

Zone industrielle de MALVESI – Surveillance permanente de l'ammoniac



3^{ème} trimestre 2021

ETU-2022-005 - 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

1. CONTEXTE ET OBJECTIFS	3
1.1. ORANO MALVÉSI.....	3
1.1.1. Historique.....	3
1.1.2. Objectifs.....	4
2. DISPOSITIF D'EVALUATION	4
2.1. ECHANTILLONNEURS PASSIFS.....	4
2.2. DESCRIPTION DES SITES	4
2.3. DISPOSITIF DE SUIVI DES CONDITIONS METEOROLOGIQUES.....	5
3. RÉSULTATS	5
3.1. EFFETS DE L'AMMONIAC SUR LA SANTE ET L'ENVIRONNEMENT	5
3.2. COMPARAISON AUX VALEURS DE REFERENCE.....	6
3.3. ÉVOLUTION ANNUELLE.....	6
3.4. EVOLUTION HEBDOMADAIRE.....	7
TABLE DES ANNEXES	9
BIBLIOGRAPHIE.....	10

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'UF₄ (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").

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 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 PM₁₀ 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 NH₃ 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 NH₃ 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.

1.1.2. Objectifs

- Estimer chaque année l'évolution des teneurs en **ammoniac** dans l'environnement d'ORANO Malvés, 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. 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 Malvés 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 NH₃ est réalisé toutes les deux semaines en période d'activité restreinte de l'industriel et toutes les semaines en période d'activité nominale. Néanmoins suite à des échanges avec le partenaire, seul l'été reste une période d'activité restreinte depuis début 2021. Il serait donc intéressant de revoir la fréquence d'échantillonnage en début et fin d'année.



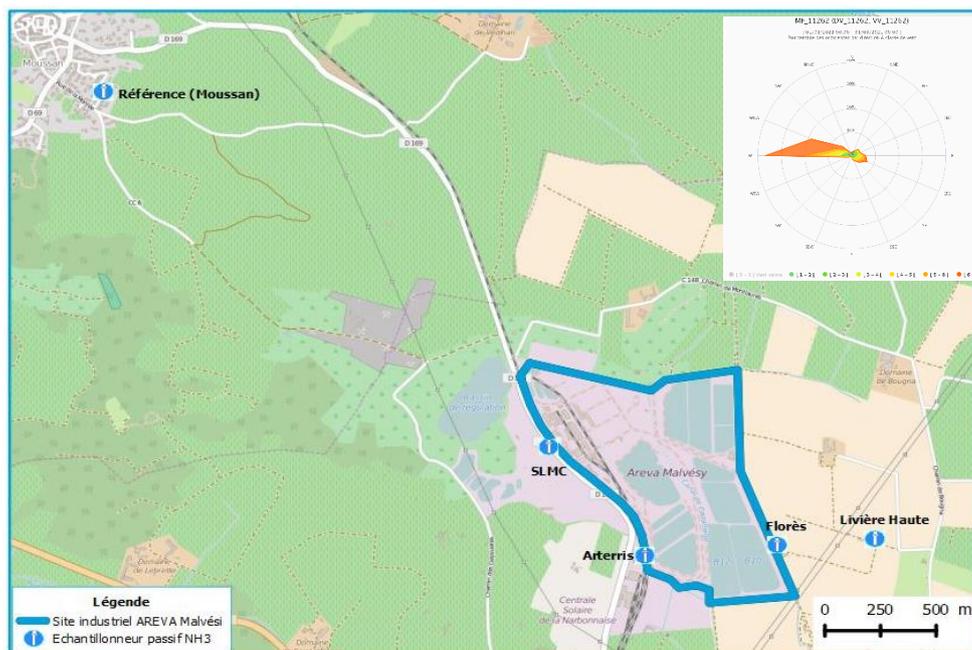
Echantillonneurs passifs

Calendrier 2021 :

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

2.2. 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 Malvés 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 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).

