

Votre observatoire régional de la

QUALITÉ de l'**AIR**

**RAPPORT
ANNUEL
2019**

Juin 2020

**Surveillance
permanente de
l'ammoniac dans la
Zone industrielle
de Malvésí**

contact@atmo-occitanie.org – www.atmo-occitanie.org – ETU-2020-139



CONDITIONS DE DIFFUSION

Atmo Occitanie, est une association de type loi 1901 agréée par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable des Transports et du Logement (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** fait partie 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 : <http://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 rediffusées en cas de modification ultérieure.

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 – Agence Toulouse** :

- ❖ par mail : contact@atmo-occitanie.org
- ❖ par téléphone : 09.69.36.89.53

SOMMAIRE

I – BILAN DE L'ANNEE 2019	2
1.1 – Pas de dépassement de la valeur de référence en ammoniac	2
1.2 – Des concentrations en baisse depuis 2015 dans l'environnement de l'usine	2
II – CONTEXTE ET OBJECTIFS	3
2.1 – ORANO-NC MALVÉSI	3
2.2 – Historique	3
2.3 – Objectifs	3
2.4 – Origine du NH ₃	4
III – DISPOSITIF D'EVALUATION	5
3.1 – Echantillonneurs passifs	5
3.2 – Description des sites	5
3.3 – Dispositif de suivi des conditions météorologiques	6
IV – CARACTÉRISTIQUES ANNUELLES DE FONCTIONNEMENT DU SITE ORANO-NC MALVESI	6
V – RESULTATS	7
5.1 – Effets de l'ammoniac sur la santé et l'environnement	7
5.2 – Comparaison aux valeurs de référence	7
5.3 – Évolution annuelle	8
5.5 – Evolution hebdomadaire	9
5.6 – Lien entre les émissions et les concentrations d'ammoniac	10
5.7 – Influence du vent	11
5.8 – Comparaison à d'autres sites de mesure	12
PERSPECTIVES	12
TABLE DES ANNEXES	13
BIBLIOGRAPHIE	13

I – BILAN DE L'ANNEE 2019

1.1 – 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 µg/m³ pendant une vie entière, est retenue comme valeur de référence. **Il n'y a pas de risque de dépassement de cette concentration sur la période sur les 5 sites étudiés.**

La concentration la plus élevée, 32 µg/m³, a été enregistrée à proximité de l'usine au cours des semaines 22 et 23. Cette concentration maximale est liée :

- aux émissions de NH₃ estimées à cette période, période d'activité « nominale » du site industriel ;
- à la prédominance du vent Marin la semaine 22 (environ 40 % du temps) plaçant ce site sous les émissions des bassins de l'usine.

1.2 – Des concentrations en baisse depuis 2015 dans l'environnement de l'usine

Les concentrations moyennes annuelles mesurées sur les 4 sites au voisinage d'ORANO sont les plus faibles depuis le début des mesures en 2007 :

- Sur le site Arterris, le plus influencé par les émissions d'ammoniac d'ORANO Malvés (à 50 m à l'Ouest des bassins de l'usine) et dont les teneurs fluctuent le plus, la concentration moyenne annuelle 2019 a fortement diminué depuis 2015 (9 µg/m³ en 2019 contre 93 µg/m³ en 2015), en raison de la forte baisse des émissions de l'usine, liée à l'arrêt partiel d'activité depuis 2017.
- 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 été divisées par 8 en passant d'environ 40 µg/m³ en 2015 à 5 µg/m³ en 2019.
- Sur le site SLMC (à 600m à l'Ouest des bassins mais à proximité des sources d'émissions canalisées) et sur le site Livière Haute (750 mètres à l'Ouest des bassins), les concentrations moyennes 2019 sont inférieures à 4 µg/m³.
- 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, environ 2 µg/m³.

II – CONTEXTE ET OBJECTIFS

2.1 – ORANO-NC MALVÉSI

L'usine ORANO-NC (Nuclear Cycle) 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 (matières premières et 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").

Depuis la fin de l'année 2017, l'usine est en activité partielle suite à d'importants travaux de modernisation du site.

Site d'ORANO-NC MALVÉSI à Narbonne

Entrée de l'usine



Vue aérienne
(ORANO-NC MALVÉSI à gauche de la route)



2.2 – 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 NC 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 il a été jugé pertinent de mettre en place, à partir de 2009, un réseau pérenne d'échantillonneurs passifs NH_3 sur 5 des 12 sites étudiés en 2007-2008.

Concernant les autres polluants, les teneurs étaient inférieures aux valeurs réglementaires et aux valeurs toxicologiques de référence.

2.3 – Objectifs

- Estimer chaque année l'évolution des teneurs 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.
- Comparer les résultats des mesures avec la valeur de référence de l'US - EPA et avec les teneurs habituellement rencontrées dans l'environnement.

