

Bilan régional de la pollution à l'ozone en 2021

Rapport annuel 2021

ETU-2022-001 - Edition Avril 2022

www.atmo-occitanie.org

contact@atmo-occitanie.org

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



CONDITIONS DE DIFFUSION

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

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

Atmo Occitanie met à disposition les informations issues de ses différentes études et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux. À 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

LE REcul DE LA POLLUTION A L'OZONE SE CONFIRME EN 2021	1
1. UN IMPACT DURABLE DE LA CRISE SANITAIRE ?	2
1.1. CONCENTRATIONS DES PRECURSEURS DE L'OZONE TOUJOURS REDUITES	2
1.2. NIVEAUX MOYENS D'OZONE SIMILAIRES A 2020	3
2. LES HABITANTS D'OCCITANIE MOINS EXPOSES A L'OZONE	6
2.1. DEPASSEMENT DE L'OBJECTIF DE QUALITE	6
2.2. VALEUR CIBLE RESPECTEE SUR UNE MAJEURE PARTIE DU TERRITOIRE	7
2.3. UNE POPULATION MOINS IMPACTEE EN 2021	8
3. LE COUVERT VEGETAL TOUJOURS MIEUX PRESERVE	9
3.1. DEPASSEMENT DE L'OBJECTIF DE QUALITE	9
3.2. VALEUR CIBLE NON RESPECTEE DANS LE GARD ET L'HERAULT	10
3.3. REcul MARQUE DES SURFACES VEGETALES SUREXPOSEES A L'OZONE	11
4. BILAN DES EPISODES DE POLLUTION ESTIVAUX	13
5. PERSPECTIVES	15
TABLE DES ANNEXES	16

Le recul de la pollution à l'ozone se confirme en 2021

Favorisé par l'ensoleillement et les températures élevées, l'ozone est l'un des principaux polluants à enjeux dans la région Occitanie. Les seuils définis dans la réglementation pour la protection de la santé et des végétaux sont ainsi habituellement non respectés en Occitanie.

L'année 2021 vient inscrire sa singularité à la suite de celle de 2020. La pandémie de Covid-19 et ses conséquences, loin d'être circonscrites à l'année précédente, touchent aujourd'hui tous les secteurs de l'activité humaine. La reprise partielle de l'industrie et du commerce a engendré des pénuries de matière première, la saturation des capacités de transport ou encore un renchérissement brutal du coût de l'énergie. Tous ces facteurs, et d'autres, ont eu une influence sur l'émission de polluants dans l'air, dont une partie contribue à la formation de l'ozone.

Des concentrations toujours élevées...

La région Occitanie est exposée à des concentrations d'ozone trop importantes pour que l'ensemble des seuils réglementaires soient respectés. Le Gard et l'Hérault sont les deux départements les plus touchés par la pollution à l'ozone en raison d'une combinaison de facteurs (fort ensoleillement, zone littorale, présence de diverses activités émettrices de polluants précurseurs de l'ozone).

En 2021, les objectifs de qualité définis pour la protection des populations et la préservation des végétaux ne sont pas respectés sur la majeure partie du territoire.

...mais une population et une végétation moins exposées

Plusieurs indicateurs mettent en évidence une évolution positive qui s'inscrit dans la dynamique de 2020 :

- Le nombre de jours où fut mesurée une concentration moyenne supérieure à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pendant 8 heures est en baisse de 38 % par rapport à 2020 et même de 57% par rapport à 2019. Il s'agit du nombre de jours le plus faible de notre historique de mesures.
- Pour la première fois depuis le début de nos mesures, aucun dépassement du seuil d'information et de recommandation ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) qualifiant une situation d'épisode de pollution n'a été constaté.
- La population exposée au-delà du seuil pour la protection de la santé est en baisse par rapport à 2020 (-82% d'habitants exposés à un dépassement de la valeur cible).
- La superficie de végétaux exposée à un dépassement des seuils réglementaires est également en baisse par rapport à 2020 (-35% de surface exposée à un dépassement de la valeur cible).

1. Un impact durable de la crise sanitaire ?

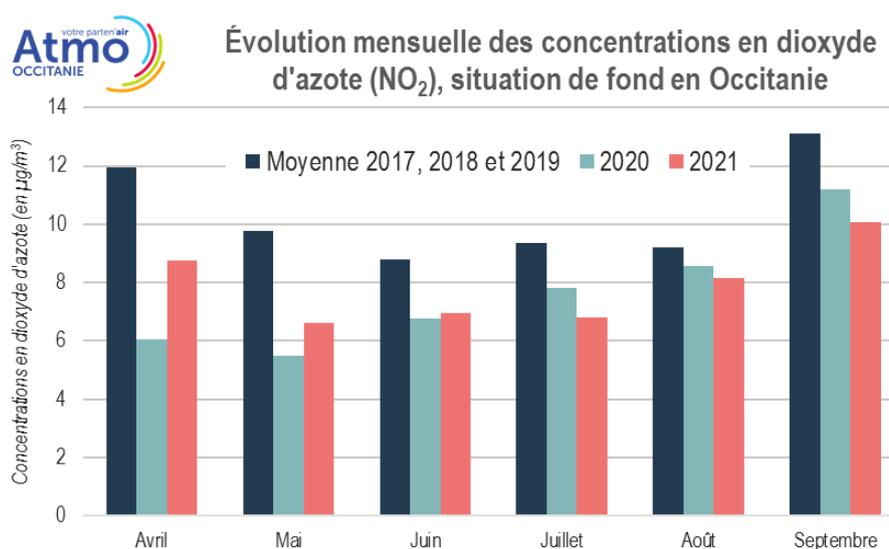
En 2020, le bilan annuel de la pollution à l'ozone notait une amélioration de la situation en Occitanie et liait ce progrès aux conditions temporaires causées par la crise. Le bilan de la période estivale confirme comment la persistance de cette situation contribue en 2021 à renforcer la réduction des niveaux d'ozone.

Détectée en 2019, la maladie infectieuse du Covid-19 est devenue une pandémie touchant fortement l'Europe dès le début de l'année 2020. Pour y faire face, différentes mesures sanitaires ont été mises en place dont certaines (confinement, couvre-feu, fermeture de certaines activités...) ont eu un effet important sur l'émission de polluants.

Contrairement à une grande part du dioxyde d'azote ou des particules fines, l'ozone n'est pas directement émis par l'activité humaine. Il s'agit d'un polluant secondaire, produit par une combinaison de polluants précurseurs. La transformation de ces précurseurs (dont les oxydes d'azote, NO_x) est favorisée par les températures élevées et l'ensoleillement. L'ozone a un temps de vie long dans la troposphère, de l'ordre de quelques semaines à quelques mois. Il est de ce fait moins tributaire des conditions locales et peut être transporté sur de longues distances couvrant potentiellement plusieurs centaines voire milliers de kilomètres. La crise sanitaire ayant néanmoins une ampleur globale, la baisse de l'activité humaine et de l'émission de précurseurs d'ozone ne se produit pas qu'en Occitanie.

1.1. Concentrations des précurseurs de l'ozone toujours réduites

Depuis la fin du premier confinement mis en place au printemps 2020, Atmo Occitanie continue d'évaluer l'impact de la crise sur les niveaux de pollution dans la région. En s'appuyant sur ce suivi on remarque que les concentrations en dioxyde d'azote (polluant précurseur de l'ozone) sont du même ordre de grandeur entre 2020 et 2021, bien au-dessous des moyennes des années précédentes (-24%)¹.