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 du premier trimestre 2021 sont présentés en **annexe 2**.

3. RÉSULTATS

3.1. 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.

3.2. Comparaison aux valeurs de référence

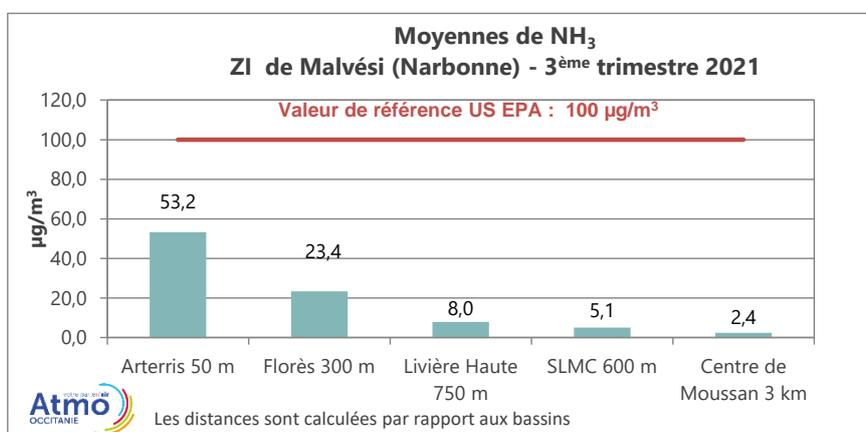
Le NH₃ n'est pas réglementé dans l'air ambiant en France.

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 du troisième trimestre 2021 sont présentées ci-dessous.



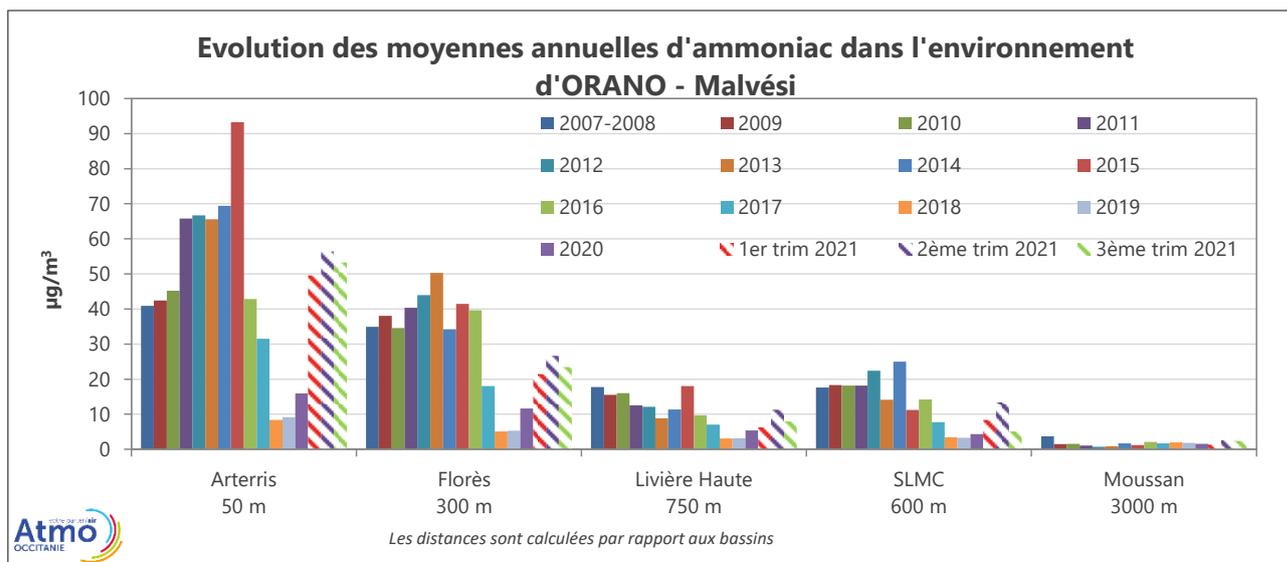
Les concentrations moyennes du troisième trimestre les plus élevées (enregistrées en limite de propriété du site d'ORANO-NC Malvésí) n'ont pas dépassé 53,2 µg/m³. **Cette valeur est inférieure à la valeur de référence nord-américaine.**

3.3. Évolution annuelle

Les moyennes du troisième trimestre 2021 sont comparées :

- aux moyennes des trimestres précédents ;
- aux moyennes annuelles mesurées entre 2010 et 2020 ;
- 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.