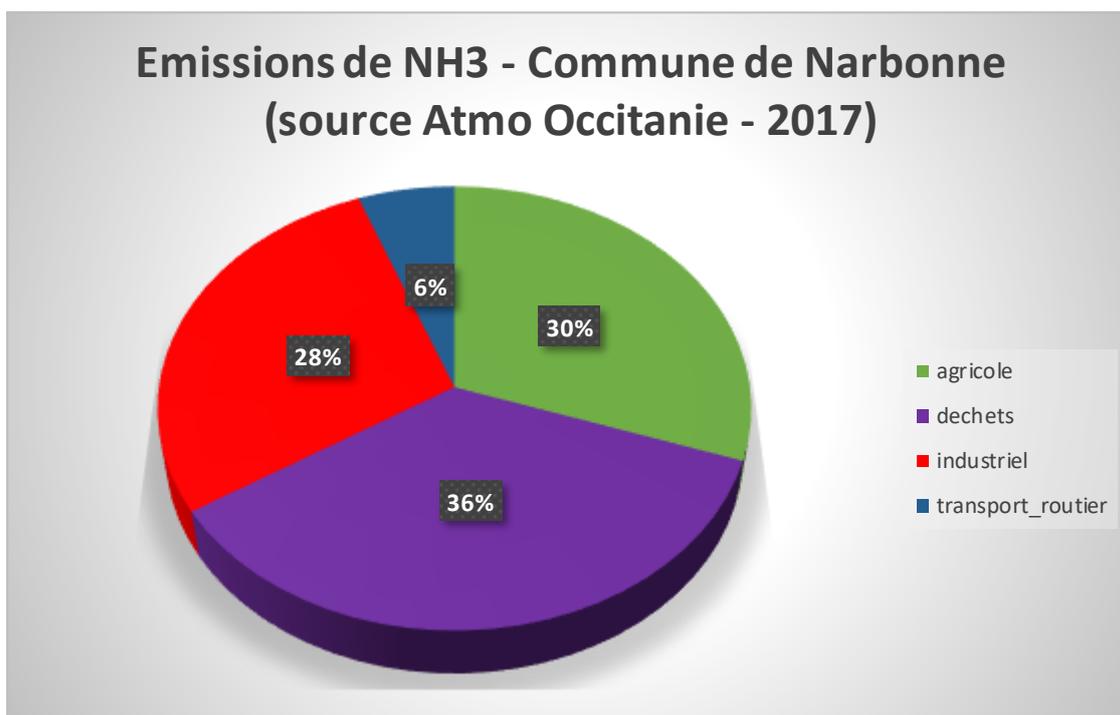
2.4 – Origine du NH₃

2.4.1 – En France

Parmi les différents secteurs d'activité, l'agriculture/sylviculture contribue majoritairement aux émissions d'ammoniac avec près de 98% des émissions de NH₃ en France métropolitaine en 2015. Les secteurs de l'industrie manufacturière et du transport routier contribuent respectivement à hauteur de 1,5% et 0,6% aux émissions de NH₃ en 2015 (source : CITEPA).

2.4.2 – Commune de Narbonne

Le graphique suivant présente les émissions 2017 de NH₃ sur la commune de Narbonne par secteur d'activité (source : Inventaire des émissions - Atmo Occitanie - ATMO_IRSV3.1_Occ_2010_2017).



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 36% des émissions. Les émissions de NH₃ issues du secteur industriel, dont ORANO-NC Malvésí est le principal émetteur, représentent 28% sur la commune de Narbonne.

III – DISPOSITIF D'EVALUATION

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

3.1 – Echantillonneurs passifs

En 2019, le dispositif d'évaluation autour d'ORANO Malvesi a évolué, suite à la réduction des activités de l'industriel. A partir du 7 novembre 2019 (après la signature de la nouvelle convention 2019-2021) l'échantillonnage des mesures de NH_3 est réalisé toutes les deux semaines en période d'activité restreinte de l'industriel et toutes les semaines en période d'activité nominale.

Calendrier 2019 : De 1^{er} janvier 2019 au 7 novembre 2019, la durée d'exposition des échantillonneurs passifs a été de 7 jours, puis elle est passée à 14 jours à partir du 7 novembre 2019.

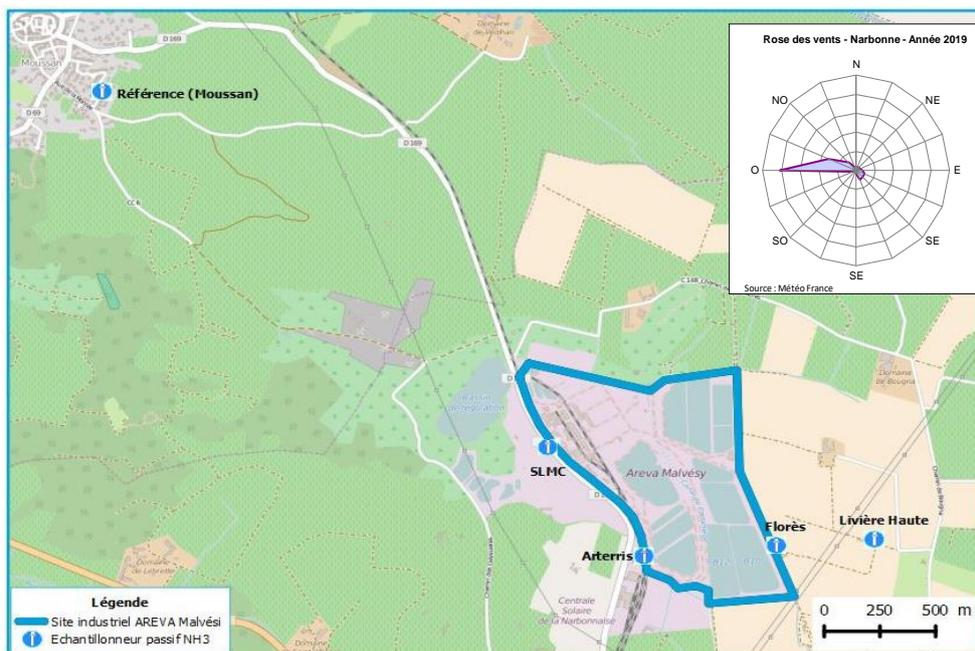
Les échantillonneurs passifs sont désormais posés et ramassés par Atmo Occitanie.



Echantillonneurs passifs

3.2 – Description des sites

La carte ci-dessous précise les lieux d'implantation des échantillonneurs passifs permettant la mesure de l'ammoniac dans l'environnement de la zone industrielle de Malvesi 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 Malvesi et influencés par son activité (Arterris, Florès, SLMC) ;
- 1 site un peu plus éloigné d'ORANO Malvesi, sous le vent dominant (tramontane), moins influencé que les précédents (Livière Haute situé à 300 mètres à l'Est du site Florès) ;
- 1 site de référence en zone périurbaine (commune de Moussan).

3.3 – 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 2019 sont présentés en **annexe 2**.