Sur le graphique précédent, la hausse marquée observée en avril et mai 2021 (+33% en moyenne sur les deux mois par rapport à 2020) est à mettre en correspondance avec le confinement strict qui était en vigueur

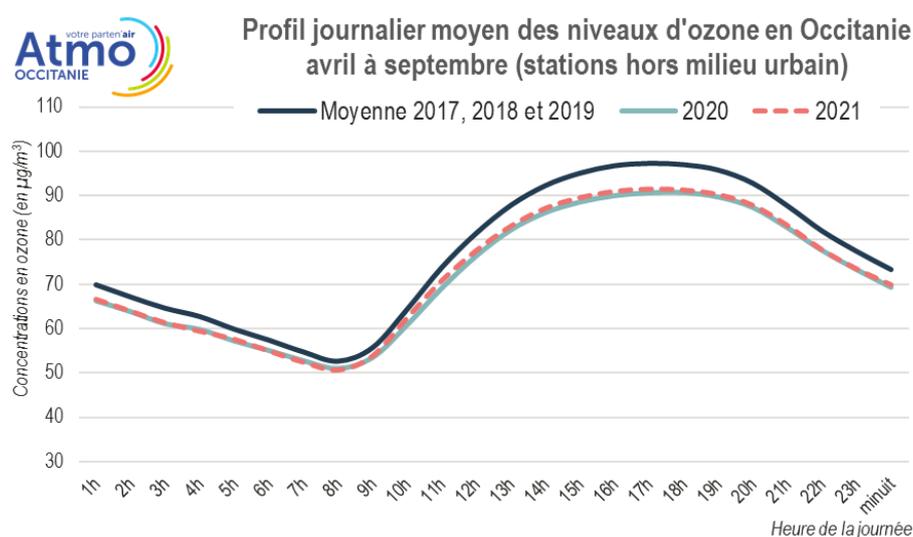
¹ Les concentrations en dioxyde d'azote sont stables entre 2020 et 2021 sur les stations installées en situation de fond en Occitanie (11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2021 comme en 2020, la moyenne 2017, 2018 et 2018 s'élevait à 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

à ce moment-là en 2020. Cela traduit une reprise toujours limitée de l'activité en 2021, encore fort éloignée de la situation d'avant-crise.

1.2. Niveaux moyens d'ozone similaires à 2020

Le profil journalier des concentrations en ozone permet de voir comment évoluent les niveaux au cours d'une journée. La formation de l'ozone étant fortement tributaire du rayonnement ultraviolet, les concentrations s'élèvent au cours de la journée pour atteindre un plafond aux alentours de 17h (heures locales). L'ozone va ensuite être détruite au cours de la nuit et ses concentrations vont décroître jusqu'à atteindre un minimum à 8h du matin.

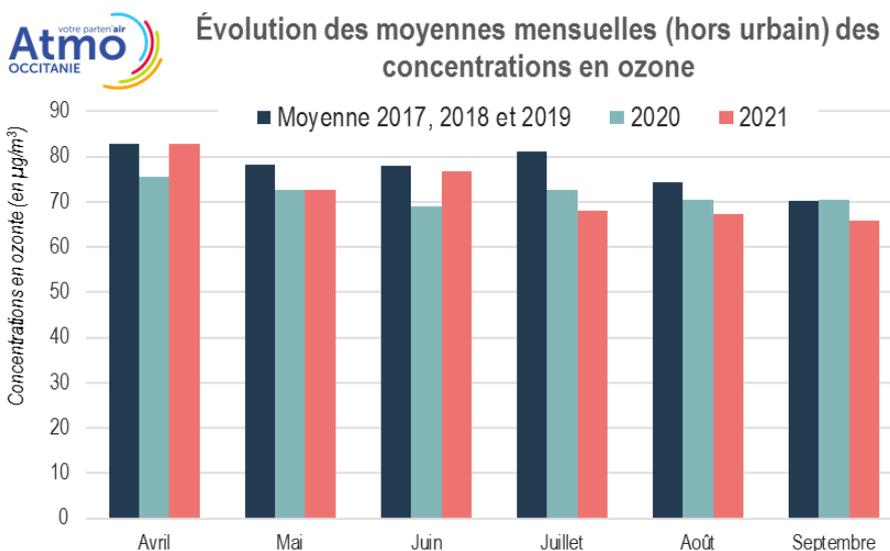
Le graphique suivant présente le profil journalier moyen des concentrations mesurées par les stations régionales (hors milieu urbain) sur les mois d'avril à septembre. Sur cette représentation figure la moyenne des trois années 2017, 2018 et 2019 ainsi que les moyennes pour l'année 2020 et l'année 2021.



Les courbes 2020 et 2021 sont parfaitement superposées. Ce phénomène est d'autant plus notable que les conditions météorologiques varient d'une année sur l'autre. En 2021, comme en 2020, le déficit de polluants précurseurs dans l'air ambiant (par rapport aux années 2017-2019) a limité la formation d'ozone au cours de la journée. Les niveaux de fond sont comparables si l'on observe les concentrations à 8h du matin ($-2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) alors que les plus fortes concentrations de la journée sont en net recul ($-6 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

La baisse des valeurs de concentrations les plus élevées a pour conséquence un meilleur respect des seuils réglementaires. Ainsi en 2021 aucune concentration d'ozone supérieure à $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ n'a été mesurée (3h de dépassement en 2020, 47h en 2019) et le nombre de jours où l'on a observé un dépassement de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ d'ozone pendant 8 heures consécutives est en baisse (33 en 2021 au lieu de 53 en 2020 et 76 en 2019).

Sur le graphique suivant sont comparées les moyennes mensuelles des concentrations d'ozone mesurées en 2021 avec celles de 2020 et avec la moyenne des trois années 2017, 2018 et 2019. Il n'existe pas de valeur réglementaire portant sur les concentrations moyennes mensuelles de l'ozone. Cette comparaison, qui s'appuie sur une moyenne de trois années, permet de s'affranchir des variations annuelles des conditions météorologiques. Sur le graphique ne figurent que les six mois de la période qui correspond aux plus fortes concentrations d'ozone sur la région Occitanie. Les stations urbaines ne sont pas retenues car elles ne sont pas représentatives des concentrations régionales. En milieu urbain, la saturation de l'environnement en monoxyde d'azote entraîne une destruction nocturne importante des concentrations d'ozone.

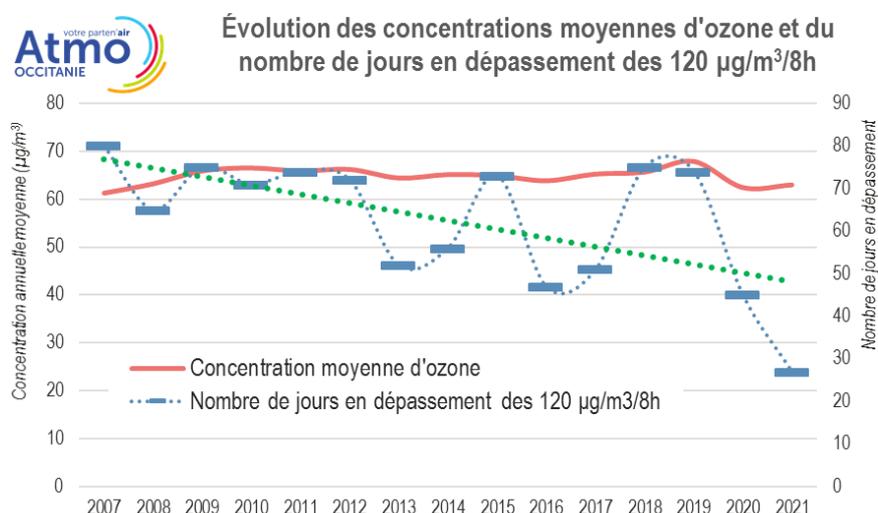


On remarque que les concentrations moyennes du polluant mesurées sont en hausse en avril et juin 2021 (+7% en moyenne entre avril et juin), proches alors de la moyenne des années précédentes, mais que les mois de juillet à septembre sont en baisse notable par rapport à 2020 (-6% en moyenne pour les stations hors milieu urbain) et à la moyenne 2017-2019 (-10%). La baisse sur juillet 2021 pourrait correspondre à la météo maussade qui touchait l'Occitanie mais le mois d'août (plus ensoleillé) est également en baisse.

