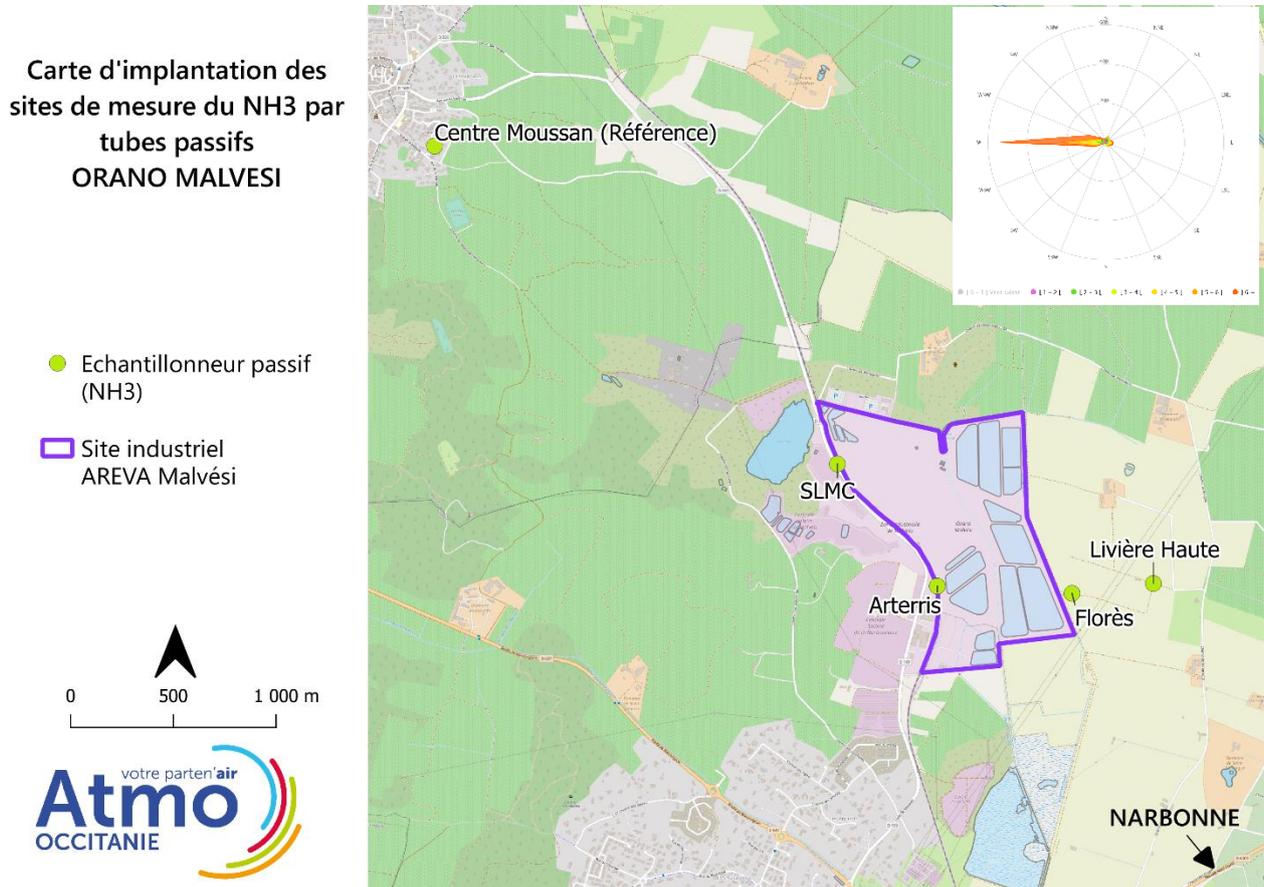


Figure 2 : Dispositif d'échantillonnage du NH<sub>3</sub>

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

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

Les lieux d'implantation de ces sites et la rose des vents du premier trimestre 2023 sont présentés sur la Figure 3. 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 2023 sont présentés en **annexe 2**.