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).

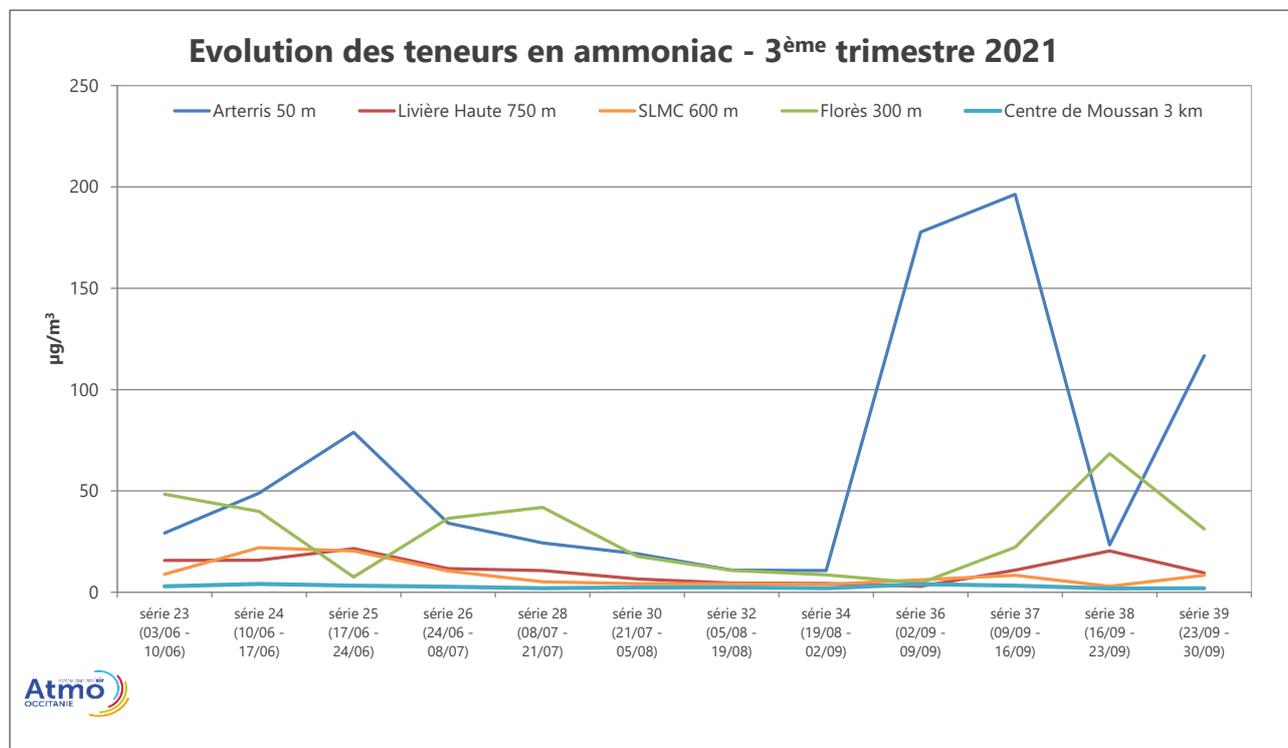


Sur les 4 sites influencés par les émissions d'ammoniac de l'usine, **les concentrations du troisième trimestre 2021 sont toujours en hausse par rapport aux moyennes annuelles depuis 2017**, en lien avec l'arrêt de l'atelier de précipitation en 2016 et la baisse de l'activité de l'usine, **mais restent, pour la plupart plus faibles que les mesures réalisées entre 2007 et 2016**. La valeur obtenue pour le site Arterris au 3^{ème} trimestre confirme la hausse des concentrations dans l'air observée depuis le début de l'année 2021 avec un niveau de concentration supérieur aux moyennes annuelles de ces 5 dernières années. Il semblerait que les concentrations se stabilisent sur les trois premiers trimestres 2021, en lien avec la reprise d'activité du site à un niveau, proche de sa production nominale, prévue en 2022.