Sur les six mois, les concentrations moyennes d'ozone sont stables par rapport à 2020 (hausse de moins de 1%). Les conditions météorologiques, à l'exception de juillet, étant comparables aux moyennes des années précédentes, le repli des concentrations d'ozone en 2021 est attribuable à une baisse des concentrations de polluants précurseurs et à un phénomène d'importation d'ozone limité.

Cette stabilité des concentrations moyennes en ozone entre 2020 et 2021 se vérifie si l'on s'intéresse à l'ensemble de l'année avec une hausse contenue sous 0,5%.

En ne retenant que les mesures des stations non urbaines ayant fonctionné en continu depuis 2007, on peut représenter graphiquement l'évolution comparée de la moyenne des concentrations d'ozone et du nombre de jours en dépassement des 120 µg/m³ d'ozone sur 8 heures :



La moyenne des concentrations est stable sur ces 14 années mais le nombre de dépassements de l'objectif de qualité affiche une tendance marquée à la baisse.

En 2021, comme en 2020, les concentrations moyennes d'ozone sont restées stables par rapport aux années précédentes. À l'inverse, les indicateurs basés sur les concentrations les plus élevées sont à nouveau en baisse. Les conditions météorologiques de la saison estivale 2021 n'ayant pas été très différentes de celles observées les années précédentes (à l'exception d'un mois de juillet moins ensoleillé), il ne s'agit pas là d'un paramètre convaincant pour appréhender le repli des concentrations.

Le nombre de jours en dépassement des $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ d'ozone pendant 8 heures consécutives était déjà le plus bas de l'historique en 2020 mais 2021 vient confirmer ce chiffre et marque un nouveau plancher.

Les mesures 2021 viennent ainsi confirmer la situation de 2020. La nouvelle baisse des fortes concentrations d'ozone est à mettre en lien avec les conséquences de la crise sanitaire et la lente reprise des activités.

2. Les habitants d'Occitanie moins exposés à l'ozone



L'ozone présent dans la stratosphère joue un rôle essentiel pour la vie terrestre en stoppant la majeure partie du rayonnement ultraviolet émanant du soleil. A contrario, lorsqu'il se retrouve dans les basses couches de l'atmosphère (ozone troposphérique), il devient un polluant aux conséquences délétères pour la santé humaine, les animaux et les végétaux.

Diverses études ont mis en évidence des effets importants sur les organismes, variables selon les individus et la concentration du polluant. L'ozone est un gaz irritant pour les voies respiratoires, les yeux et il altère les fonctions pulmonaires. Une brève exposition peut causer, parmi d'autres réactions, une irritation des yeux, des voies nasales et de la gorge, une toux et des maux de tête. Une exposition à une forte concentration peut entraîner une diminution des fonctions pulmonaires. L'ozone est fortement relié à l'asthme dont il peut aggraver les symptômes.

2.1. Dépassement de l'objectif de qualité

En France, le Code de l'environnement donne, concernant la concentration en ozone, un objectif de qualité à respecter pour la préservation de la santé humaine². Cet objectif correspond à une concentration d'ozone de 120 µg/m³ sur une moyenne glissante de 8 h. Il s'agit d'une retranscription de la norme européenne, les nouvelles recommandations de l'O.M.S. publiées en septembre 2021 sont plus strictes encore (voir Annexe 3).

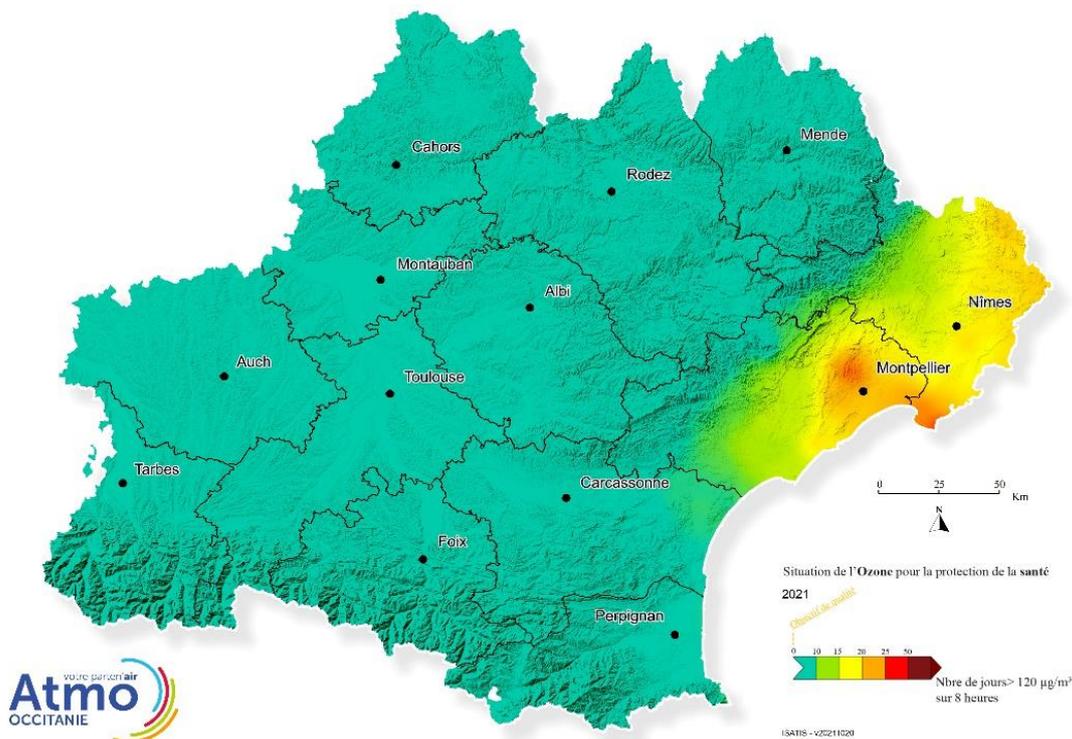
La très grande majorité de la population (≈80%) a été exposée en 2021 à au moins un dépassement de l'objectif de qualité pour la protection de la santé.