**Figure 3 : Carte d'implantation des sites et rose des vents annuelle**

L'échantillonnage du NH<sub>3</sub> en 2023 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
<b>Bimensuel</b>	<b>Hebdomadaire</b>						<b>Bimensuel</b>				

## 3. RESULTATS DES MESURES

### 3.1. Comparaison des mesures du premier trimestre 2023 avec les valeurs de référence

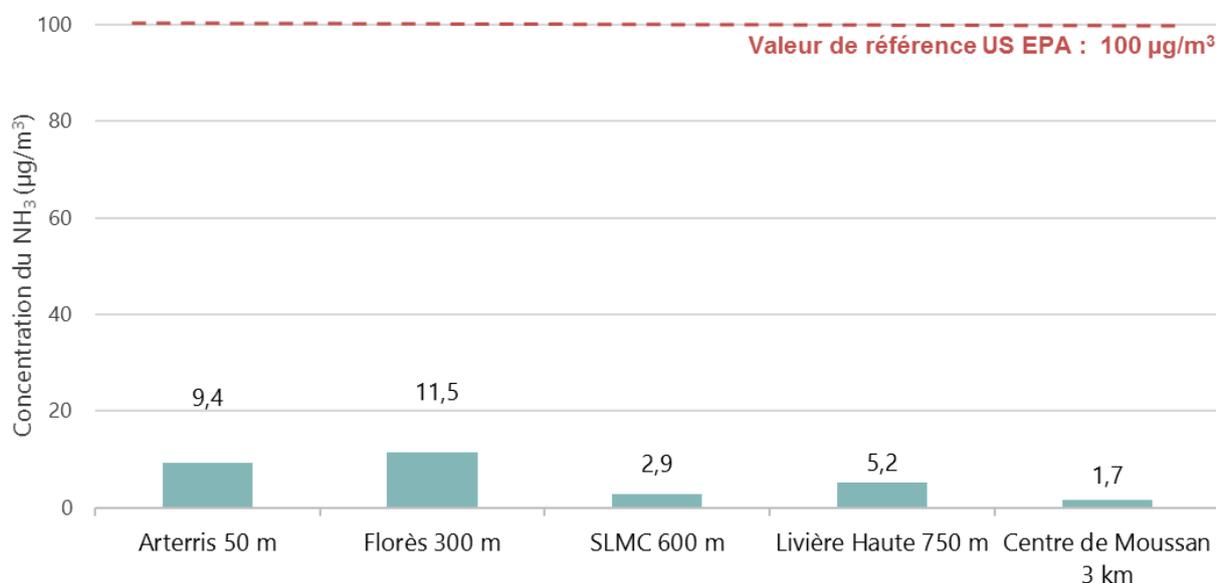
Le NH<sub>3</sub> n'est actuellement, pas réglementé dans l'air ambiant en France. Il existe néanmoins, une Valeur Toxicologique de Référence (VTR) par inhalation pour les effets chroniques retenue par l'INERIS à 200 µg/m<sup>3</sup> [2]. Aux Etats-Unis, l'Agence de Protection de l'Environnement (EPA) estime qu'une exposition à 100 µg/m<sup>3</sup> d'ammoniac pendant toute une vie n'induit aucun effet sur la santé ; il s'agit de la « valeur de référence<sup>2</sup> par inhalation » la plus contraignante.

Atmo Occitanie a donc décidé de comparer les teneurs en NH<sub>3</sub> à la valeur **la plus contraignante**, la valeur de l'US-EPA (**100 µg/m<sup>3</sup>**).

Le graphique ci-dessous présente la moyenne trimestrielle des concentrations de NH<sub>3</sub> sur les cinq sites de mesure lors du 1<sup>er</sup> trimestre 2023. La concentration la plus élevée enregistrée est de 11,5 µg/m<sup>3</sup>, sur le site de Florès, pourtant plus éloigné qu'Arterris des lagunes les plus concentrées en ammoniac. Cela s'explique par un régime de vent presque exclusivement Nord-Ouest (Tramontane), plaçant ainsi le site sous l'influence des masses d'air du site d'exploitation. **La valeur de référence de 100 µg/m<sup>3</sup> est bien respectée sur l'ensemble des sites de mesure.**



