



Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement de l'usine ORANO MALVESI

Rapport annuel 2021

ETU-2022-109 - Edition Mars 2022



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

SYNTHESE	3
1. CONTEXTE ET OBJECTIFS	4
1.1. ORANO MALVÉSI.....	4
1.1.1. Historique.....	4
1.1.2. Objectifs.....	5
1.1.3. Origine du NH ₃	5
2. DISPOSITIF D'EVALUATION	6
2.1. ECHANTILLONNEURS PASSIFS.....	6
2.2. DESCRIPTION DES SITES	6
2.3. DISPOSITIF DE SUIVI DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES.....	7
3. CARACTÉRISTIQUES ANNUELLES DE FONCTIONNEMENT DU SITE ORANO MALVESI	7
4. RÉSULTATS	7
4.1. EFFETS DE L'AMMONIAC SUR LA SANTE ET L'ENVIRONNEMENT	7
4.2. COMPARAISON AUX VALEURS DE REFERENCE.....	7
4.3. ÉVOLUTION ANNUELLE.....	8
4.4. ÉVOLUTION HEBDOMADAIRE.....	10
4.5. LIEN ENTRE LES EMISSIONS ET LES CONCENTRATIONS D'AMMONIAC	10
4.5.1. Moyennes trimestrielles.....	11
4.5.2. Site de mesures le plus influencé : Arterris (à l'Ouest des bassins).....	11
4.6. COMPARAISON A D'AUTRES SITES DE MESURE	12
PERSPECTIVES	13
TABLE DES ANNEXES	14
BIBLIOGRAPHIE.....	15

SYNTHESE

Pas de dépassement de la valeur de référence en ammoniac

En l'absence de norme française ou européenne relative aux concentrations d'ammoniac dans l'air ambiant, la valeur recommandée par l'Agence de Protection de l'Environnement des Etats-Unis (US - EPA) fixée à $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pendant une vie entière, est retenue comme valeur de référence. **Il n'y a pas de risque de dépassement de cette concentration en moyenne annuelle sur la période pour les 5 sites étudiés.**

La concentration hebdomadaire la plus élevée, $275 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a été enregistrée à sur le site Arterris, à proximité de l'usine et à l'ouest des bassins, sur la semaine 17 (avril 2021). Cette concentration maximale est liée :

- aux émissions canalisées de NH_3 estimées par ORANO à cette période d'activité « nominale » du site ;
- à la part importante du vent Marin la semaine 17 (près de 40 % du temps) plaçant ce site sous les émissions des bassins de l'usine.

Des concentrations en baisse depuis 2015 dans l'environnement de l'usine, mais une augmentation des niveaux en 2021

Les concentrations moyennes annuelles mesurées sur les 4 sites au voisinage d'ORANO augmentent par rapport à 2020, mais restent plus faibles que les valeurs observées depuis le début des mesures en 2007 :

- Sur le site Arterris, le plus influencé par les émissions d'ammoniac d'ORANO Malvésii (à 50 m à l'Ouest des bassins de l'usine) et dont les teneurs fluctuent le plus, la concentration moyenne annuelle 2021 connaît une augmentation importante en lien avec la reprise d'activité de l'usine. Cette valeur de $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ reste inférieure à celle de 2015 ($93 \mu\text{g}/\text{m}^3$), en raison de l'arrêt de l'atelier de précipitation en 2016.
- Sur le site Florès, sous les vents de l'usine (Tramontane : Nord-Ouest) à 300 mètres à l'Est des bassins, les concentrations d'ammoniac ont également diminué fortement depuis 2015, passant de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2021. Sur ce site également, une augmentation des concentrations dans l'air est constatée par rapport à 2020 ($12 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Sur le site SLMC (à 600m à l'Ouest des bassins mais relativement proche des sources d'émissions canalisées) et sur le site Livière Haute (750 mètres à l'Ouest des bassins), les concentrations moyennes 2021 sont inférieures à $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Sur le site de fond à Moussan (zone habitée la plus proche à 3 km de l'usine), les concentrations sont stables depuis le début des mesures pérennes en 2009, avec environ $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle.

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

1.1. ORANO MALVÉSI

L'usine ORANO MALVÉSI effectue la première étape de la conversion des concentrés uranifères venant des sites miniers : elle purifie les concentrés d'uranium, puis pratique sur ceux-ci l'étape préalable de fluoration pour obtenir de l' UF_4 (tétrafluorure d'uranium). 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.

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").

En 2018, 2019 et 2020, l'usine est en activité partielle suite à d'importants travaux de modernisation du site.

Site d'ORANO Malvési à Narbonne

Entrée de l'usine



Vue aérienne

(ORANO Malvési à gauche de la route)



1.1.1. Historique

En 2007 et 2008, Atmo Occitanie a mené une évaluation d'un an de la qualité de l'air dans la ZI de Malvési [1]. Celle-ci portait sur un certain nombre de polluants (particules en suspension PM_{10} et $PM_{2,5}$, métaux, ammoniac, oxydes d'azote, dioxyde de soufre, fluorures).

Cette étude a mis en évidence que les émissions canalisées et diffuses d'ammoniac (notamment les bassins d'évaporation) d'ORANO Malvési sont à l'origine de **teneurs en NH_3 dans l'air ambiant relativement élevées** dans les premières centaines de mètres à l'Est et à l'Ouest du site.

C'est la raison pour laquelle, à partir de 2009, un réseau pérenne a été mis en place pour la mesure du NH_3 sur 5 des 12 sites étudiés en 2007-2008.

Concernant les autres polluants, les concentrations étaient inférieures aux valeurs réglementaires et aux valeurs toxicologiques de référence pour la protection de la santé.

1.1.2. Objectifs

- Estimer chaque année l'évolution des concentrations en **ammoniac** dans l'environnement d'ORANO Malvésí, 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 de l'US - EPA pour la protection de la santé et avec les concentrations habituellement mesurées dans l'environnement.