IV – CARACTÉRISTIQUES ANNUELLES DE FONCTIONNEMENT DU SITE ORANO-NC MALVESI

Entre 2017 et 2019 :

- les émissions diffuses sont ,selon le mode de calcul retenu, proportionnelles à la durée de fonctionnement. Elles ont diminué de près de 60%, en lien avec la baisse du nombre de jours de fonctionnement des ateliers, notamment celui de récupération à l'origine de la majorité des émissions diffuses,
- les émissions canalisées ont baissé de près de 90%, en raison de la baisse de fonctionnement des ateliers.
- globalement, **les émissions totales d'ammoniac sont nettement plus faibles qu'observées en périodes d'activité nominale (-70%)**.

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

V – RESULTATS

Préambule : Pour l'interprétation des résultats, les émissions diffuses de NH₃ sont lissées sur l'année, c'est-à-dire qu'on attribue la même quantité d'émissions diffuses par journée de fonctionnement des ateliers ; de ce fait, l'occurrence de bouffées ponctuelles de NH₃ n'est pas prise en compte dans les émissions totales estimées et peuvent expliquer l'augmentation ou la diminution des concentrations de ce composé pendant certaines semaines de l'année.

5.1 – Effets de l'ammoniac sur la santé et l'environnement

- Effets sur la santé : le NH₃ 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 NH₃ 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 NH₃ (toxique) aux ions ammonium (NH₄⁺). En outre, ce milieu peut être également sujet à eutrophisation.

5.2 – Comparaison aux valeurs de référence

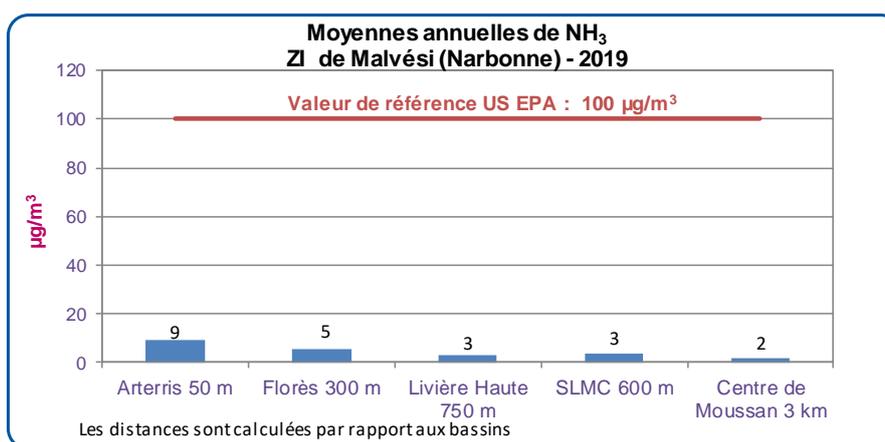
Le NH₃ n'est pas réglementé dans l'air ambiant en France.

Aux Etats-Unis, l'Agence de Protection de l'Environnement (EPA) estime qu'une exposition à 100 µg/m³ 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 µg/m³ ;
- la Valeur Toxicologique de Référence par inhalation pour les effets chroniques retenue par l'INERIS est de 200 µg/m³ [2].

Les concentrations moyennes 2019 sont présentées ci-dessous.



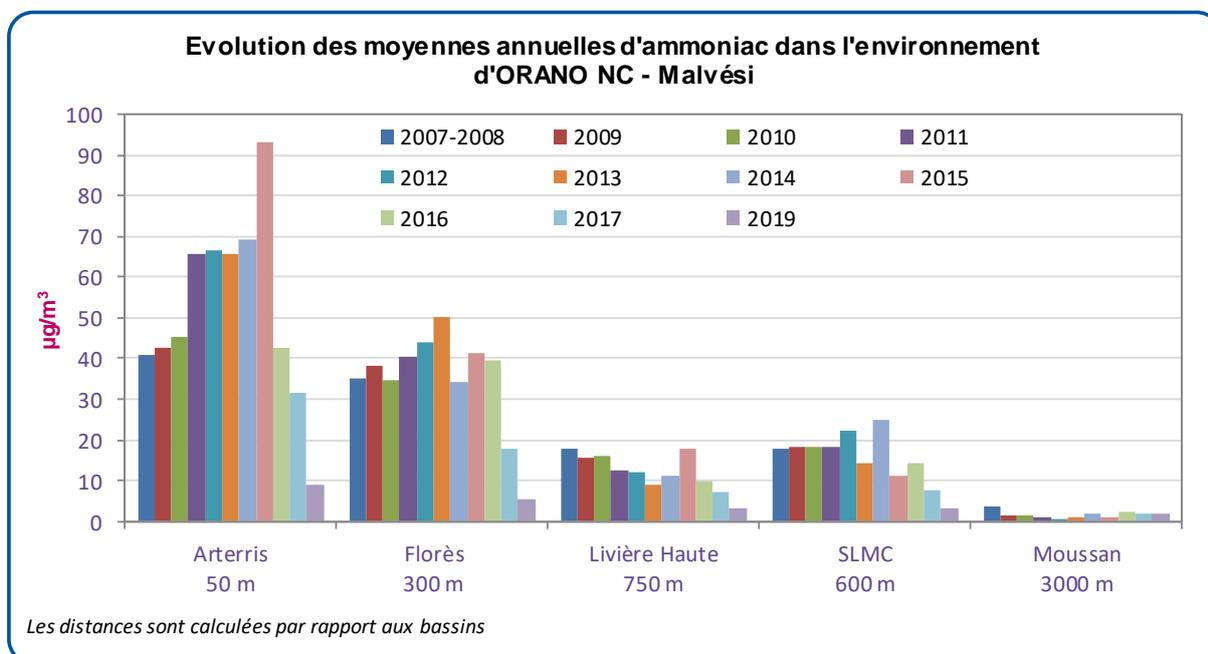
Les concentrations moyennes annuelles les plus élevées (enregistrées en limite de propriété du site d'ORANO -NC Malvésès) n'ont pas dépassé 9 µg/m³. **Il n'y a pas de risque de dépassement de la valeur de référence nord-américaine sur l'ensemble des sites.**

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 m³ d'air inhalé (définition de l'INERIS).

5.3 – Évolution annuelle

Les moyennes annuelles 2019 sont comparées :

- aux moyennes annuelles mesurées entre 2010 et 2018 ;
- aux moyennes enregistrées entre mars 2009 et décembre 2009 ;
- aux 16 semaines de mesures (4 semaines par saison) de l'étude préliminaire de 2007 / 2008.