#### Moyennes trimestrielles de NH<sub>3</sub> ZI de Malvési - Premier trimestre 2023



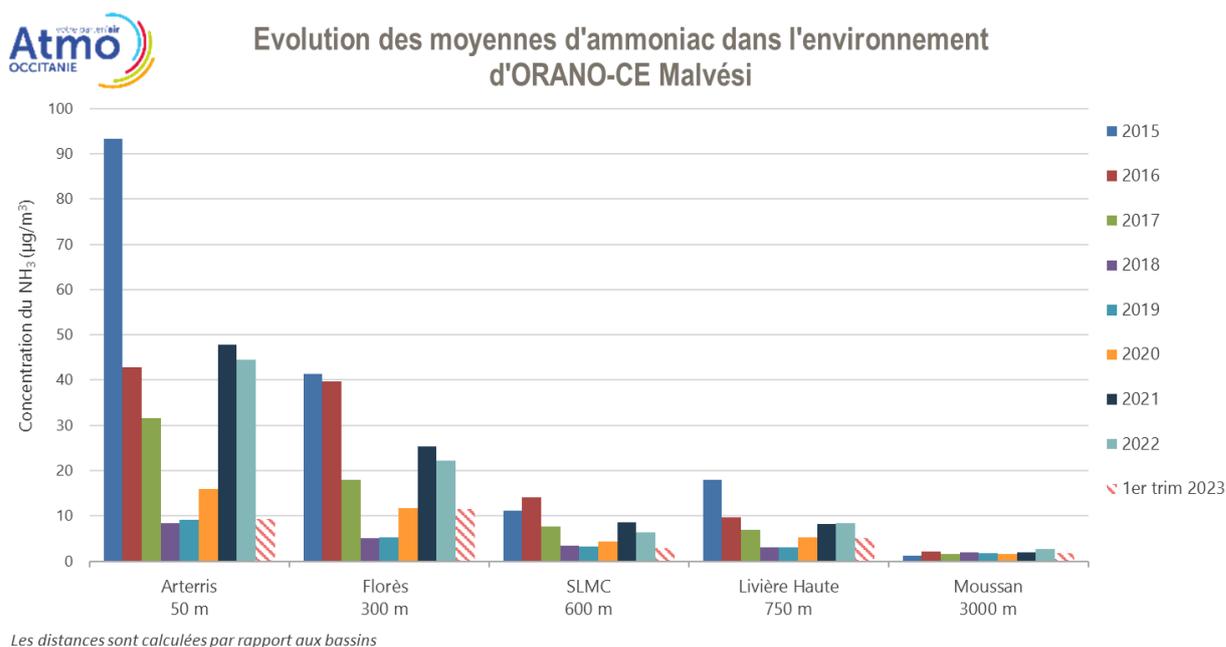
Les distances sont calculées par rapport aux bassins

<sup>2</sup> « Inhalation reference concentration » : estimation (avec une certaine incertitude qui peut atteindre un ordre de grandeur) de l'exposition par l'inhalation continue d'une population humaine (y compris les sous-groupes sensibles) sans risque appréciable d'effets néfastes durant une vie entière. Exprimée en masse de substance par m<sup>3</sup> d'air inhalé (définition de l'INERIS).