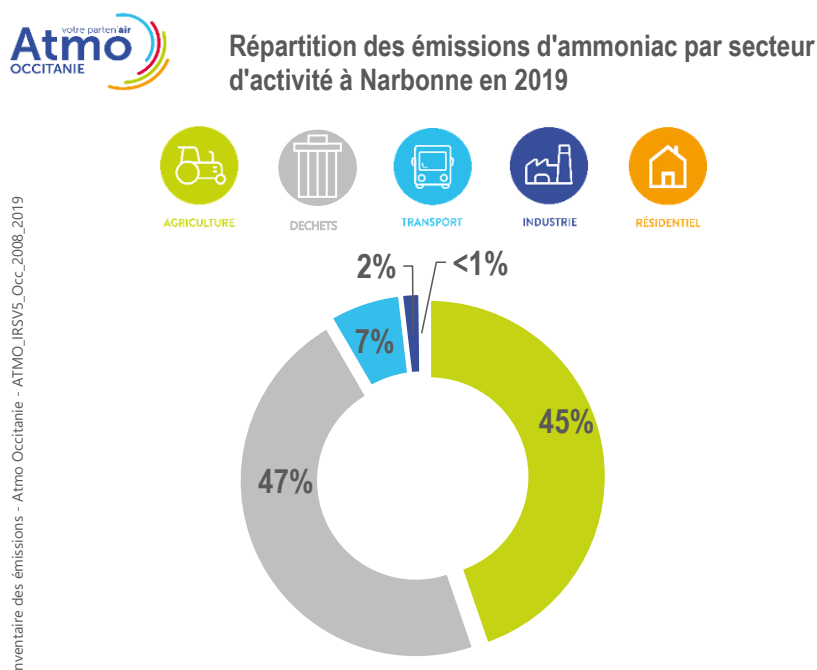
1.1.3. Origine du NH₃

1.1.3.1. En France

Parmi les différents secteurs d'activité, l'agriculture/sylviculture contribue majoritairement aux émissions d'ammoniac avec près de 94% des émissions de NH₃ en France métropolitaine en 2019. Les autres secteurs participants aux émissions de NH₃ en France sont le résidentiel/tertiaire (3%), l'industrie manufacturière (1%), le traitement des déchets (1%) et le transport routier (<1%) en 2019 (*source : CITEPA 2021*).

1.1.3.2. Sur la commune de Narbonne

Le graphique suivant présente les émissions 2019 de NH₃ sur la commune de Narbonne par secteur d'activité (*source : Inventaire des émissions - Atmo Occitanie - ATMO_IRSV5_Occ_2008_2019*).



Sur la commune de Narbonne, le secteur des déchets, avec principalement l'activité de traitement des déchets, est le premier secteur émetteur de NH₃ avec 47% des émissions. Les émissions de NH₃ issues du secteur industriel, dont ORANO Malvésí figure parmi les principaux émetteurs, ne représentent pour l'année 2019 plus que 2% sur la commune de Narbonne, suite à 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.

2. DISPOSITIF D'EVALUATION

Le réseau de mesure pérenne est basé sur des échantillonneurs passifs spécifiques pour la mesure de l'ammoniac (voir **annexe 1**).

2.1. Echantillonneurs passifs

En 2019, le dispositif d'évaluation autour d'ORANO Malvésí a évolué, suite à la réduction des activités de l'industriel. A partir du 7 novembre 2019 l'échantillonnage des mesures de NH₃ est réalisé toutes les deux semaines en période d'activité restreinte de l'industriel et toutes les semaines en période d'activité nominale.



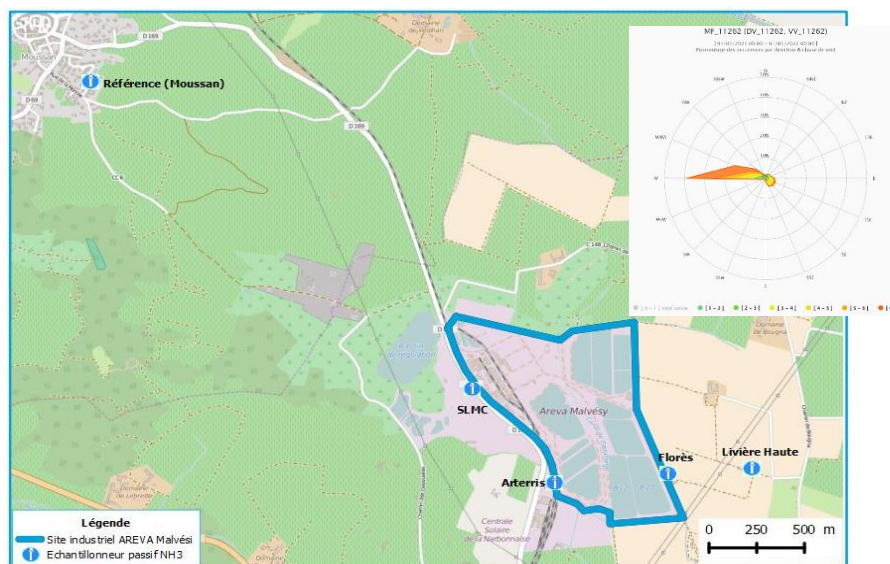
Dispositif d'échantillonnage du NH₃

Calendrier 2021 des périodicités d'échantillonnage du NH₃ mis en place en tenant compte du prévisionnel d'activité communiqué par ORANO Malvésí :

Janvier	février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Bihebdomadaire	Hebdomadaire	Hebdomadaire	Hebdomadaire	Hebdomadaire	Hebdomadaire	Bihebdomadaire	Hebdomadaire	Hebdomadaire	Hebdomadaire	Bihebdomadaire	Bihebdomadaire

2.2. Description des sites

La carte ci-dessous précise les lieux d'implantation des échantillonneurs permettant la mesure de l'ammoniac dans l'environnement de la zone industrielle de Malvésí où est implanté ORANO :



Depuis 2009, ce réseau est constitué de 5 des 12 sites étudiés en 2007-2008 :

- 3 sites au voisinage immédiat d'ORANO Malvésí et influencés par son activité (Arterris, Florès, SLMC) ;
- 1 site un peu plus éloigné d'ORANO Malvésí, 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 périurbaine (commune de Moussan) en dehors de toute influence sur la qualité de l'air des activités du site ORANO Malvesi.

2.3. Dispositif de suivi des conditions météorologiques

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 de l'année 2021 sont présentés en **annexe 2**.