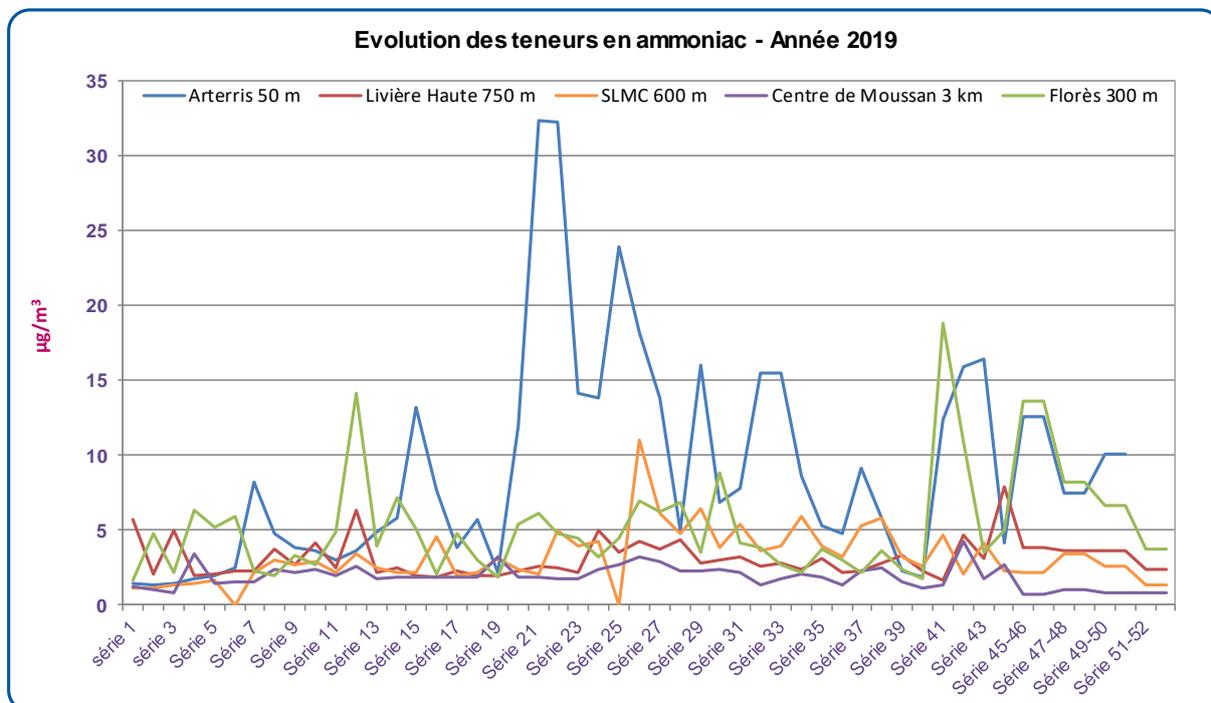


Sur les 4 sites influencés par les émissions d'ammoniac de l'usine, **les concentrations moyennes annuelles enregistrées en 2019 sont les plus faibles depuis le début des mesures en 2007** en lien avec la baisse de l'activité de l'usine.

- Dans le voisinage immédiat d'ORANO-NC Malvésí (Arterris, Florès et SLMC) : les concentrations mesurées en 2019 sont en nette diminution par rapport aux périodes d'activité nominale (2007-2017), en lien avec la baisse importante des émissions de l'usine. La décroissance des concentrations de NH₃, lorsqu'on s'éloigne des bassins, montre que les émissions de NH₃ provenant de ces bassins ont une influence directe sur l'environnement immédiat d'AREVA-NC, indépendamment de la direction du vent.
- Seconde couronne autour d'ORANO-NC Malvésí : 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 NH₃ plus faibles qu'à Florès, mais légèrement supérieures aux concentrations de fond (0,3 à 3 µg/m³ loin des activités anthropiques, source : [5]). **Les émissions de NH₃ d'ORANO Malvésí exercent donc une influence sur ce site.**
- A Moussan, les concentrations de NH₃ sont stables autour de 2 µg/m³.

5.5 – 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 22 et 23 avec environ 32 µg/m³. A noter qu'en raison d'une difficulté d'accès au site d'Arterris la semaine 22, le dispositif n'a pas pu être retiré la semaine 22 et l'a été la semaine suivante (semaine 23). La concentration de 32 µg/m³ a donc été mesurée sur une période de 2 semaines, les semaines 22 et 23.

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 INERIS (entre 0,4 et 2,1 µg/m³).

5.6 – Lien entre les émissions et les concentrations d'ammoniac

Dans ce paragraphe, les concentrations de NH₃ mesurées dans l'air ambiant sont comparées avec les émissions totales estimées d'ORANO-NC Malvésí.