## 3.2. Evolution des concentrations

### 3.2.1. Répartition spatiale des concentrations

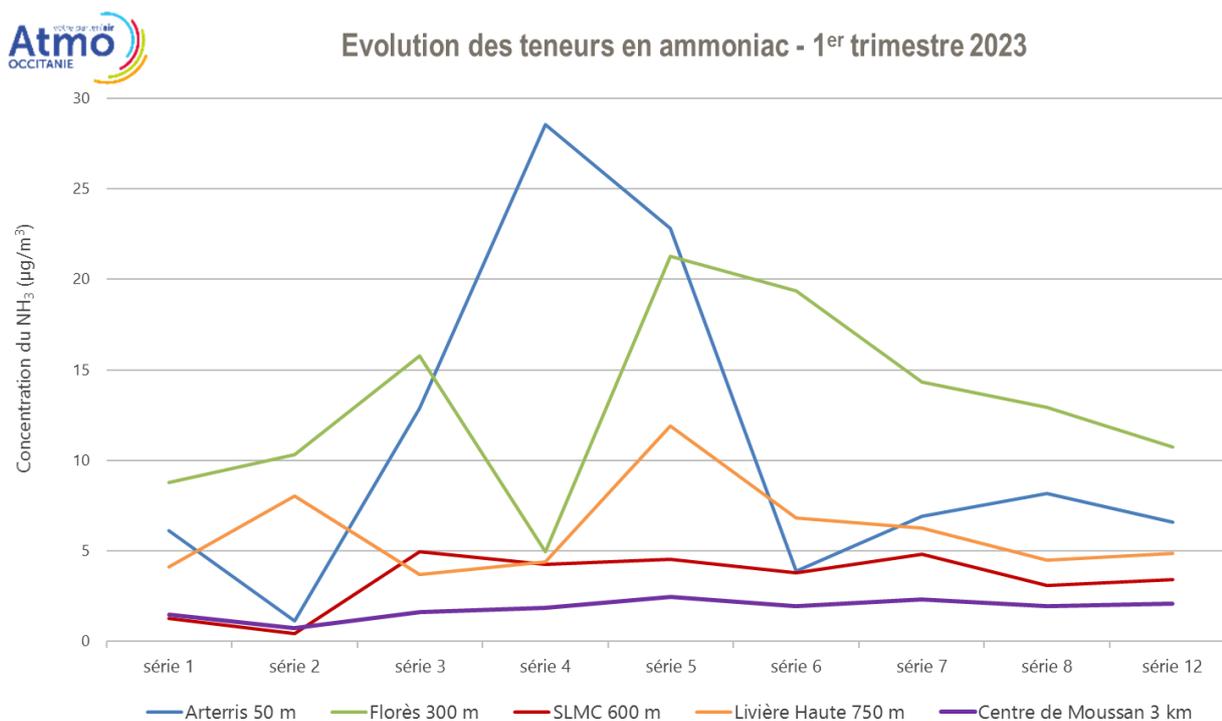
- Dans le voisinage immédiat d'ORANO-CE Malvési (Arterris, Florès et SLMC) :** les concentrations mesurées au premier trimestre 2023 sont en nette diminution par rapport aux années précédentes et sont du même ordre de grandeur que les valeurs de 2018 et 2019, périodes de diminution de l'activité. Les niveaux plus élevés observés sur le site de Florès sont en partie dus à la prédominance importante de la tramontane lors du 1<sup>er</sup> trimestre.
- Seconde couronne autour d'ORANO-CE Malvési :** le site « Livière Haute », plus éloigné d'ORANO-CE Malvési - à environ 450 mètres à l'Est du site Florès, en s'éloignant des bassins - est soumis à des teneurs en NH<sub>3</sub> du même ordre de grandeur qu'à SMLC, mais supérieures aux concentrations de fond (0,3 à 3 µg/m<sup>3</sup> loin des activités anthropiques, source : [3]). Les émissions de NH<sub>3</sub> d'ORANO-CE Malvési exercent donc une influence sur ce site.
- A Moussan, site non influencé par ORANO-CE Malvési, les concentrations de NH<sub>3</sub> sont stables autour de 2 µg/m<sup>3</sup>.



### 3.2.2. Evolution hebdomadaire

L'ensemble des valeurs hebdomadaires est présenté en *annexe 3*. Le graphique ci-dessous présente l'évolution des teneurs en ammoniac mesurées entre le 4 janvier et le 13 avril 2023.

- Sites Arterris et Florès** : A proximité des bassins (entre 50 et 300 m), les concentrations mesurées présentent des **fluctuations importantes** d'une période à l'autre. En effet, malgré une concentration moyenne au 1<sup>er</sup> trimestre plus faible sur le site Arterris, c'est tout de même cet emplacement qui enregistre la concentration hebdomadaire la plus haute (29  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Ce pic est observé du 09 au 16 février (série 4), lorsque le vent marin était majoritaire (presque 50% du vent total). Cela confirme l'influence des bassins proches du site Arterris, plus concentrés en ammoniac, sur les concentrations mesurées.
- Sites Livièrre Haute et SLMC** : Les fluctuations sont moins marquées à Livièrre Haute et SLMC, plus éloignés des bassins. 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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).



Ces fluctuations s'expliquent par l'évolution de l'activité du site au cours de l'année et aussi par les 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 (UF<sub>4</sub>), 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 NH<sub>3</sub> autour du site d'ORANO-CE Malvési sont inférieurs à la valeur de référence (100 µg/m<sup>3</sup>) au premier trimestre 2023.** Ce premier trimestre montre une nette diminution des concentrations mesurées depuis la reprise de l'activité nominale du site.

Cette baisse peut s'expliquer par un régime de vent presque exclusivement issu de la tramontane, ne permettant pas de mesurer les émissions diffuses émises par les bassins les plus concentrés en ammoniac (à l'Est du site d'Arterris).