3. CARACTÉRISTIQUES ANNUELLES DE FONCTIONNEMENT DU SITE ORANO MALVESI

Entre 2020 et 2021 :

- les émissions diffuses initialement estimées à partir de données de 2007 fournies par l'industriel, ne sont plus calculées compte tenu de l'évolution des activités et des infrastructures de l'usine,
- les émissions canalisées ont augmenté de 93 %, en raison de la reprise du fonctionnement des ateliers.

Les détails concernant les périodes d'activité et les émissions canalisées d'ORANO MALVESI sont présentés en **annexe 3**.

4. RÉSULTATS

4.1. Effets de l'ammoniac sur la santé et l'environnement

- Effets sur la santé : le 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.

4.2. Comparaison aux valeurs de référence pour la protection de la santé

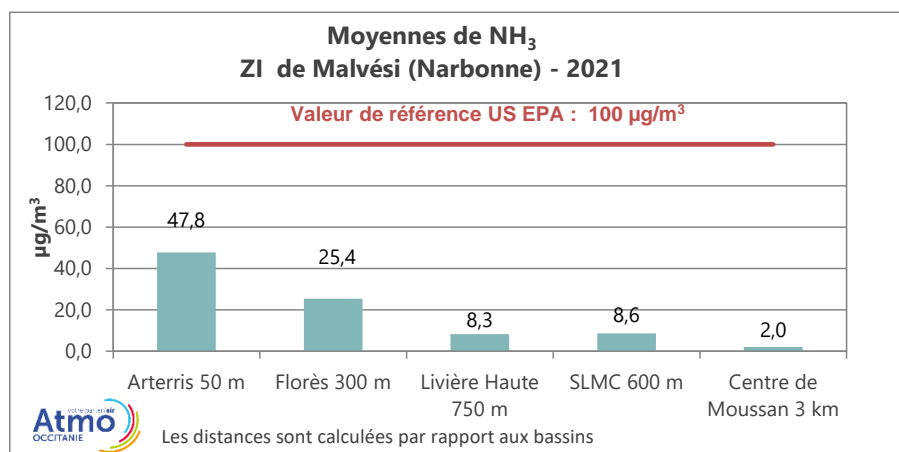
Le NH_3 n'est pas réglementé dans l'air ambiant en France.

Aux Etats-Unis, l'Agence de Protection de l'Environnement (EPA) estime qu'une exposition à 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ d'ammoniac pendant toute une vie n'induit aucun effet sur la santé (il s'agit de la « valeur de référence¹ par inhalation » la plus contraignante).

A titre indicatif, on rappelle les valeurs suivantes :

- pour les travailleurs, la Valeur Moyenne d'Exposition est de 7 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$;
- la Valeur Toxicologique de Référence par inhalation pour les effets chroniques retenue par l'INERIS est de 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ [2].

Les concentrations moyennes 2021 sont présentées ci-dessous.

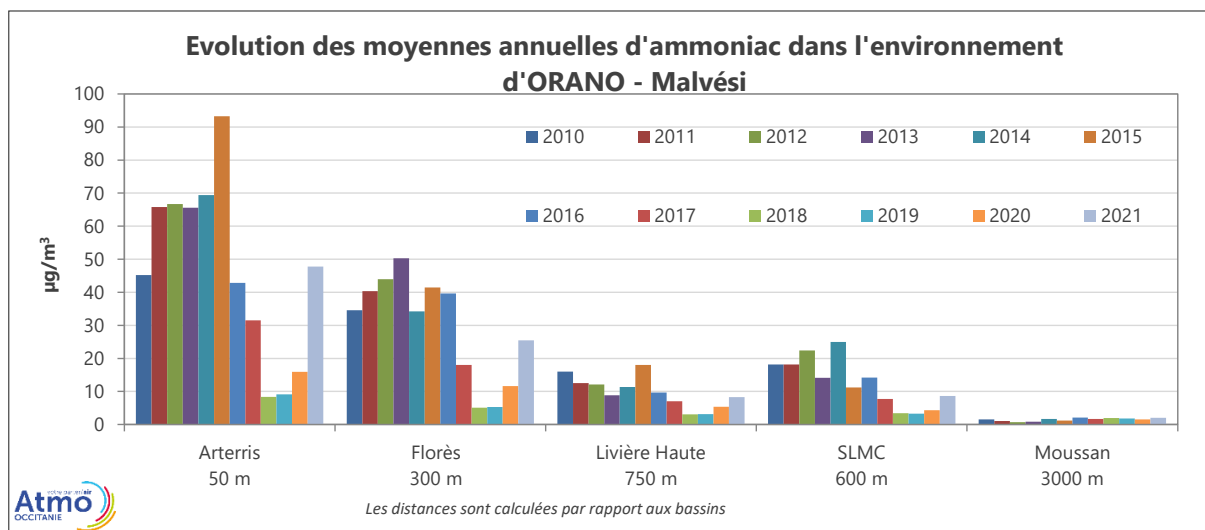


La concentration moyenne annuelle la plus élevée (enregistrée en limite de propriété du site d'ORANO-CE Malvésí) est de 47,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. **Il n'y a donc pas de dépassement de la valeur de référence nord-américaine sur l'ensemble des sites de mesure.**

4.3. Évolution annuelle

Les moyennes annuelles 2021 sont comparées, aux moyennes annuelles mesurées entre 2010 et 2020.

¹ « 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^3 d'air inhalé (définition de l'INERIS).