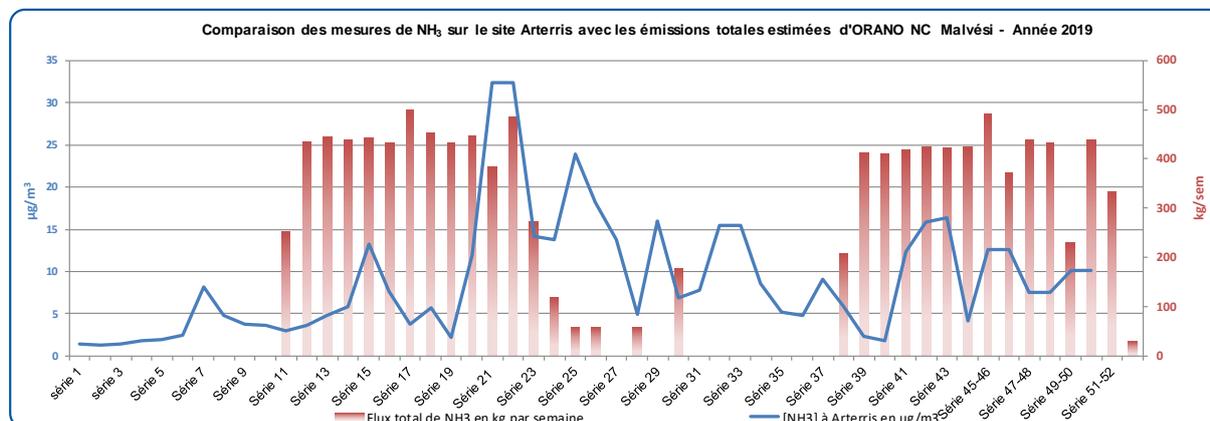
5.6.1 – Moyennes trimestrielles

Sites de mesures	Moyenne saisonnière de NH ₃ en µg/m ³				Moyenne 2019 en µg/m ³
	1 ^{er} T	2 ^{ème} T	3 ^{ème} T	4 ^{ème} T	
Arterris	3	14	9	10	9
Florès	5	5	4	8	5
Livière Haute	3	3	3	4	3
SLMC	2	4	5	3	3
Centre de Moussan	2	2,1	2	1	2
Emissions totales estimées par l'industriel (en tonnes)	1,1	4,5	0,9	4,9	11,4

Les concentrations moyennes les plus élevées ont été mesurées pendant le 2^{ème} et le 4^{ème} trimestre de l'année correspondant aux périodes d'activité de l'industriel entraînant des émissions totales d'ammoniac plus élevées que le reste de l'année.

Le reste de l'année (1^{er} et 3^{ème} trimestre), période où les ateliers ne fonctionnaient pas, les concentrations de NH₃ mesurées sont majoritairement influencées par les émissions diffuses issues des lagunes.

5.6.2 – Site de mesures le plus influencé : Arterris (à l'Ouest des bassins)



Concentrations hebdomadaires les plus élevées :

Sur le site Arterris, la concentration la plus élevée a été enregistrée au cours des semaines 22 et 23 avec 32 µg/m³. Ces concentrations maximales mesurées sur Arterris sont liées :

- aux émissions de NH₃ estimées par l'industriel à cette période, période d'activité « nominale » du site industriel ;
- à la prédominance du Marin la semaine 22 (environ 40 % du temps) plaçant ce site sous les émissions des bassins de l'usine.

5.7 – Influence du vent

Le tableau suivant présente pour chaque site les concentrations moyennes de NH₃ dans l'air ambiant :

- lorsque la Tramontane est observée plus de 50% du temps, soit 37 semaines sur 52 (colonne de gauche),
- lorsque la Tramontane est observée moins de 50 % du temps, soit 15 semaines sur 52 (colonne de droite). Dans cette situation, le vent de secteur Est / Sud-Est est significatif.

Site	Emplacement par rapport aux installations d'ORANO-NC Malvés	Concentrations moyennes 2019 de NH ₃ dans l'air ambiant en µg/m ³	
		Tramontane observée plus de 50% des heures 37 séries	Tramontane observée moins de 50% des heures. Le vent marin de secteur Est / Sud-Est est significatif 15 séries
Florès	Est	5,5	4,8
Livière Haute	Est	3,2	2,8
Arterris	Ouest	7,1	12,5
SLMC	Ouest	3,0	4,1
Centre de Moussan	Nord-Ouest	1,7	2,2

Sites à l'Est de l'usine sous la Tramontane (Florès et Livière Haute)

Lorsque la Tramontane est observée plus de 50% du temps, les concentrations moyennes sont plus élevées à Florès que pour les autres périodes.

En 2019, les concentrations mesurées sur le site Livière Haute, à 750 mètres des bassins, sont légèrement plus élevées lorsque la Tramontane est dominante. De plus, la concentration moyenne observée sur ce site est supérieure à la concentration de référence, montrant ainsi l'influence de l'usine sur les concentrations de NH₃ observées sur ce site.

Sites à l'Ouest de l'usine sous le vent marin (Arterris et SLMC)

Les concentrations de NH₃ sont nettement plus élevées lorsque le vent de secteur Est / Sud-Est est significatif, en particulier sur le site Arterris avec 12,5 µg/m³. Les sites à l'Ouest se trouvent alors plus fréquemment sous le vent des installations d'ORANO-NC Malvés.

Cette étude en fonction du vent confirme l'influence des installations d'ORANO-NC Malvés sur les concentrations de NH₃ dans l'air ambiant **de son environnement immédiat**.

D'une manière générale, **les variations de concentration en NH₃ dans l'air ambiant sont liées aux quantités émises de ce composé et aux conditions météorologiques**. Il est parfois plus complexe d'expliquer ces variations simplement sur la base des éléments à disposition d'Atmo Occitanie, en particulier les modalités de prise en compte des **émissions diffuses** :

- on ne dispose que d'une estimation des émissions diffuses de NH₃ par l'industriel afin de mettre en relation les émissions d'ORANO Malvés avec les concentrations mesurées dans son environnement,
- or, les émissions diffuses **ne sont pas constantes sur l'année** : l'occurrence ponctuelle de « bouffées » d'émissions diffuses de NH₃ et donc d'une sous-estimation de ces émissions pendant certaines périodes pourraient expliquer les hausses de ce composé dans l'air ambiant pendant plusieurs semaines de l'année en période d'activité restreinte de l'industriel.