Les concentrations du prochain trimestre permettront d'observer si cette diminution perdure.

## TABLE DES ANNEXES

---

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

**ANNEXE 2 : CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES**

**ANNEXE 3 : MOYENNES HEBDOMADAIRES DE NH<sub>3</sub>**

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

**ANNEXE 5 : ORIGINE DU NH<sub>3</sub>**

# ANNEXE 1 : PRÉSENTATION DES DISPOSITIFS D'ÉVALUATION

## GENERALITES

### 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 (Echantillonneurs 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 (NH<sub>3</sub>)

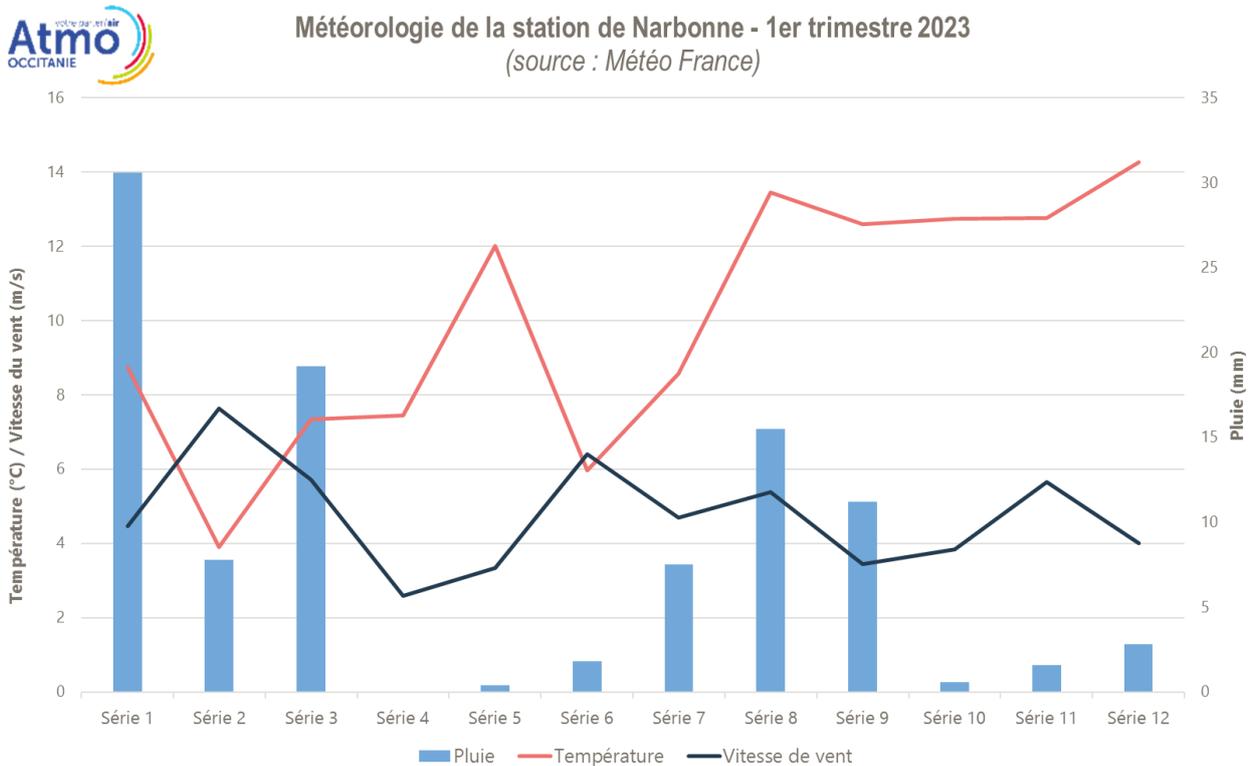
Cet échantillonneur se présente sous la forme d'une cartouche de polyéthylène microporeux imprégnée d'acide phosphorique, insérée dans un corps diffusif cylindrique microporeux en polycarbonate, lui-même protégé des intempéries dans un abri en plastique. L'acide phosphorique présente la propriété de fixer l'ammoniac NH<sub>3</sub> sous forme d'ion ammonium NH<sub>4</sub><sup>+</sup>. 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