Certaines zones (notamment sur le littoral et dans l'est du territoire) enregistrent un nombre de dépassements plus important à cause de facteurs locaux favorisant la présence de fortes concentrations d'ozone :

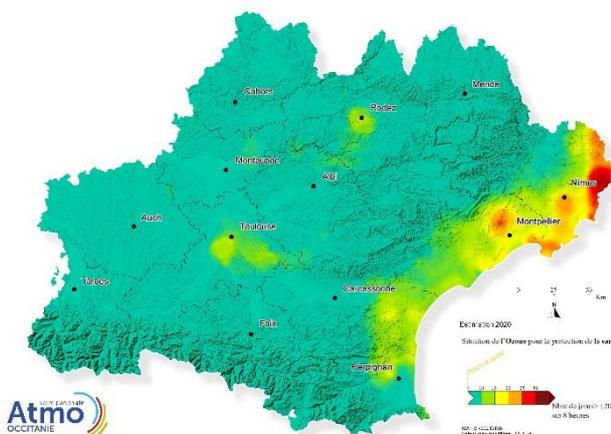
- conditions climatiques particulièrement propices à la formation d'ozone (températures élevées et taux d'ensoleillement parmi les plus importants de la région) ;
- présence importante d'émetteurs de polluants précurseurs, notamment dans la vallée du Rhône ;
- en zone littorale, phénomènes d'interactions entre les masses d'air terrestres et maritimes. Les effets connus comme « brise de terre » et « brise de mer » entraînent dans la journée le transport vers la terre des masses d'ozone produites ou stockées au large.

En mettant en vis-à-vis la carte de la situation en 2021 avec celles obtenues en 2020 et 2019, nous observons que la situation s'est nettement améliorée. Une majeure partie du territoire n'a pas connu plus de 10 dépassements en 2021.

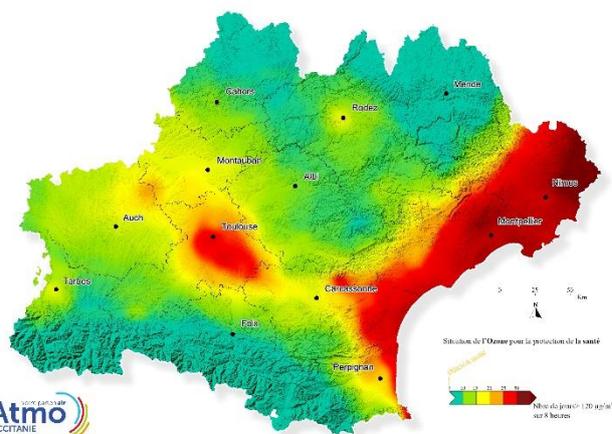
² Un objectif de qualité est défini comme un niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.



Situation au regard de l'objectif de qualité en 2021 pour la protection de la santé



Situation 2020



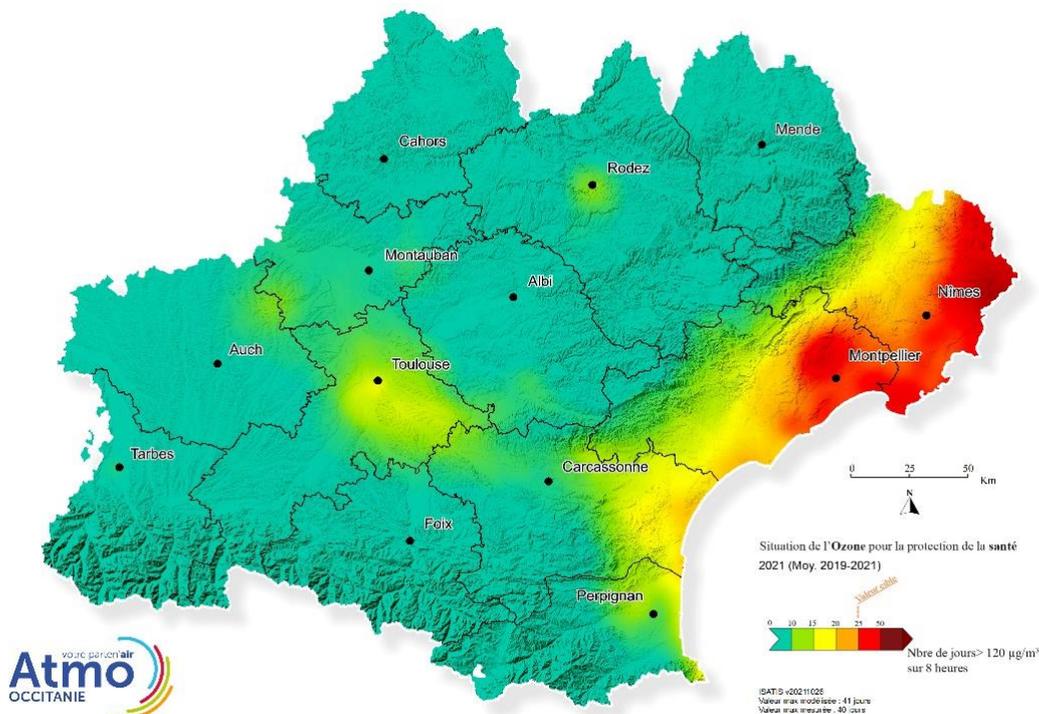
Situation 2019

2.2. Valeur cible respectée sur une majeure partie du territoire

Afin de limiter les impacts de la pollution chronique à l'ozone sur la santé humaine, une valeur cible est donnée par la réglementation française³. Pour respecter cette valeur, les mesures ne doivent pas présenter plus de 25 dépassements annuels des 120 µg/m³ pendant 8 heures consécutives sur une moyenne de 3 ans.

En 2021, seuls certains territoires de l'est de la région ne respectent pas la valeur cible.

³ Une valeur cible est donnée comme un niveau à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné, et fixée afin d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou l'environnement dans son ensemble.



Situation au regard de la valeur cible en 2021 (moyenne 2019-2021)

La valeur cible n'est pas respectée sur la période 2019-2021 dans le département du Gard et de l'Hérault avec près de 237 000 habitants exposés à un dépassement de cette valeur pour la protection de la santé.

2.3. Une population moins impactée en 2021

Concernant l'objectif de qualité, il n'y a que dans le département du Lot pour lequel aucun habitant n'est exposé à un dépassement. À l'échelle de la région, la population touchée par un dépassement de ce seuil est en baisse de 15% par rapport à 2020 (de 20% par rapport à 2019). **Près de 80% de la population régionale reste exposée au-delà de ce seuil pour la protection de la santé.**

La baisse est plus nette encore pour l'exposition à un dépassement de la valeur cible (qui se calcule comme une moyenne de 3 années), seuls les départements du Gard et de l'Hérault présentent des dépassements. **À l'échelle de la région, la population touchée par un dépassement de la valeur cible est en forte baisse avec environ 4% de la population exposée au-delà de ce seuil contre 22% en 2020 et 25% en 2019.**

	Objectif de Qualité		Valeur Cible	
Ariège	81150 hab.	53%	0 hab.	0%
Aude	372700 hab.	100%	0 hab.	0%
Aveyron	169200 hab.	61%	0 hab.	0%
Gard	745500 hab.	100%	175300 hab.	24%
Haute-Garonne	1281300 hab.	93%	0 hab.	0%
Gers	51450 hab.	27%	0 hab.	0%
Hérault	1159250 hab.	100%	61350 hab.	5%
Lot	0 hab.	0%	0 hab.	0%
Lozère	13050 hab.	17%	0 hab.	0%
Hautes-Pyrénées	22000 hab.	10%	0 hab.	0%
Pyrénées-Orientales	476350 hab.	100%	0 hab.	0%
Tarn	299100 hab.	77%	0 hab.	0%
Tarn-et-Garonne	11150 hab.	4%	0 hab.	0%
REGION	4682200 hab.	80%	236650 hab.	4%

3. Le couvert végétal toujours mieux préservé



L'ozone a des effets néfastes sur la végétation. Gaz fortement oxydant, il provoque des dégâts foliaires se manifestant par l'apparition de tâches ou de nécroses à la surface des feuilles. Certaines plantes, telles que des variétés de tabac particulièrement sensibles, sont employées pour la biosurveillance du polluant.