5.8 – Comparaison à d'autres sites de mesure

Contexte	Année	Concentration en NH ₃
ZI Malvési 2019	Moyennes annuelles 2019	2 à 9 µg/m³
Milieu urbain et périurbain [3] (Montpellier)	Moyennes annuelles 2019	<4 µg/m ³
Salindres (Gard)	4 semaines automne 2014	<1 à 7 µg/m ³
Milieu urbain bruxellois ¹ (Belgique)	Moyenne annuelle 2004	1 à 4 µg/m ³
Site industriel à Saint-Avold (Lorraine) ²	Moyennes annuelles 2003 à 2007	3 à 7 µg/m ³
	Maximum horaire entre 2003 et 2007	147 µg/m ³
Plages envahies d'algues vertes ³ (Bretagne), [5]	Moyenne 2012-2013	1,5 µg/m ³
	Maximum hebdomadaire 2012-2013	2,6 µg/m ³
52 sites en Suisse ⁴ (agricoles, urbains, trafic)	Moyennes annuelles 2000 à 2008	<1 à 11 µg/m ³
115 sites dans des zones "Natura 2000" en Hollande ⁵	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-NC MALVÉSI, 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 n'est actuellement que partielle, suite à d'importants travaux de modernisation du site. En lien avec l'industriel ORANO-MALVÉSI concernant le calendrier des travaux sur le site, Atmo Occitanie souhaite proposer, avant la reprise d'activité pleine, un diagnostic initial de la qualité de l'air via un dispositif de suivi de mesures des principaux traceurs mis en évidence en 2007-2008 (ammoniac, particules en suspension PM10 et PM2,5, oxydes d'azote, dioxyde de soufre et COV). Ce dispositif de mesure sera également proposé en période d'activité nominale (après la fin des travaux), dans le but d'évaluer l'impact sur la qualité de l'air des travaux de modernisation du site.

¹ Source : Institut Bruxellois pour la Gestion de l'environnement.

² Source : ATMO Lorraine Nord.

³ Source : AIR BREIZH

⁴ Source : FUB – Research group for environment monitoring ; poster présenté à la conférence de Cracovie (septembre 2009).

⁵ 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 échantillonneurs passifs
Annexe	2	:	Conditions météorologiques
Annexe	3	:	Résultats hebdomadaires échantillonneurs passifs NH ₃
Annexe	4	:	Emissions de NH ₃ ORANO-MC MALVESI

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Etat 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] 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

I – GENERALITES

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).

2 – 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.

II – 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.

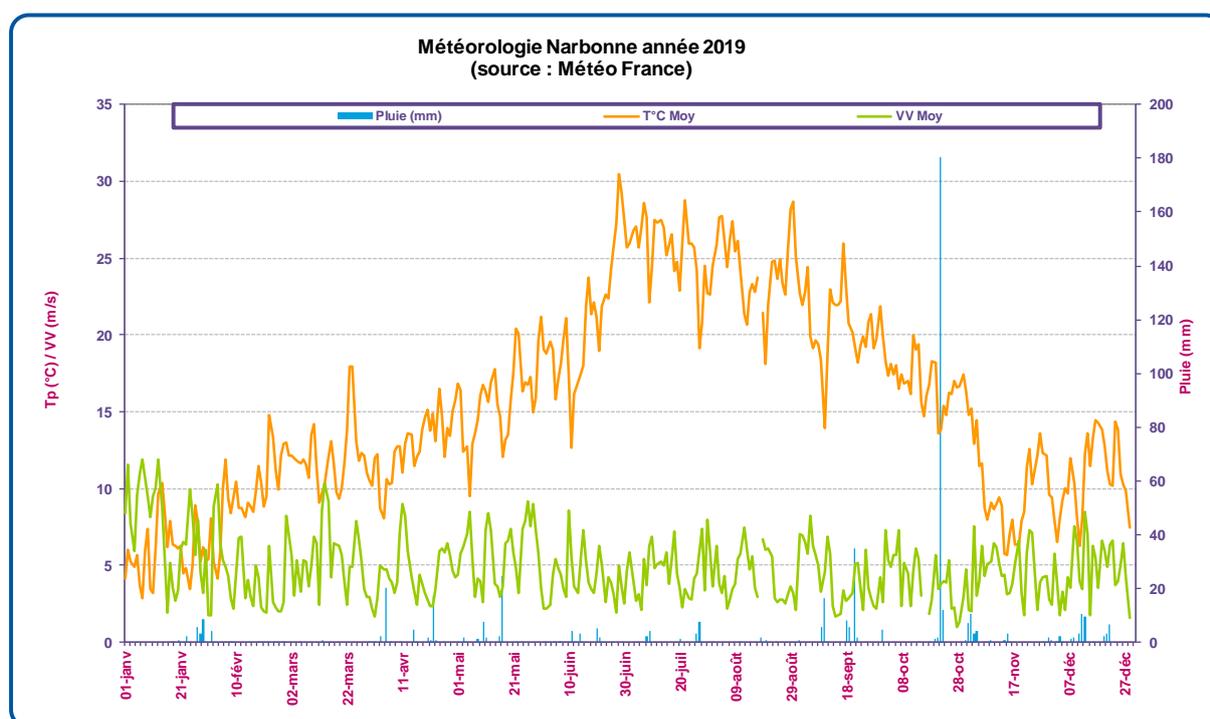


ANNEXE 2 : CONDITIONS METEOROLOGIQUES

I – PRINCIPAUX PARAMETRES METEOROLOGIQUES

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

Le graphique suivant présente les principaux paramètres météorologiques 2019 par série de mesure :



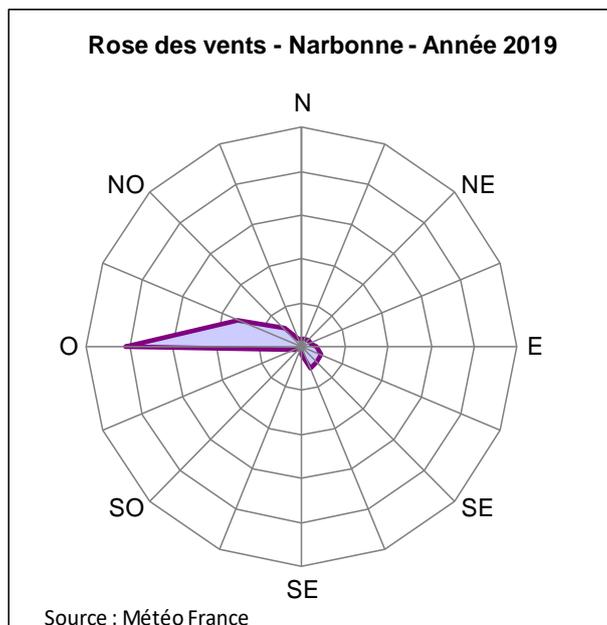
A Narbonne, le vent dominant (Tramontane) souffle fort tout au long de l'année favorisant la dispersion des polluants.