- Dans le voisinage immédiat d'ORANO Malvési (Arterris, Florès et SLMC) : les concentrations mesurées au troisième trimestre 2021 marquent une stabilisation par rapport aux deux premiers trimestres, mais confirment l'augmentation par rapport aux concentrations mesurées depuis 2017. Elles restent néanmoins en diminution par rapport aux périodes d'activité nominale (2007-2015), en lien avec la baisse importante des émissions de l'usine. La décroissance des concentrations de NH₃, en s'éloignant des bassins, montre que les émissions de NH₃ provenant de ces bassins ont une influence directe sur l'environnement immédiat d'ORANO Malvési, indépendamment de la direction du vent et des quantités émises au niveau des cheminées.
- Seconde couronne autour d'ORANO Malvési : 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 concentrations en NH₃ plus faibles que celles des autres sites, 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 Malvési exercent donc une influence sur ce site.**
- A Moussan, les concentrations de NH₃ sont stables autour de 2 µg/m³.

3.4. Evolution hebdomadaire

L'ensemble des valeurs hebdomadaires est présenté en **annexe 3**.



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 les maximums hebdomadaires ont été enregistrés entre le 02/09 et le 15/09 avec jusqu'à 196 µg/m³. Après échanges avec la société ORANO, le redémarrage des installations au mois de septembre faisant suite à l'arrêt estivale de 5 semaines a généré des flux de NH₃ importants dans les conduits événements hydrofluoration et récupération en raison d'aléas techniques et de régulation NH₃.

Sites Livière Haute et SLMC : Les fluctuations sont moins marquées à Livière Haute et SLMC, plus éloignés des sources d'émissions de NH₃. Ces sites restent néanmoins influencés par les émissions du site.

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 0,6 et 3 µg/m³).

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Présentation des échantillonneurs passifs

ANNEXE 2 : Conditions météorologiques

**ANNEXE 3 : Concentrations en NH₃ autour du site ORANO
MALVESI**

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Etat des lieux de la qualité de l'air – Années 2007-2008 – Zone industrielle de Malvésii (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.