Réduisant la photosynthèse et entravant le développement de la plante, l'ozone a un effet important sur les rendements agricoles. Un récent rapport de l'ADEME estime les pertes économiques subies par l'agriculture française en lien avec la pollution à l'ozone. Quoique l'impact sur les cultures tende à se réduire depuis près de vingt ans, en 2010 le blé, la culture des pommes de terre ou des tomates souffrent d'un manque à gagner de plusieurs milliards d'euros imputables à cette pollution.

Par conséquent, la réglementation intègre des objectifs de qualité et de valeurs cibles au cours de la période de croissance des végétaux, à savoir du printemps au début de l'été. Ces seuils réglementaires sont basés sur l'AOT 40 représentant un cumul de concentrations au-delà d'un certain niveau.

La réglementation relative à la protection de la végétation concerne uniquement les zones rurales et péri urbaines.

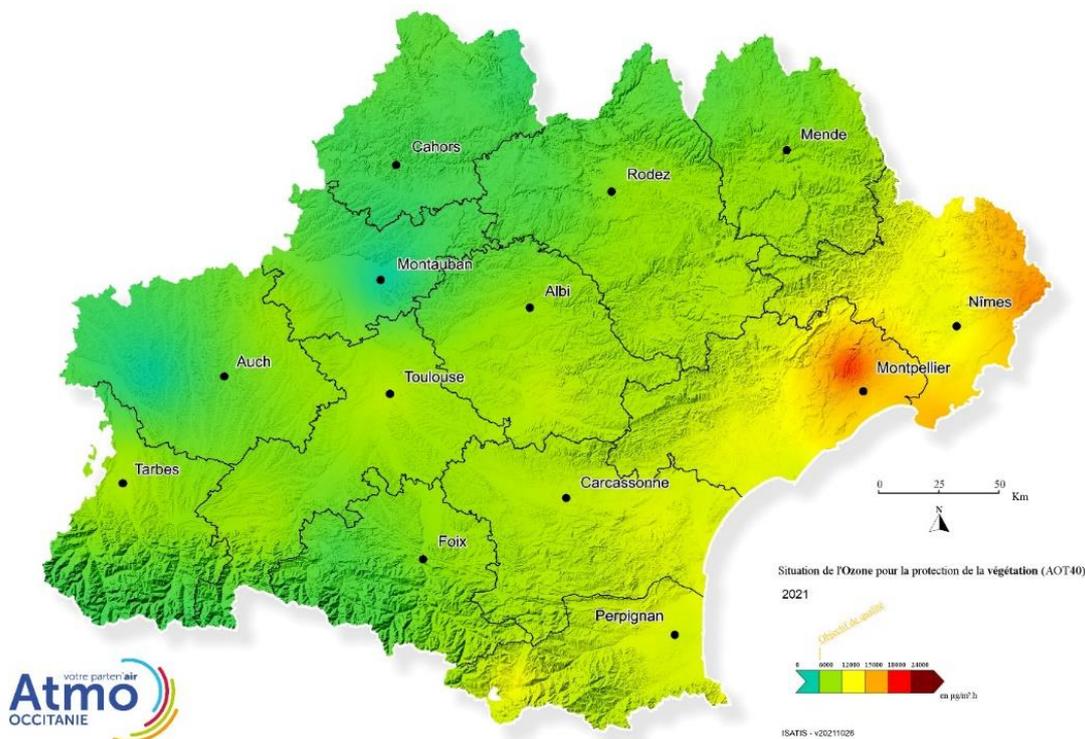
3.1. Dépassement de l'objectif de qualité

L'objectif de qualité, seuil de protection de la végétation, est donné dans la réglementation française sous la forme d'une valeur d'exposition cumulée à respecter en AOT 40 pour l'année considérée⁴. Ainsi, afin de limiter l'impact sur la végétation, l'AOT 40 de mai à juillet de 8 h à 20 h doit être inférieur à $6\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}\ \text{1}^{-1}$.

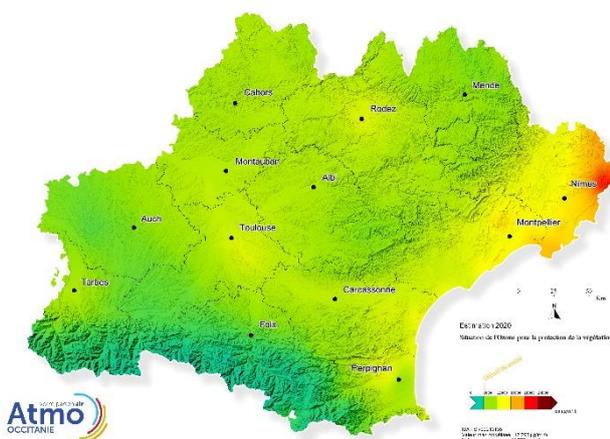
En 2021 la situation est la même que celle de 2020, plus de la moitié du territoire régional dépasse l'objectif de qualité. Il est à noter que la valeur moyenne de l'AOT 40 mesuré par les stations rurales et péri-urbaines est en baisse d'une année sur l'autre (-5%).

Les trois cartes suivantes permettent toutefois d'apprécier l'évidente amélioration de la situation entre 2019 et 2021 :

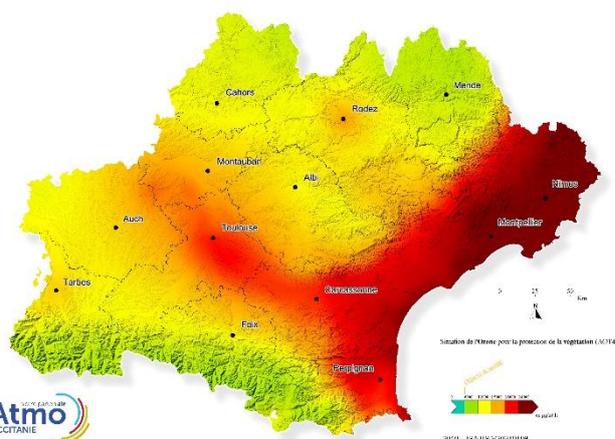
⁴ Indice basé sur l'utilisation des niveaux critiques d'ozone pour évaluer le risque des dommages à la végétation des suites de la pollution. AOT 40, en anglais « Accumulated Ozone over Threshold of 40 ppb », est le calcul de la somme des différences entre les concentrations horaires d'ozone supérieures à $80\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ et le seuil de $80\ \mu\text{g}/\text{m}^3$ (soit 40 parties par milliard) sur les valeurs horaires mesurées quotidiennement entre 8h et 20h (heure normale d'Europe centrale) pour la période allant du 1^{er} mai au 31 juillet.