Contrairement à l'année 2018, les périodes de pluie ont été relativement peu fréquentes sur la région. On observe cependant un épisode pluvieux intense le 22 octobre (semaine 42).

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

II – ROSE DES VENTS

Les directions des vents principaux sont – par fréquence décroissante – la tramontane (Ouest, 65% du temps en 2019) et le vent marin (Est / Sud-Est, 18 % du temps en 2019). 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 : CARACTERISTIQUES DE FONCTIONNEMENT DU SITE ORANO

1.1 – Fonctionnement en 2019 (source : ORANO-NC Malvésí)

Atelier récupération : En 2019, l'atelier récupération a fonctionné 42% des jours.

Atelier fluoration : En 2019, l'atelier fluoration a fonctionné 51% des jours.

Atelier traitement des gaz (TDG) : En 2019, l'atelier traitement des gaz à fonctionné 18% des jours.

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

2.2 – Emissions d'ORANO-NC MALVÉSI

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

	Emissions canalisées	Emissions diffuses
Atelier précipitation	X	X
Atelier hydrofluoruration	X	X
Atelier de récupération	X	X
Atelier Traitement des Gaz	X	
Atelier de dissolution	X	
Lagunes		X

2.2.1 – Emissions canalisées (source : ORANO-NC Malvésí)

En 2019, sont mesurées en continu par l'industriel les émissions canalisées d'ammoniac :

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

En 2019, l'industriel a fourni les estimations des émissions de NH₃ de l'atelier de dissolution.

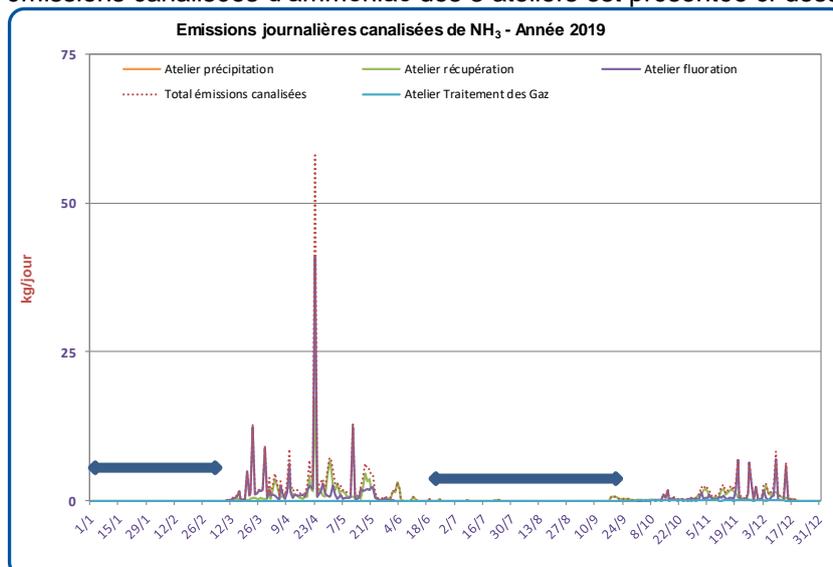
Le tableau suivant présente les émissions canalisées d'ammoniac des années 2013 à 2019 :

	Emissions canalisées en tonnes						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Atelier précipitation	1,08	1,25	0,88	0,90	0,17	<0,01	<0,01
Atelier hydrofluoruration	20,46	48,96	11,90	8,49	4,83	0,23	0,21
Atelier récupération	0,70	0,52	0,74	0,73	0,46	0,12	0,17
Atelier TDG	0	0	0	0,01	0,01	<0,01	<0,01
Atelier Dissolution	-	-	-	-	-	-	0,10
Total	22,24	50,74	13,52	10,13	5,47	0,35	0,49

En 2019, les émissions canalisées de NH₃ :

- comme chaque année, proviennent principalement de l'atelier d'hydrofluoruration (44% en 2019).
- **diminuent fortement depuis 2014**, en lien avec l'arrêt d'une partie de l'activité du site.

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



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

2.2.2 – Emissions diffuses connues

Les émissions diffuses sont estimées à partir des flux horaires théoriques déterminés lors d'un exercice réalisé par l'INERIS en 2007.

	Flux horaire (kg/heure) d'après étude réalisée en 2007	Nombre d'heures de « fonctionnement » en 2019	Flux diffus 2019 en tonnes	Rappel Flux diffus 2017 en tonnes
Atelier précipitation	0,01	0	0	0,02
Atelier hydrofluoration	0,05	3720	0,19	0,31
Atelier récupération	1,95	4464	8,7	15,12
Lagunes	0,5	1560	2,3	3,9
Total	-	-	11,2	19,35

En 2019 les émissions diffuses de NH₃ :

- comme les années précédentes, proviennent principalement de l'atelier récupération (78%),
- ont diminué par rapport à 2017, en lien avec la diminution importante de l'activité de l'usine.

2.2.3 – Emissions totales connues

	Année 2019			Année 2017
	Emissions canalisées en tonnes	Emissions diffuses en tonnes	Emissions totales en tonnes	Emissions totales en tonnes
Atelier précipitation	<0,01	0	<0,01	0,19
Atelier hydrofluoration	0,21	0,19	0,4	5,15
Atelier récupération	0,17	8,7	8,87	15,57
Atelier TDG	<0,01	-	<0,01	0,01
Lagunes	-	2,3	2,3	3,9
Atelier Dissolution	0,10	-	0,1	
Total	0,49	11,2	11,69	24,82

- En 2019, les émissions diffuses d'ORANO NC Malvésí sont majoritaires.
- Les émissions totales de NH₃ sont en forte diminution depuis 2017, en lien avec la diminution importante de l'activité de l'usine.