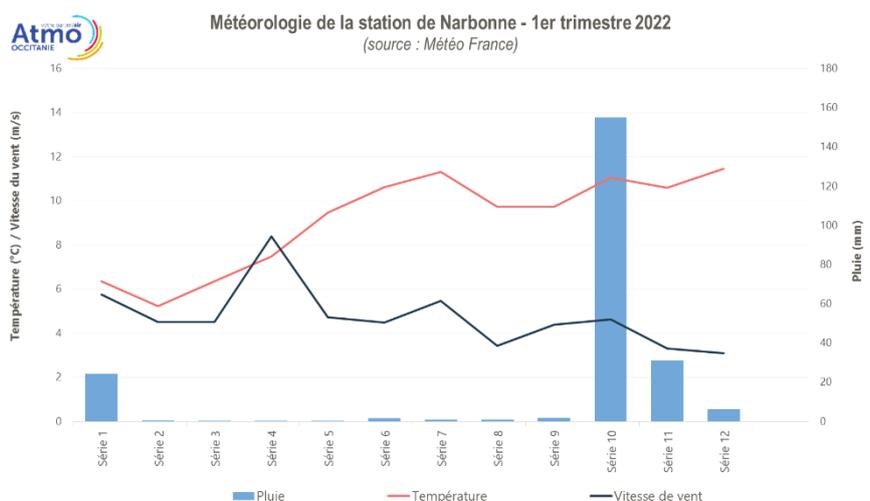
### Principaux paramètres météorologiques

Le graphique suivant présente les principaux paramètres météorologiques du premier trimestre 2023 par série de mesure :



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

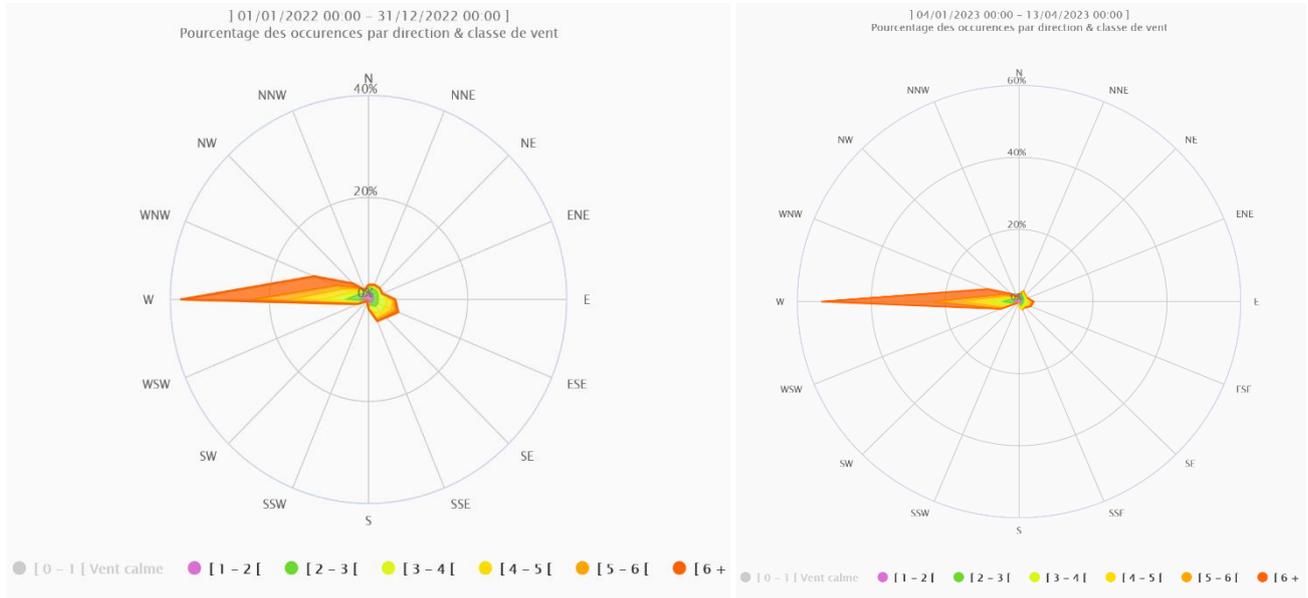
Les périodes de pluie ont été plus fréquentes mais moins intenses sur Narbonne au premier trimestre 2023 qu'en 2022.