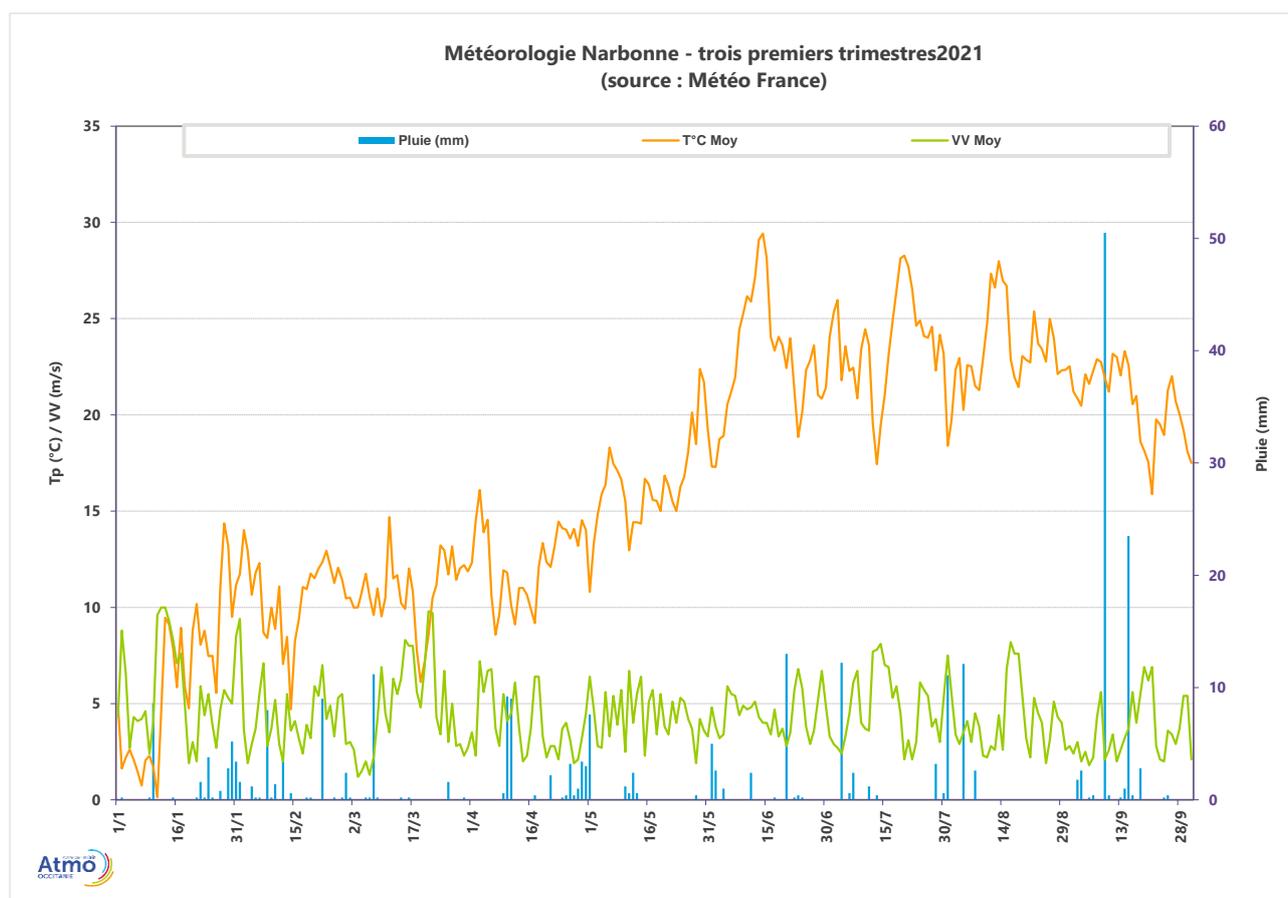


Annexe 2 : Conditions météorologiques

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 au printemps et à l'automne.

Le graphique suivant présente les principaux paramètres météorologiques des trois premiers trimestres 2021 par série de mesure :