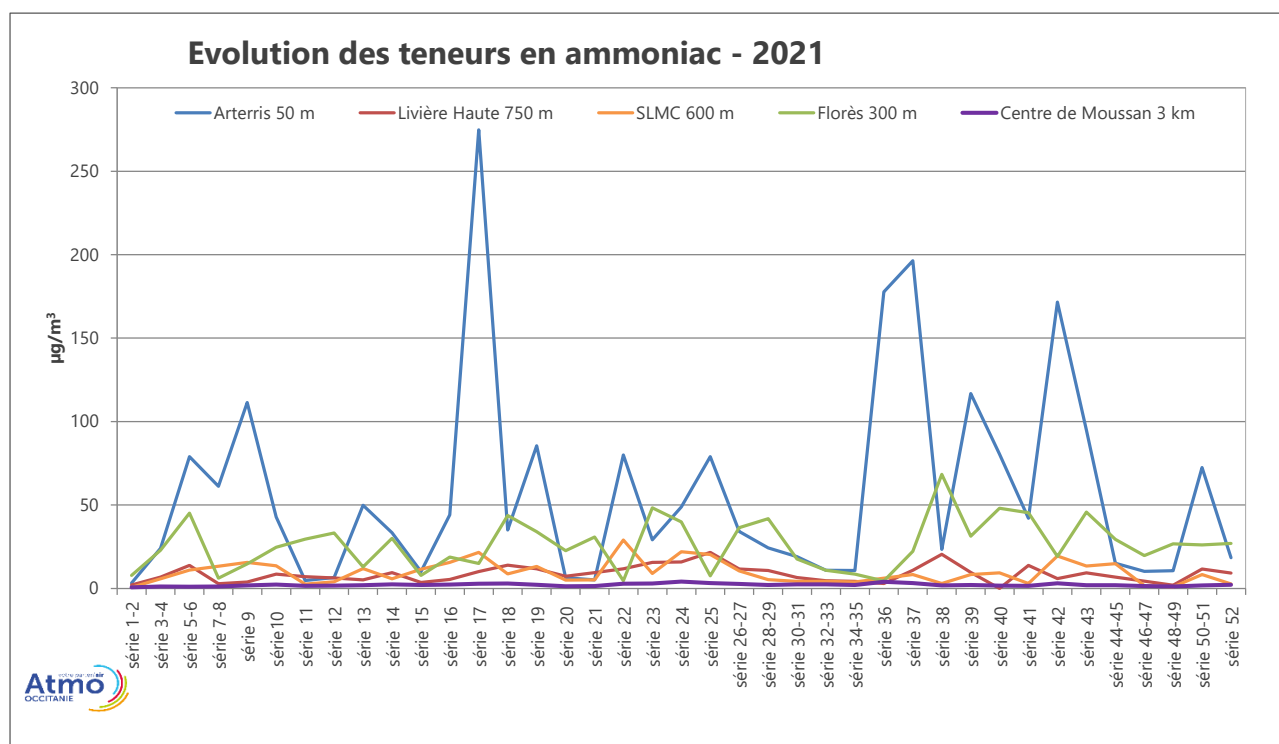


Sur les 4 sites influencés par les émissions d'ammoniac de l'usine, **les concentrations moyennes annuelles enregistrées en 2021 sont en augmentation par rapport à celles de 2020 mais restent inférieures aux mesures constatées entre 2011 et 2015** en lien avec l'arrêt de l'atelier de précipitation en 2016 et la baisse de l'activité de l'usine.

- Dans le voisinage immédiat d'ORANO Malvés (Arterris, Florès et SLMC) : les concentrations mesurées en 2021 sont en hausse par rapport aux années de diminution de l'activité (2017-2020) et sont du même ordre de grandeur que les valeurs de 2016-2017 (périodes d'activité nominale). La décroissance des concentrations de NH_3 , lorsqu'on s'éloigne des bassins, montre que les émissions de NH_3 provenant de ces bassins ont une influence directe sur les concentrations en NH_3 dans l'air dans l'environnement immédiat d'ORANO Malvés, indépendamment de la direction du vent.
- Seconde couronne autour d'ORANO Malvés : le site « Livière Haute », plus éloigné d'ORANO - à environ 450 mètres à l'Est du site Florès, en s'éloignant des bassins - est soumis à des teneurs en NH_3 du même ordre de grandeur qu'à SLMC, mais légèrement supérieures aux concentrations de fond ($0,3$ à $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ loin des activités anthropiques, source : [5]). **Les émissions de NH_3 d'ORANO Malvés exercent donc une influence sur ce site.**
- A Moussan, les concentrations de NH_3 sont stables autour de $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.4. Evolution hebdomadaire

L'ensemble des valeurs hebdomadaires est présenté en **annexe 4**.



Sites Arterris et Florès : A proximité des bassins (entre 50 et 300 m), les concentrations hebdomadaires mesurées sur ces sites présentent des **fluctuations importantes** d'une semaine à l'autre, en particulier sur le site Arterris où le maximum hebdomadaire a été enregistré lors des semaines 17, 36, 37, 39 et 42 avec jusqu'à 275 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. A noter que pour le site de Florès les maximums sont beaucoup plus bas que le site d'Arterris avec 68,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (semaine 38).

Sites Livière Haute et SLMC : Les fluctuations sont moins marquées à Livière 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

4.5. Lien entre les émissions et les concentrations d'ammoniac

Dans ce paragraphe, les concentrations de NH_3 mesurées dans l'air ambiant sont comparées avec les émissions canalisées transmises par ORANO Malvésí. Le total des émissions canalisées transmises par ORANO Malvésí est de 2 446 kg (voir en annexe 3). Les émissions par trimestre présentées dans le tableau ci-dessous ne tiennent pas compte des émissions de NH_3 issues des ateliers de dissolution et précipitation car nous ne disposons pas des variations temporelles des émissions pour ces ateliers.

Comme mis en évidence au chapitre 4.3, les émissions diffuses, qui n'ont pas été estimées en 2021, impactent les niveaux de concentrations de NH_3 comme le traduisent les niveaux de concentrations dans l'air ambiant en dehors des périodes d'activités du site industriel.