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

## Rose des vents

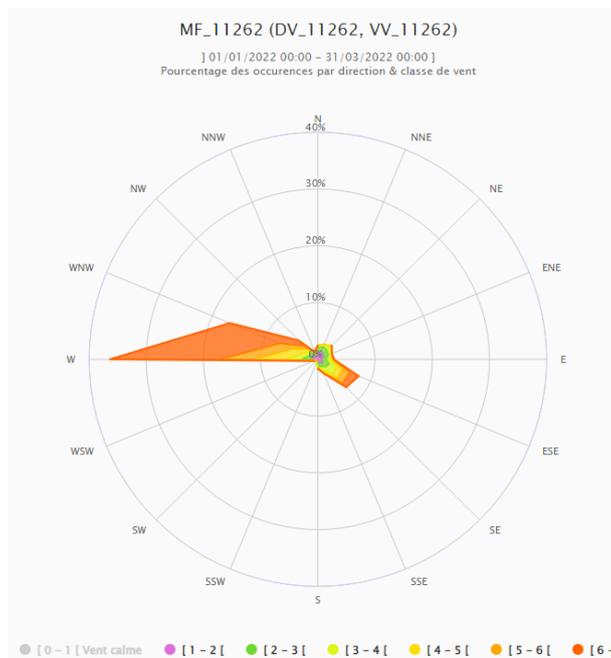
Les directions des vents principaux sont (par fréquence décroissante) la tramontane (Ouest, 68% du temps au premier trimestre 2023) et le vent marin (Est / Sud-Est, 17% du temps au premier trimestre 2023).



**Année 2022**

**Premier trimestre 2023**

Les conditions de vent au 1<sup>er</sup> trimestre 2023 sont représentatives des conditions de vent observées sur le territoire avec néanmoins un vent marin peu présent contrairement à l'année précédente.



**Premier trimestre 2022**

## ANNEXE 3 : RÉSULTATS HEBDOMADAIRES PREMIER TRIMESTRE 2023 DE NH<sub>3</sub>

<i>En µg/m<sup>3</sup></i>		série 1	série 2	série 3	série 4	série 5	série 6	série 7	série 8	série 9	série 10	série 11	série 12
	<b>Début</b>	4/1	19/1	2/2	9/2	16/2	23/2	2/3	9/3	16/3	23/3	30/3	6/4
<b>N° site</b>	<b>Fin</b>	19/1	2/2	9/2	16/2	23/2	2/3	9/3	16/3	23/3	30/3	6/4	13/4
<b>1</b>	<b>Arterris</b>	6,1	1,1	12,9	28,6	22,8	3,9	6,9	8,2	14,9	8,8	3,6	6,6
<b>2</b>	<b>Florès</b>	8,8	10,3	15,8	5,0	21,3	19,3	14,3	12,9	4,8	6,3	12,6	10,7
<b>3</b>	<b>Livière Haute</b>	1,3	0,4	4,9	4,3	4,6	3,8	4,8	3,1	2,8	3,1	2,8	3,4
<b>6</b>	<b>SLMC</b>	4,1	8,0	3,7	4,4	11,9	6,8	6,3	4,5	3,0	2,8		4,8
<b>8</b>	<b>Centre de Moussan</b>	1,5	0,8	1,6	1,9	2,5	1,9	2,3	2,0	1,8	1,9	1,6	2,1

avec LQ = 0,52µg/m<sup>3</sup>

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

---

### Effets sur la santé

L'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ) 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  $\text{NH}_3$  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  $\text{NH}_3$  (toxique) aux ions ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ). En outre, ce milieu peut être également sujet à eutrophisation.