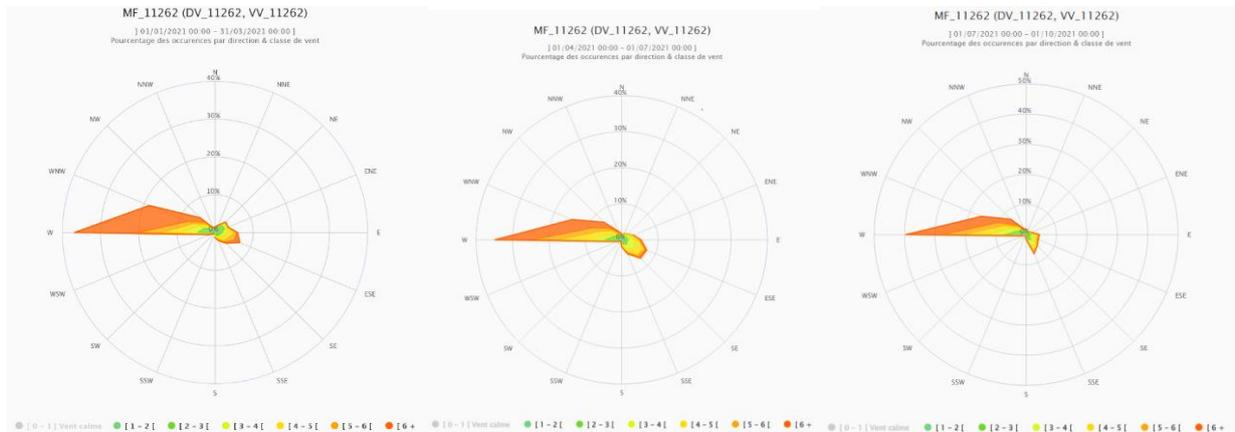


A Narbonne, le vent dominant (Tramontane) souffle fort tout au long de l'année favorisant la dispersion des polluants.

Les conditions météorologiques ont globalement été représentatives des conditions météorologiques observées habituellement sur cette région. Sur le troisième trimestre de forts épisodes de pluie ont été observés, principalement les premières semaines de septembre et des températures en hausse par rapport à la même période en 2020.

2. ROSE DES VENTS

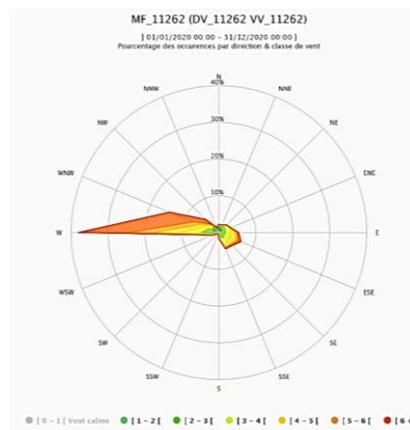
Les directions des vents principaux sont – par fréquence décroissante – la tramontane (Ouest, 57% du temps au troisième trimestre 2021) et le vent marin (Est / Sud-Est, 24% du temps au troisième trimestre 2021).



Premier trimestre 2021

Deuxième trimestre 2021

Troisième trimestre 2021



Année 2020

Les conditions de vents au 3^{ème} trimestre ont été représentatives des conditions de vents observées sur une année.

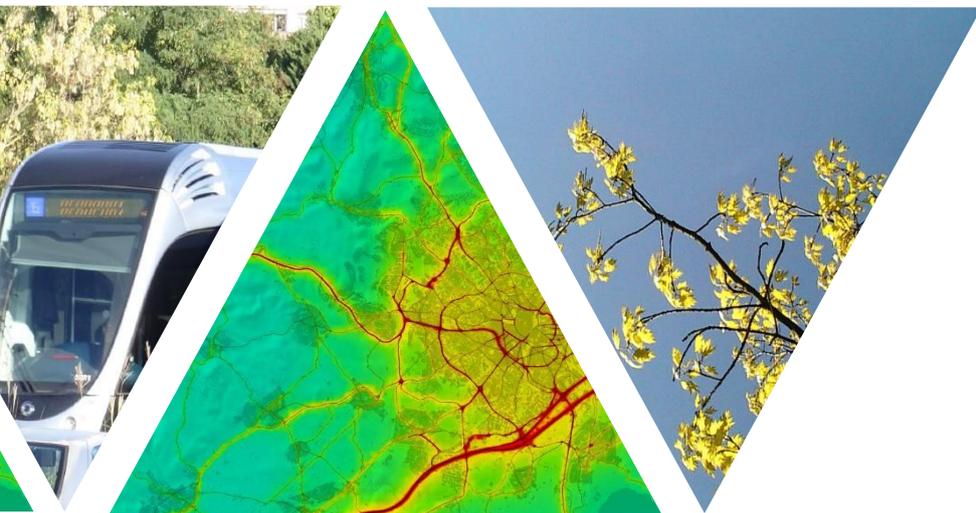
Résultats hebdomadaires 2021 de NH₃ en µg/m³

		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		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



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

www.atmo-occitanie.org

Atmo
OCCITANIE
votre parten'air
Votre observatoire régional de l'air

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