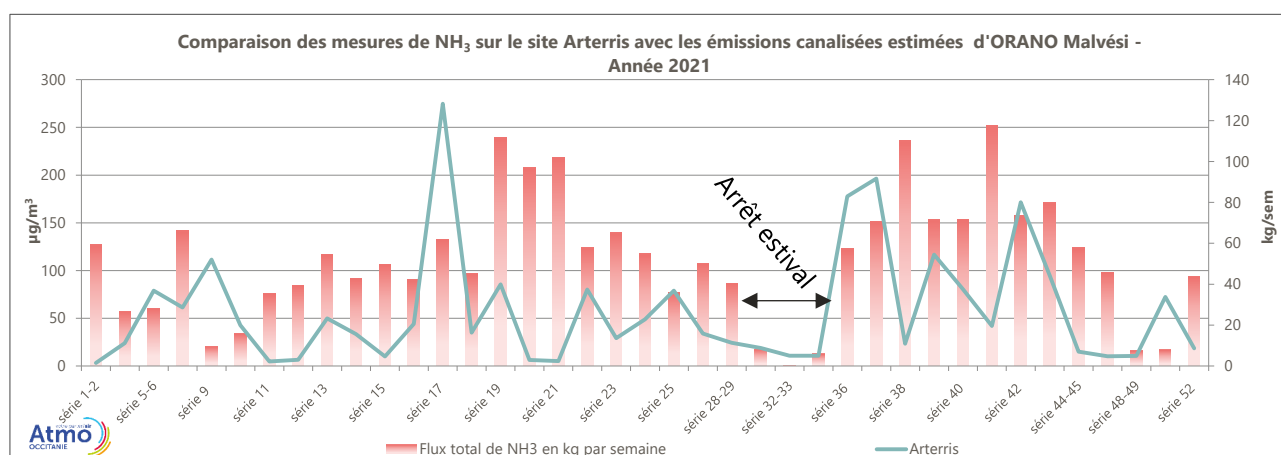
4.5.1. Moyennes trimestrielles

Site de mesures	Moyenne saisonnière de NH ₃ en µg/m ³				Moyenne 2021 en µg/m ³
	1er T	2ème T	3ème T	4ème T	
Arterris	37,2	56,4	53,2	45,9	47,8
Florès	21,4	26,7	23,4	29,6	25,4
Livière Haute	6,3	11,3	8,0	7,4	8,3
SLMC	8,4	13,4	5,1	7,1	8,6
Centre de Moussan	1,3	2,6	2,4	1,8	2,0

Emissions canalisées en kg	1er T	2ème T	3ème T	4ème T	Emissions totales 2021
Emissions canalisées des ateliers d’hydrofluoration, récupération et traitement des gaz (en kg)	517	804	478	536	2334

Les concentrations moyennes sont du même ordre de grandeur sur les 4 trimestres de 2021, en lien avec la reprise de l’activité nominale du site. Les émissions canalisées mises à disposition par l’industriel présentent plus de variations. Cela confirme que les émissions canalisées ne sont pas les seules responsables des niveaux de concentration observés dans l’air ambiant autour du site.

4.5.2. Site de mesures le plus influencé : Arterris (à l’Ouest des bassins)



Concentrations hebdomadaires les plus élevées :

Sur le site Arterris, la concentration hebdomadaire la plus élevée a été enregistrée au cours des semaine 17 avec 275 µg/m³. Cette concentration maximale mesurée sur Arterris est liée :

- aux émissions canalisées de NH₃ estimées par ORANO à cette période d'activité « nominale » du site industriel ;
- à la part importante du vent Marin la semaine 17 (près de 40 % du temps) plaçant ce site sous les émissions des bassins de l'usine ;

A l'inverse les semaines 19, 20 et 21 sont caractérisés par un fort vent d'ouest n'exposant donc pas le site Arterris et engendrant une baisse des niveaux par rapport à la localisation du site et de la source.

Les second et troisième maximums observés semaine 36-37 (178 et 196 µg/m³) s'expliquent par le redémarrage des installations au mois de septembre faisant suite à l'arrêt estivale de 5 semaines, ce qui a généré des flux de NH₃ importants dans les conduits événements hydrofluoration et récupération.

4.6. Comparaison à d'autres sites de mesure

Contexte	Année	Concentration en NH ₃
ZI Malvésii 2021	Moyennes annuelles 2021	8,6 à 47,8 µg/m³
Milieu urbain et périurbain [3] (Montpellier)	Moyennes annuelles 2019	<4 µg/m ³
Salindres (Gard) – à l'intérieur de la plateforme chimique	3 campagnes de mesures entre 2009, 2010 et 2014	4 à 93 µg/m ³
Proximité immédiate d'une station d'épuration (Béziers)	2 semaines au printemps 2010 et 4 semaines à l'automne 2011	2 à 51 µg/m ³
ZI des eaux blanches (Sète)	2 mois (été et hiver) en 2019	5 à 51 µg/m ³
Milieu urbain bruxellois² (Belgique)	Moyenne annuelle 2004	1 à 4 µg/m ³
Site industriel à Saint-Avold (Lorraine)³	Moyennes annuelles 2003 à 2007	3 à 7 µg/m ³
Plages envahies d'algues vertes⁴ (Bretagne), [5]	Moyenne 2012-2013	1,5 µg/m ³
	Maximum hebdomadaire 2012-2013	2,6 µg/m ³
52 sites en Suisse⁵ (agricoles, urbains, trafic)	Moyennes annuelles 2000 à 2008	<1 à 11 µg/m ³

² Source : Institut Bruxellois pour la Gestion de l'environnement.

³ Source : ATMO Lorraine Nord.

⁴ Source : AIR BREIZH

⁵ Source : FUB – Research group for environment monitoring ; poster présenté à la conférence de Cracovie (septembre 2009).

115 sites dans des zones « Natura 2000 » en Hollande⁶	Moyennes annuelles 2005 à 2007	<1 à 30 µg/m ³
Intérieur bâtiments d'élevage intensif		Quelques centaines ou milliers de µg/m ³

Sur les sites influencés par l'usine d'ORANO Malvésí, les niveaux de NH₃ mesurés sont du même ordre de grandeur que ceux mesurés à proximité d'autres sites industriels.

PERSPECTIVES

L'activité sur le site d'ORANO-MALVÉSI revient à la normale en 2021, suite à d'importants travaux de modernisation du site. En lien avec l'industriel ORANO-MALVESI concernant le calendrier des travaux sur le site, un suivi hebdomadaire a été décidé pour le premier semestre 2022. Le déploiement début 2022 d'une unité de traitement des effluents (TEA) pour concentrer les eaux chargées en NH₃, en les concentrant, devrait conduire à une diminution des concentrations de NH₃ dans l'air ambiant. Certains bâtiments ont également été confinés complètement et l'optimisation du traitement des fumées en sortie cheminée (plus de NH₃ en excès) devrait diminuer les émissions canalisées.

Ainsi, en fonction des résultats du premier semestre un échantillonnage bimensuel sera réalisé.

⁶ Source : RIVM – National Institute for Public Health and the Environment ; poster présenté à la conférence de Cracovie (septembre 2009).