Situation au regard de l'objectif de qualité en 2021 pour la protection de la végétation



Situation 2020



Situation 2019

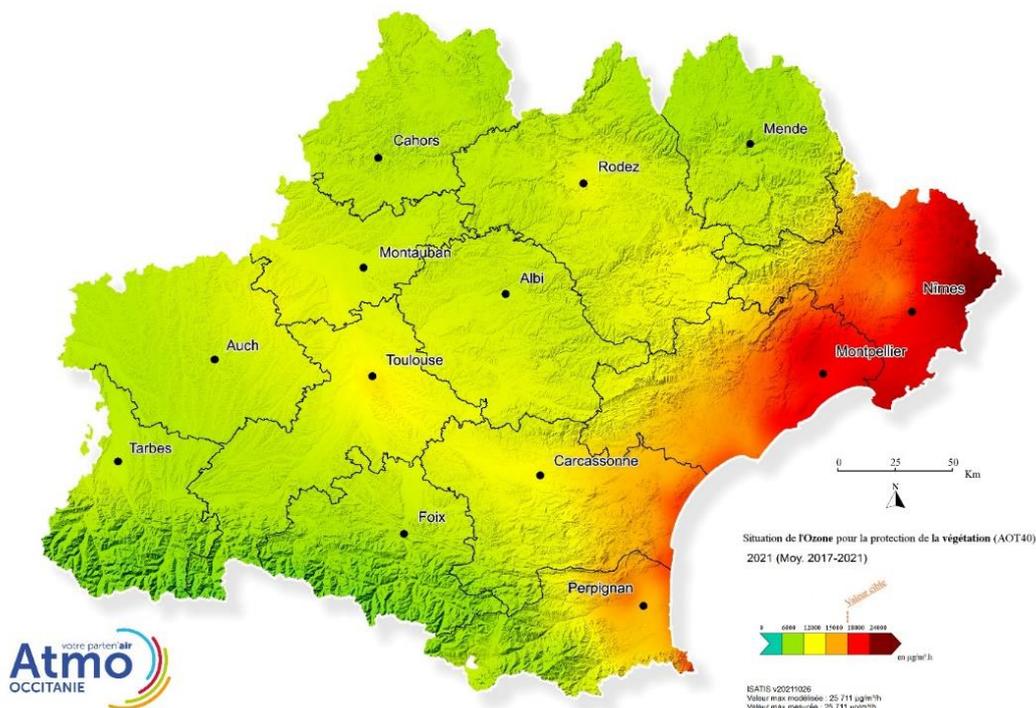
3.2. Valeur cible non respectée dans le Gard et l’Hérault

Depuis 2010 une valeur cible est appliquée en France, elle correspond à un calcul de l’AOT 40 moyen sur 5 ans. Pour respecter cette valeur, il convient de ne pas dépasser une moyenne de 18 000 µg/m³.h⁻¹.

La valeur cible n’est dépassée sur la période 2017-2021 que sur les départements du Gard et de l’Hérault. Un peu plus de 2500 km² de végétation sont exposés à un dépassement de la valeur cible en Occitanie, localisés dans ces départements.

Nous notons depuis une dizaine d’années une tendance générale allant dans le sens d’un meilleur respect de la valeur cible concernant la protection des végétaux. Les situations de dépassements sont ainsi en forte baisse ces deux dernières années, -15% par rapport à 2020 alors que 2020 présentait déjà un recul de 47% par rapport à 2019.

La carte suivante permet d’apprécier la situation vis-à-vis de la valeur cible (moyenne calculée sur 2017-2021) :



Situation au regard de la valeur cible en 2021 (moyenne 2017-2021)

3.3. Recul marqué des surfaces végétales surexposées à l’ozone

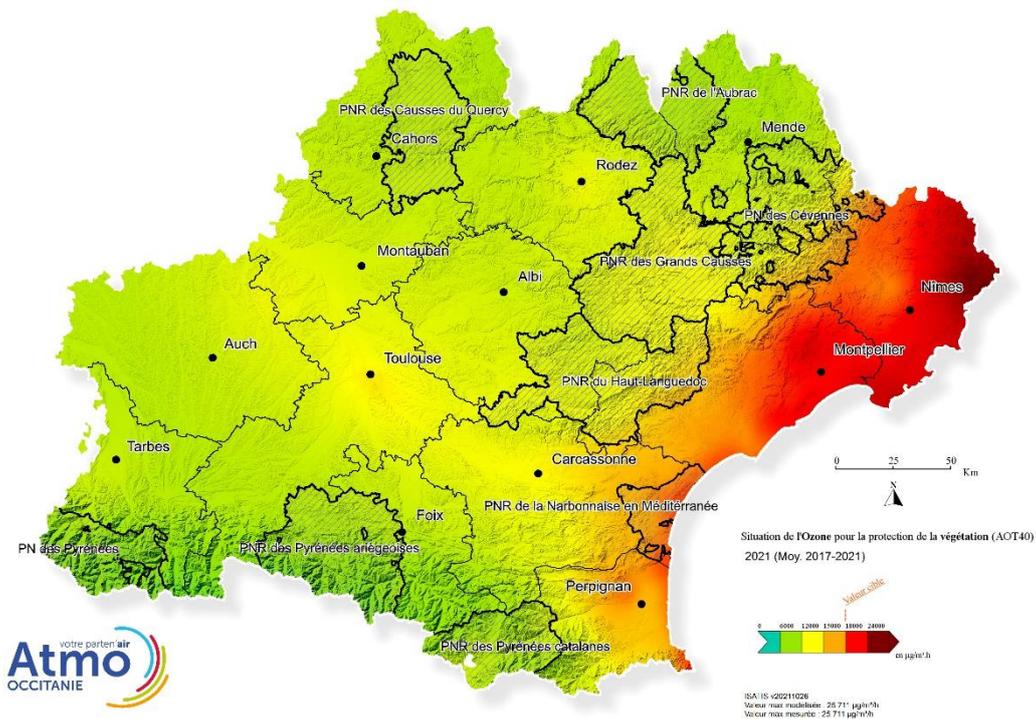
On remarque que le Lot et l’essentiel de la surface du Gers et du Tarn-et-Garonne respectent en 2021 l’objectif de qualité. **À l’échelle de la région, la surface de végétaux touchée par un dépassement de l’objectif de qualité est en baisse de 48% par rapport à 2019.**

La baisse est plus nette encore pour les surfaces exposées à un dépassement de la valeur cible (qui se calcule comme une moyenne de 5 années), seuls les départements du Gard et de l’Hérault sont sujets à des dépassements. **À l’échelle de la région, la surface touchée par un dépassement de la valeur cible représente environ 4% du couvert végétal.**

Objectif de Qualité Valeur Cible

	Objectif de Qualité	Valeur Cible
Ariège	1336 km ²	0 km ²
Aude	6133 km ²	0 km ²
Aveyron	3805 km ²	0 km ²
Gard	5429 km ²	1971 km ²
Haute-Garonne	2582 km ²	0 km ²
Gers	241 km ²	0 km ²
Hérault	5779 km ²	536 km ²
Lot	0 km ²	0 km ²
Lozère	2748 km ²	0 km ²
Hautes-Pyrénées	771 km ²	0 km ²
Pyrénées-Orientales	3891 km ²	0 km ²
Tarn	3758 km ²	0 km ²
Tarn-et-Garonne	27 km ²	0 km ²
REGION	36500 km²	2507 km²

La région Occitania étant riche de parcs régionaux et nationaux à la biodiversité unique, une carte de l’exposition de ces réserves au dépassement des valeurs cibles de concentration en ozone est présentée ci-après. Elle permet de constater que le parc de la Narbonnaise en Méditerranée est le plus exposé à ce polluant.