ANNEXE 4

Résultats hebdomadaires 2019 de NH₃ en µg/m³

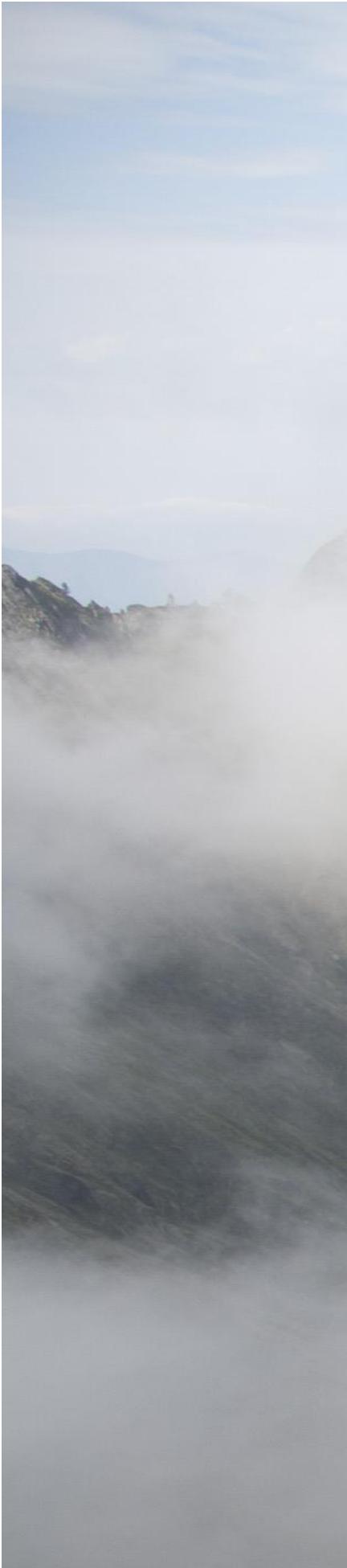
		Série 1	Série 2	Série 3	Série 4	Série 5	Série 6	Série 7	Série 8	Série 9	Série 10	Série 11	Série 12	Série 13
N°	Début	03-janv	10-janv	17-janv	24-janv	31-janv	07-févr	14-févr	21-févr	28-févr	07-mars	14-mars	21-mars	28-mars
	Fin	10-janv	17-janv	24-janv	31-janv	07-févr	14-févr	21-févr	28-févr	07-mars	14-mars	21-mars	28-mars	04-avr
1	Arterris	1,4	1,3	1,4	1,8	1,9	2,4	8,2	4,8	3,8	3,7	3,0	3,6	4,9
2	Florès	1,6	4,7	2,2	6,4	5,1	5,9	2,3	1,9	3,3	2,6	4,9	14,1	3,9
3	Livière Haute	5,7	2,0	4,9	2,0	2,1	2,3	2,3	3,7	2,7	4,1	2,5	6,3	2,1
6	SLMC	1,1	1,1	1,3	1,5	1,6		2,1	3,0	2,7	2,9	2,2	3,4	2,5
8	Centre de Moussan	1,2	1,1	0,8	3,4	1,4	1,5	1,5	2,4	2,2	2,3	2,0	2,6	1,8

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
si	Début	04-avr	11-avr	19-avr	25-avr	02-mai	09-mai	16-mai	23-mai	31-mai	06-juin	13-juin	20-juin	27-juin
	Fin	11-avr	19-avr	25-avr	02-mai	09-mai	16-mai	23-mai	31-mai	06-juin	13-juin	20-juin	27-juin	04-juil
1	Arterris	5,8	13,2	7,7	3,8	5,7	2,1	12,0	32,3		14,1	13,8	23,9	18,2
2	Florès	7,2	5,0	2,0	4,8	3,0	1,9	5,4	6,1	4,7	4,5	3,2	4,4	6,9
3	Livière Haute	2,5	2,0	1,8	2,3	2,0	2,0	2,2	2,6	2,5	2,2	4,9	3,5	4,2
6	SLMC	2,2	2,2	4,6	1,9	2,1	3,0	2,4	2,0	4,9	3,9	4,2	< LQ	11,0
8	Centre de Moussan	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	3,2	1,8	1,9	1,8	1,7	2,4	2,7	3,2

		Série 27	Série 28	Série 29	Série 30	Série 31	Série 32	Série 33	Série 34	Série 35	Série 36	Série 37	Série 38	Série 39
si	Début	04-juil	11-juil	18-juil	25-juil	01-août	08-août	16-août	22-août	29-août	05-sept	12-sept	19-sept	26-sept
	Fin	11-juil	18-juil	25-juil	01-août	08-août	16-août	22-août	29-août	05-sept	12-sept	19-sept	26-sept	03-oct
1	Arterris	13,8	5,0	16,0	6,9	7,8	15,5		8,6	5,2	4,8	9,1	5,8	2,3
2	Florès	6,2	6,8	3,5	8,8	4,1	3,8	2,7	2,2	3,8	3,0	2,2	3,6	2,4
3	Livière Haute	3,7	4,3	2,8	3,0	3,2	2,5	2,8	2,4	3,1	2,2	2,2	2,8	3,3
6	SLMC	6,1	4,8	6,4	3,8	5,4	3,6	3,9	5,9	3,9	3,2	5,2	5,8	3,2
8	Centre de Moussan	2,9	2,2	2,3	2,3	2,2	1,3	1,7	2,1	1,9	1,4	2,2	2,4	1,5

		Série 40	Série 41	Série 42	Série 43	Série 44	Série 45-46	Série 47-48	Série 49-50	Série 51-52				
si	Début	03-oct	10-oct	17-oct	24-oct	31-oct	07-nov	21-nov	05-déc	19-déc				
	Fin	10-oct	17-oct	24-oct	31-oct	07-nov	21-nov	05-déc	19-déc	2/1				
1	Arterris	1,8	12,4	15,9	16,4	4,1	12,6	7,5	10,1					
2	Florès	1,8	18,9	10,9	3,6	5,0	13,6	8,2	6,6	3,7				
3	Livière Haute	2,3	1,6	4,7	3,1	7,9	3,8	3,6	3,6	2,4				
6	SLMC	2,6	4,6	2,1	4,1	2,2	2,2	3,4	2,6	1,3				
8	Centre de Moussan	1,1	1,4	4,2	1,7	2,7	0,7	1,0	0,8	0,8				



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

www.atmo-occitanie.org