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Présentation des dispositifs d'évaluation

ANNEXE 2 : Conditions météorologiques

ANNEXE 3 : Emissions canalisées de NH₃ ORANO MALVESI

ANNEXE 4 : Moyennes hebdomadaires de NH₃

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Etat des lieux de la qualité de l'air – Années 2007-2008 – Zone industrielle de Malvés (Aude) ; AIR LR; Novembre 2008
- [2] INERIS - Ammoniac - Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques (2012)
- [3] Bilan annuel 2019 – Région de Montpellier
- [4] Etat des lieux de la qualité de l'air autour de la station d'épuration de la Massana – Campagne de mesure de mars 2008 (Andorre) ; AIR LR; Mai 2008
- [5] Etude de l'exposition aux gaz issus de dépôts putréfiants en zone de vasières (mesures 2012-2013) – AIRBREIZH

Annexe 1 : Echantillonneurs passifs

1. GENERALITES

1.1. 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. Des erreurs sont possibles lors de fluctuations rapides de concentration (par exemple lors de pics de pollution). C'est pourquoi la quasi-totalité des tubes étudiés sera placée dans des situations dites "urbaines", à savoir à une certaine distance (quantifiée) des voies de plus fort trafic.
- L'incertitude liée à cette technique, qui peut être importante, n'est pas quantifiable de manière simple. Compte tenu de cette incertitude, il est primordial de ne pas ensuite attribuer aux interprétations et cartographies produites davantage de précision que cette technique ne le permet.
- Un certain nombre de paramètres météorologiques a 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, quinzaine par quinzaine.

2. – 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.

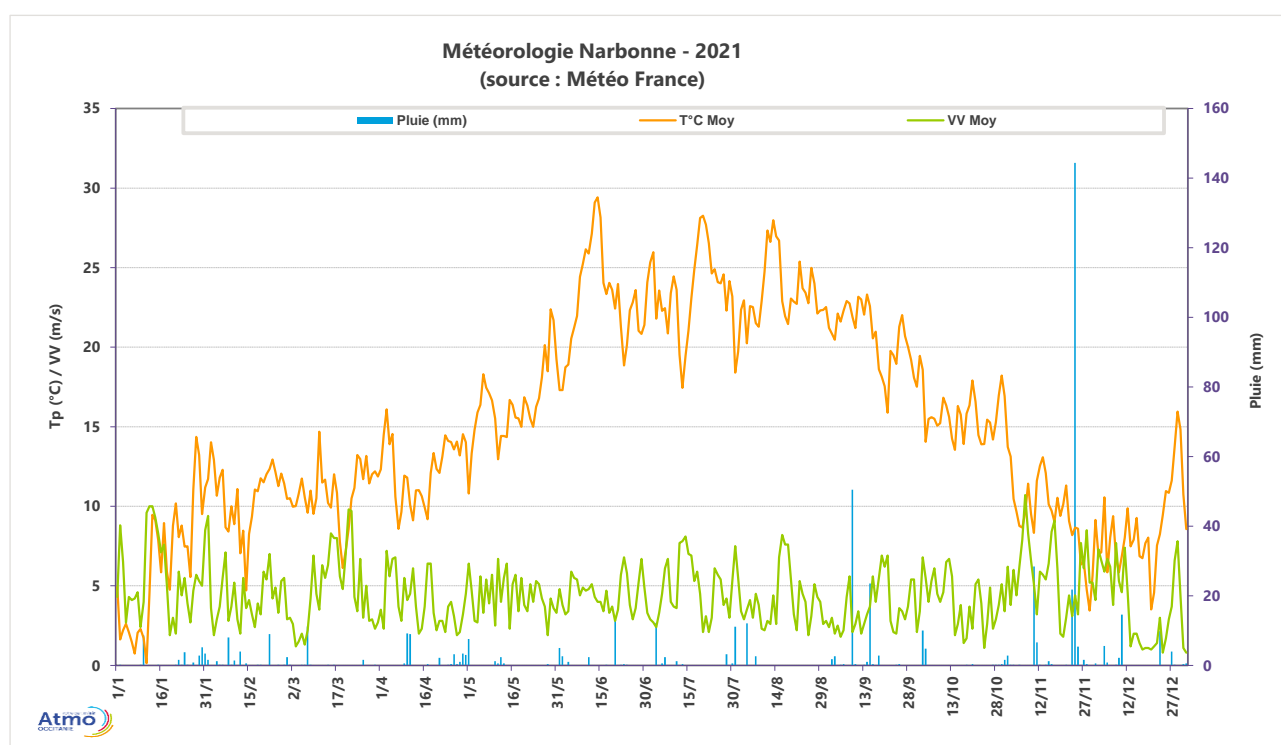


Annexe 2 : Conditions météorologiques

1. PRINCIPAUX PARAMETRES METEOROLOGIQUES

Le régime météorologique de la zone d'étude est méditerranéen, avec un été très chaud, des arrière-saisons douces et des orages pouvant être violents principalement à l'automne.

Le graphique suivant présente les principaux paramètres météorologiques 2021 par série de mesure :



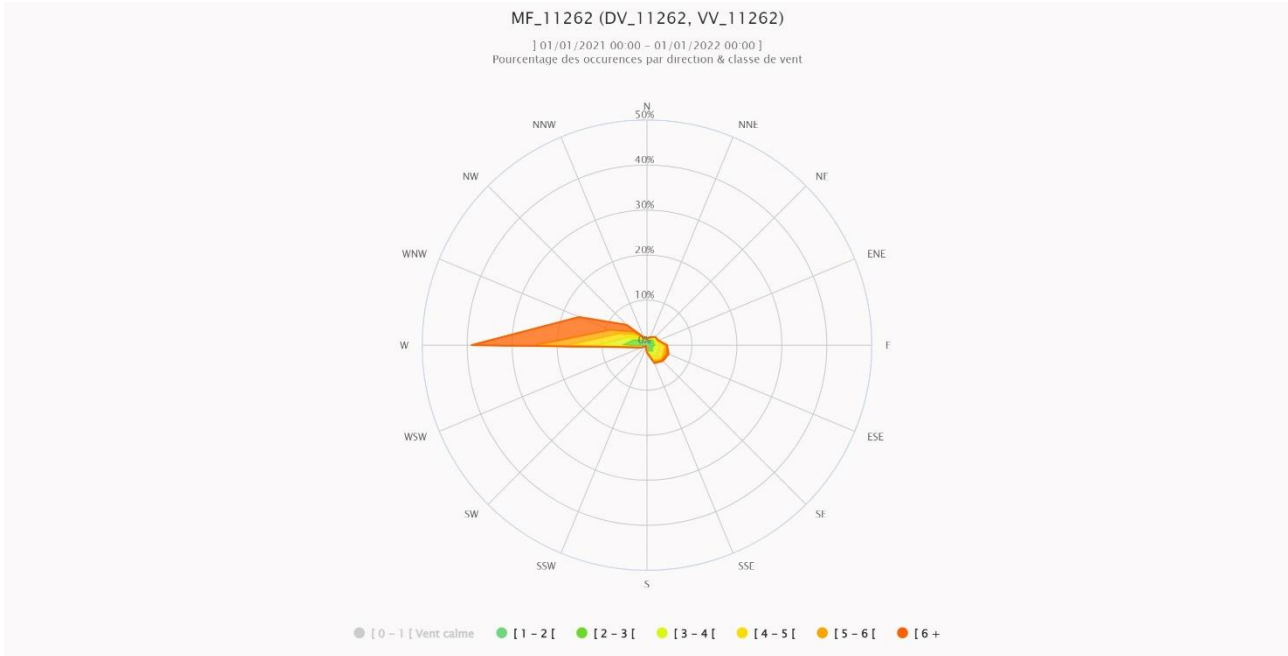
A Narbonne, le vent dominant (Tramontane) souffle fort tout au long de l'année favorisant la dispersion des polluants.