Exposition des Parcs naturels régionaux et nationaux à la pollution à l'ozone

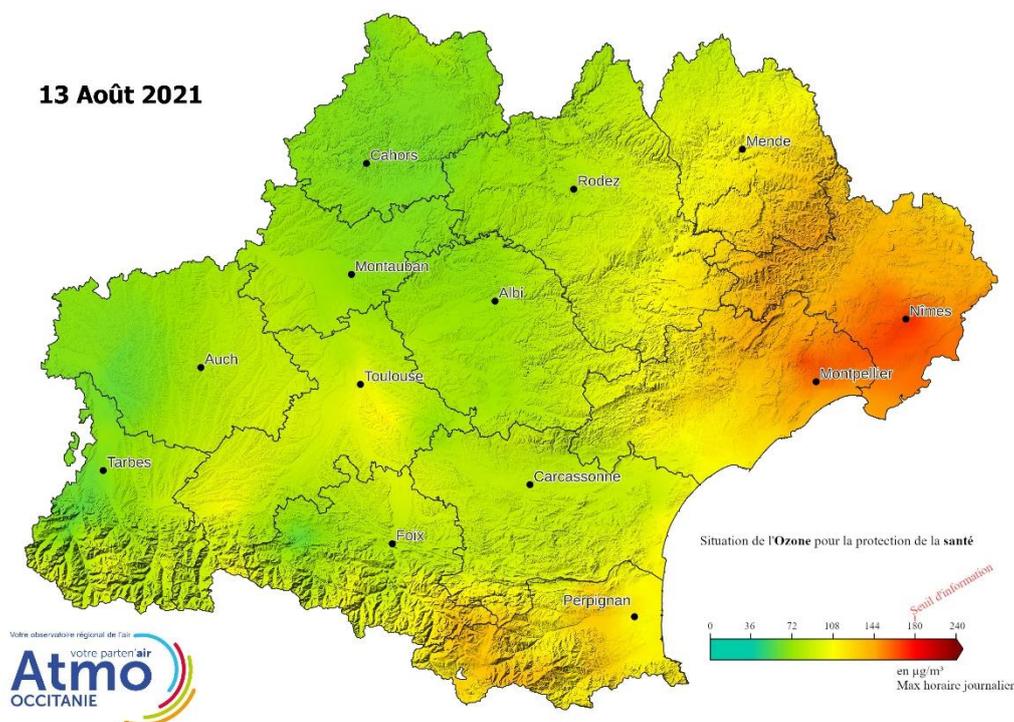
4. Bilan des épisodes de pollution estivaux

Déclenchement d'un épisode de pollution sur le Gard et l'Hérault le 13 et 14 août 2021

Lors des journées du 11 et 12 août 2021, des concentrations d'ozone élevées ont été observées sur les départements du Gard et de l'Hérault. Le dispositif installé dans le nord de Montpellier (St-Gély-du-Fesc) relevait un maximum horaire de $148 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le 11 août et de $144 \mu\text{g}/\text{m}^3$ le 12 août.

Pour le 13 août, l'épisode caniculaire qui avait débuté la veille devait se renforcer. Gard et Hérault étaient ainsi placés en vigilance orange en raison des fortes températures attendues. Une procédure d'information et de recommandations a alors été déclenchée pour le jour-même sur le Gard et l'Hérault en raison de « conditions météorologiques (températures élevées, vent faible) sur l'est de la région [...] favorables à la formation d'ozone ».

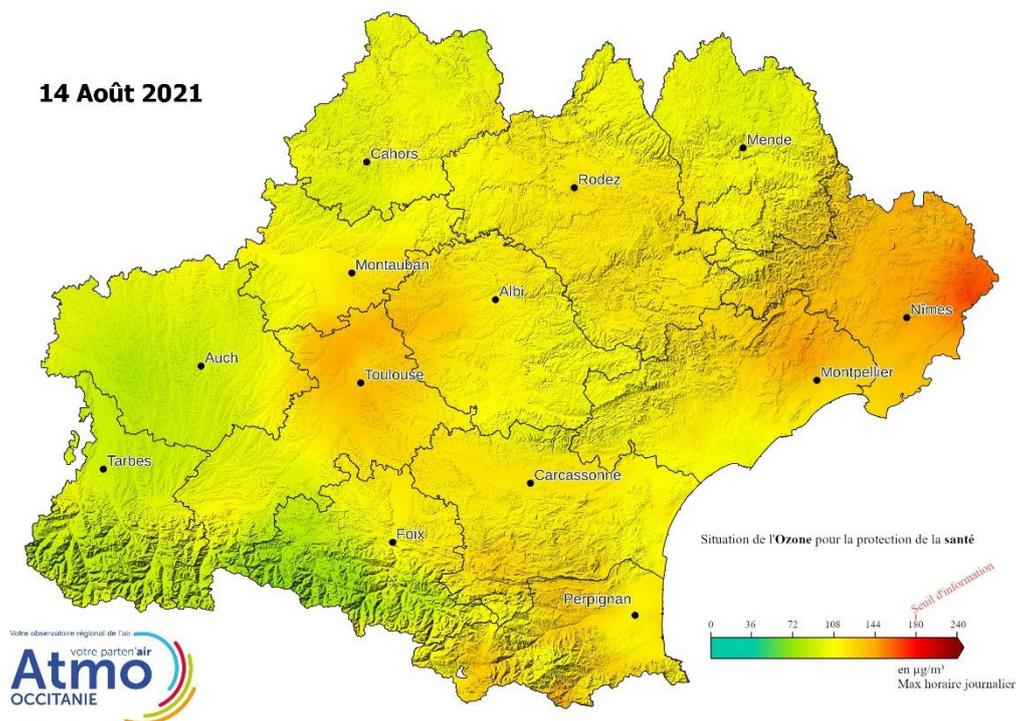
La cartographie suivante permet de visualiser le maximum des concentrations moyennes d'ozone lors de la journée du 13 août :



Ce document confirme que les territoires touchés par les plus forts niveaux d'ozone lors de cette journée sont bien situés dans l'Hérault et le Gard, plus précisément sur un territoire situé entre Montpellier et Nîmes. Les concentrations maximales d'ozone mesurées le 13 août ont été de $170 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans le Gard (station installée en situation de fond urbain à Nîmes) et de $165 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans l'Hérault (station péri-urbaine de St-Gély-du-Fesc). Ces valeurs élevées n'ont pas dépassé le seuil d'information ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$) mais ne s'en écartaient que de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Les températures caniculaires devant se maintenir le 14 août, une procédure d'alerte sur persistance était également émise dès le 13 août pour le lendemain concernant toujours le Gard et l'Hérault « en raison de la persistance prévue de la pollution à l'ozone ».

La cartographie suivante permet de visualiser le maximum des concentrations moyennes d'ozone lors de la journée du 14 août :



Le 14 août, la valeur maximale a été mesurée à $167 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans le Gard (station installée en situation de fond rural à Saze).

Le vent retrouvant un peu d'intensité le 14 à partir de la mi-journée et les températures devant légèrement s'infléchir le 15 août, l'alerte pollution concernant l'ozone n'a pas été maintenue.

Les concentrations mesurées dans le Gard et l'Hérault le 15 août 2021 n'ont pas dépassé $131 \mu\text{g}/\text{m}^3$, le recul se confirmant le 16 août avec un maximum de $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Aucune concentration supérieure au seuil d'information n'a été mise en évidence par le dispositif d'évaluation d'Atmo Occitanie en 2021.