## ANNEXE 5 : ORIGINE DU NH<sub>3</sub>

### En Occitanie

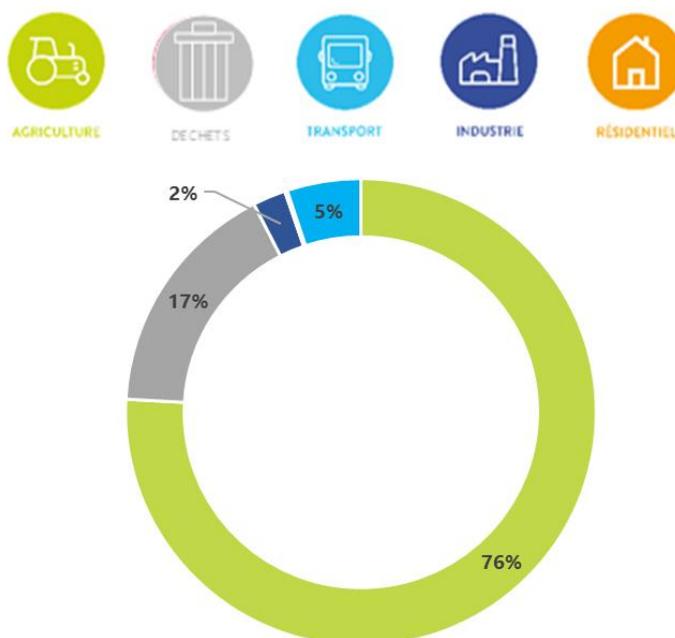
Parmi les différents secteurs d'activité, l'agriculture/sylviculture contribue majoritairement aux émissions d'ammoniac avec près de 97% des émissions de NH<sub>3</sub> d'Occitanie en 2020. Les autres secteurs participants aux émissions de NH<sub>3</sub> dans la région sont le secteur des déchets (1%) et le transport routier (1%)<sup>3</sup>.

### Sur la commune de Narbonne

Le graphique suivant présente les émissions 2020 de NH<sub>3</sub> sur la commune de Narbonne par secteur d'activité<sup>3</sup>.



#### Répartition des émissions d'ammoniac par secteur d'activité sur le Grand Narbonne en 2020



Source: ATMO\_IR6\_V6\_2008\_2020

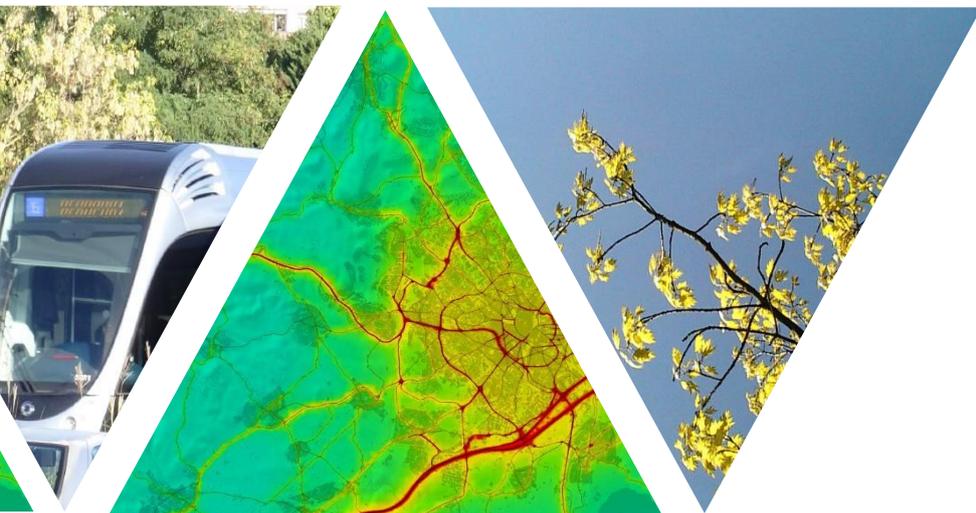
Sur la commune de Narbonne, le secteur de l'agriculture est le principal émetteur avec près de 76% du NH<sub>3</sub> de l'agglomération Narbonnaise. Ensuite le secteur des déchets, avec principalement l'activité de traitement des déchets représente 17% des émissions totale. Les émissions de NH<sub>3</sub> issues du secteur industriel, dont ORANO Malvési figure parmi les principaux émetteurs, représentent pour l'année 2020 2% sur la commune de Narbonne. Ce taux à diminuer à la suite de la diminution importante de l'activité du site depuis 2017 pour la réalisation de travaux. Les émissions d'ORANO proviennent directement de la base BDREP.

<sup>3</sup> Source : Inventaire des émissions - Atmo Occitanie - ATMO\_IRSV6\_Occ\_2008\_2020.

## BIBLIOGRAPHIE

---

- [1 État des lieux de la qualité de l'air – Années 2007-2008 – Zone industrielle de Malvési (Aude) ; AIR LR;  
] Novembre 2008
  
- [2 INERIS - Ammoniac - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques  
] (2012)
  
- [3 Etude de l'exposition aux gaz issus de dépôts putréfiants en zone de vasières  
] (mesures 2012-2013) – AIRBREIZH



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

[www.atmo-occitanie.org](http://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