Contrairement à l'année 2020, les périodes de pluie ont été moins fréquentes sur la région. Plusieurs épisodes de pluies peuvent être signalés principalement en automne.

Les conditions météorologiques ont globalement été représentatives des conditions météorologiques observées habituellement sur cette région, avec tout de même une fréquence un peu plus importante des épisodes pluvieux.

2. ROSE DES VENTS

Les directions des vents principaux sont – par fréquence décroissante – la tramontane (Ouest, 63% du temps en 2021) et le vent marin (Est / Sud-Est, 19 % du temps en 2021). L'été, en l'absence de vent à grande échelle, se met en place un régime de brises thermiques entre terre et mer, qui peut pénétrer jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres dans les terres.



Annexe 3 : Caractéristiques de fonctionnement du site ORANO

1. Fonctionnement en 2021 (source : ORANO Malvési)

Atelier récupération : En 2021, l'atelier récupération a fonctionné 91% des jours.

Atelier hydrofluoration : En 2021, l'atelier fluoration a fonctionné 80% des jours.

Atelier de décontamination : En 2021, l'atelier traitement des gaz a fonctionné 41% des jours.

Atelier de dénitrification thermique : En 2021, l'atelier traitement des gaz a fonctionné 100% des jours.

Atelier de dissolution : En 2021, l'atelier de dissolution a fonctionné 100% des jours.

L'atelier précipitation a fermé en mai 2016 ; toutefois, celui-ci continue d'émettre de l'ammoniac en faible quantité.

2. Emissions d'ORANO Malvési

Les sources internes d'ammoniac à ORANO Malvési sont répertoriées dans le tableau suivant :

	Emissions canalisées	Emissions diffuses
Atelier précipitation	X	X
Atelier hydrofluoration	X	X
Atelier de récupération	X	X
Atelier de décontamination	X	
Atelier de dissolution	X	
Atelier de dénitrification thermique	X	
Lagunes		X

2.1. Emissions canalisées (source : ORANO Malvési)

En 2021, sont mesurées en continu par l'industriel les émissions canalisées d'ammoniac :

- de l'atelier "récupération",
- du traitement des événements de l'atelier "hydrofluoration",
- de l'atelier "traitement des gaz".

L'atelier de précipitation a été arrêté courant 2016, d'où l'arrêt de la surveillance continue. Néanmoins, une surveillance trimestrielle a été conservée via un organisme agréé.

Depuis 2019, l'industriel fournit les estimations des émissions de NH₃ de l'atelier de dissolution.

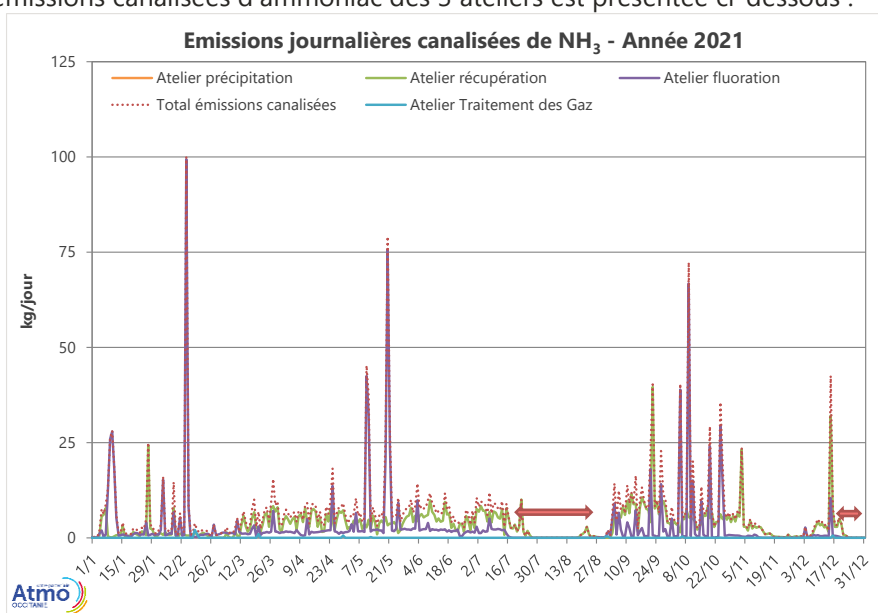
Le tableau suivant présente les émissions canaliseses d'ammoniac des années 2013 à 2021 :

	Emissions canaliseses en tonnes								
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Atelier précipitation	1,08	1,25	0,88	0,90	0,17	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Atelier hydrofluoration	20,46	48,96	11,90	8,49	4,83	0,23	0,21	0,58	1,06
Atelier récupération	0,70	0,52	0,74	0,73	0,46	0,12	0,17	0,18	1,26
Atelier TDG	0	0	0	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Atelier de dénitrification thermique	-	-	-	-	-	-	<0,01	<0,01	<0,01
Atelier Dissolution	-	-	-	-	-	-	0,10	0,51	0,11
Total	22,24	50,74	13,52	10,13	5,47	0,35	0,49	1,26	2,45

En 2021, les émissions canaliseses de NH₃ :

- cette année, proviennent principalement de l'atelier de récupération (52% en 2021), suivi d l'atelier d'hydrofluoration (44% en 2021).
- **Connaissent une hausse comme depuis deux ans, après 5 années de baisse**, en lien avec la reprise d'activité faisant suite à l'arrêt d'une partie de l'activité du site sur plusieurs années.

L'évolution des émissions canaliseses d'ammoniac des 3 ateliers est présentée ci-dessous :



Les flèches rouges représentent les périodes de fonctionnement partiel ou d'arrêt de l'usine.

2.2. Emissions diffuses connues

Les émissions diffuses, initialement estimées à partir de données de 2007 fournies par l'industriel, ne sont plus représentatives suite à l'évolution de l'usine et n'ont pas été calculées pour 2021.

Résultats hebdomadaires 2021 de NH₃ en µg/m³

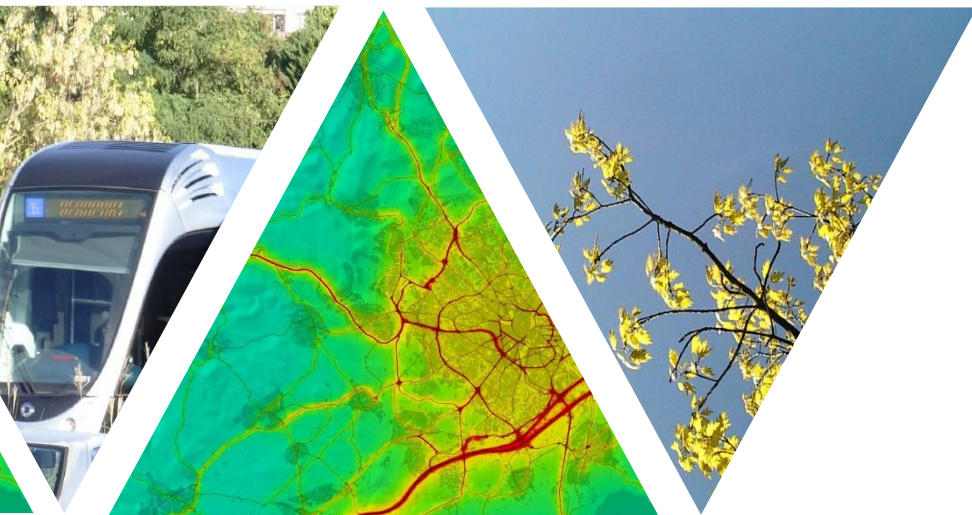
		série 1-2	série 3-4	série 5-6	série 7-8	Série 9	Série 10	Série 11	Série 12	Série 13
Début		31/12	14/1	28/1	11/2	25/2	4/3	11/3	18/3	25/3
N° site	Fin	14/1	28/1	11/2	25/2	4/3	11/3	18/3	25/3	1/4
1	Arterris	3,3	24,0	79,0	61,3	111,4	42,8	4,8	6,5	49,9
2	Florès	7,8	22,8	45,1	6,2	14,7	24,7	29,5	33,2	12,9
3	Livière Haute	2,1	6,7	13,8	2,8	3,8	8,5	7,0	6,3	5,2
6	SLMC	0,6	5,7	11,1	13,3	15,6	13,5	2,6	4,0	11,9
8	Centre de Moussan	0,7	1,1	1,1	1,1	1,8	2,3	1,5	1,7	1,9

avec LQ = 0,52µg/m³

		Série 14	Série 15	Série 16	Série 17	Série 18	Série 19	Série 20	Série 21	Série 22	Série 23	Série 24	Série 25	Série 26-27
Début		1/4	8/4	15/4	22/4	29/4	6/5	12/5	20/5	27/5	3/6	10/6	17/6	24/6
N° site	Fin	8/4	15/4	22/4	29/4	6/5	12/5	20/5	27/5	3/6	10/6	17/6	24/6	8/7
1	Arterris	33,4	10,1	44,0	274,8	35,0	85,5	6,4	5,1	80,0	29,2	48,9	78,9	34,1
2	Florès	30,1	7,8	18,8	15,0	43,8	33,9	22,7	30,8	4,6	48,3	39,8	7,5	36,5
3	Livière Haute	9,5	3,6	5,4	10,0	13,9	11,8	7,3	9,4	11,8	15,7	15,8	21,6	11,6
6	SLMC	5,7	11,5	15,6	21,6	8,8	13,2	5,0	5,1	29,0	8,9	22,0	20,4	10,5
8	Centre de Moussan	2,4	2,1	2,4	2,9	2,9	2,1	1,3	1,4	2,8	2,9	4,1	3,3	2,8

		Série 28-29	Série 30-31	Série 32-33	Série 34-35	Série 36	Série 37	Série 38	Série 39
Début		8/7	8/7	5/8	19/8	2/9	9/9	16/9	23/9
N° site	Fin	21/7	21/7	19/8	2/9	9/9	16/9	23/9	30/9
1	Arterris	24,3	19,0	10,9	10,7	177,7	196,3	23,4	116,7
2	Florès	41,8	17,7	10,8	8,6	4,5	22,2	68,4	31,3
3	Livière Haute	10,7	6,6	4,6	4,3	2,9	10,9	20,4	9,6
6	SLMC	5,2	4,2	4,2	3,9	6,1	8,4	2,9	8,4
8	Centre de Moussan	2,0	2,4	2,4	2,0	4,0	3,3	1,8	2,0

		Série 40	Série 41	Série 42	Série 43	Série 44-45	Série 46-47	Série 48-49	Série 50-51	Série 52
Début		30/9	7/10	14/10	21/10	28/10	10/11	25/11	9/12	23/12
N° site	Fin	7/10	14/10	21/10	28/10	10/11	25/11	9/12	23/12	6/1
1	Arterris	80,6	42,0	171,6	94,9	15,1	10,3	10,7	72,4	18,5
2	Florès	48,1	45,4	19,1	45,8	29,4	19,6	26,7	26,1	27,0
3	Livière Haute		13,8	5,9	9,3	6,8	4,4	1,9	11,7	9,2
6	SLMC	9,3	3,0	19,4	13,4	14,9	1,6	1,0	8,3	2,7
8	Centre de Moussan	1,7	1,6	3,1	1,9	2,0	1,4	1,1	1,8	2,1



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