5. Perspectives

Le contexte particulier d'une année 2020 marquée par la crise sanitaire et les mesures de restrictions prises dans ce cadre, ne permettait pas de juger de la représentativité des mesures alors réalisées. La tendance à la baisse observée pour de nombreux indicateurs de la pollution à l'ozone pouvait se voir confirmée sur la durée ou corrigée lors de la reprise de l'activité d'avant-crise.

Une année plus tard, la situation n'a que partiellement évolué et il est encore trop tôt pour confirmer l'une ou l'autre de ces trajectoires. Bien que 2021 n'ait pas été touchée par des mesures sanitaires aussi restrictives que celles de 2020, la pandémie de coronavirus continue à marquer de son empreinte l'activité humaine. En assurant un suivi de l'impact de cette situation sur la qualité de l'air, Atmo Occitanie a constaté que les concentrations de plusieurs polluants (dont les oxydes d'azote, précurseurs de l'ozone) n'étaient pas revenus à leurs niveaux d'avant-crise. Concernant l'ozone, la situation observée en 2021 en Occitanie est encore meilleure que celle de 2020 mais la météo de cette année n'a pas été particulièrement favorable à la formation de ce polluant.

La fin 2021 ne permet pas d'émettre de prévision sur ce que sera l'année 2022, l'arrivée de nouveaux variants du Covid-19 et les mesures discutées pour y faire face (renforcement du télétravail, fermeture de certains lieux...) vont peut-être encore peser sur l'activité humaine (industrie, trafic routier, tourisme...) et donc sur l'émission de polluants.

Indépendamment de cette incertitude, l'Occitanie reste touchée par des niveaux d'ozone trop élevés qui nuisent à la santé humaine et à la croissance des végétaux. Atmo Occitanie conservera en 2022 son dispositif d'évaluation et assurera une surveillance continue de l'ozone afin de protéger au mieux la population du territoire régional.

Fin septembre 2021, l'Organisation Mondiale de la Santé a réévalué ses lignes directrices concernant les polluants atmosphériques (voir annexe). Les seuils fixés pour l'ozone ont été revus et les objectifs fixés sont plus ambitieux qu'auparavant. Dans le prochain bilan annuel Atmo Occitanie évaluera l'exposition des populations de la région au dépassement des nouvelles lignes O.M.S.

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Dispositif d'évaluation pour l'été 2021

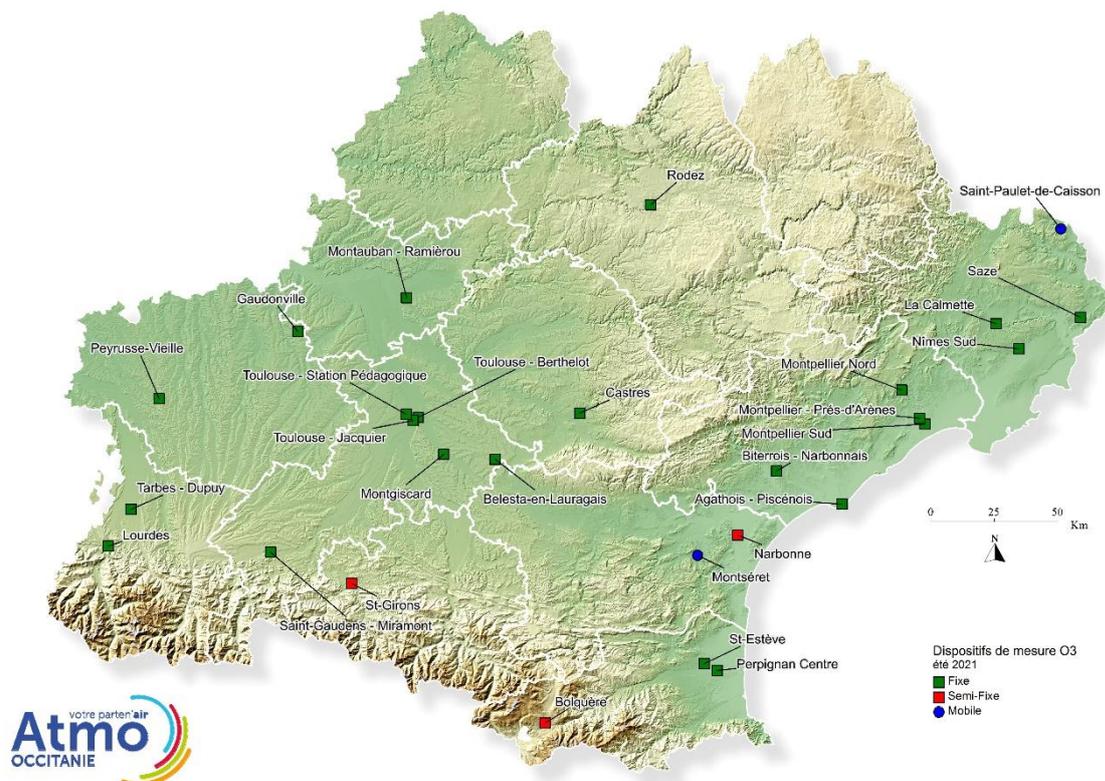
ANNEXE 2 : Conditions météorologiques

ANNEXE 3 : Nouvelles lignes directrices de l'O.M.S.

ANNEXE 4 : Situation des stations au regard des seuils réglementaires

ANNEXE 1 : Dispositif d'évaluation pour l'été 2021

Au cours de l'été 2021, en complément du modèle régional, le dispositif de mesure de l'ozone sur la région Occitanie a mobilisé 28 stations.



Carte des dispositifs utilisés pour les mesures d'ozone en 2021

Le réseau pérenne d'Atmo Occitanie est constitué par :

- 18 stations représentatives d'un milieu urbain ou péri-urbain ;
- 5 stations situées dans des zones rurales.

En plus de ces stations fixes, le réseau de mesure comprend en 2021 :

- 3 dispositifs temporaires sur les secteurs non couverts par le réseau pérenne de Bolquère (Pyrénées-Orientales), Narbonne (Aude) et Saint-Girons (Ariège). Plusieurs polluants caractéristiques du milieu environnant ces sites sont mesurés.
- 2 dispositifs temporaires à Saint-Paulet-de-Caisson (Gard) et Montséret (Aude) déployés seulement pour la saison estivale et ne mesurant que l'ozone.

ANNEXE 2 : Conditions météorologiques

À l'échelle régionale⁵

Une saison estivale contrastée

Les mois de juillet et d'août, les plus propices aux dépassements des seuils de concentration en ozone, présentent une anomalie respective de -0,4 °C et -0,3 °C par rapport aux normales sur l'ensemble de la région. Ils font suite à un mois de juin très doux (9^e le plus chaud depuis 1947) et précèdent un mois de septembre très chaud (moyenne de 13,5°C soit la plus élevée de l'historique des relevés de Météo-France). Le printemps, plutôt frais, s'inscrivait en repli par rapport aux normales de saison.

Les cumuls de précipitations se sont montrés particulièrement fluctuants en 2021 d'un mois à l'autre et selon les territoires. Avril (-53%) et août (-63%) ont été bien plus secs que la normale alors que les cumuls du mois de juillet sont en hausse (+42%). Ces valeurs moyennes ne rendent pas compte des phénomènes locaux, en mai et en septembre de violents orages ont ainsi touché certains territoires alors que d'autres sont restés en situation de déficit hydrique important.

Durée d'ensoleillement sans tendance particulière

Par rapport à la normale, la durée d'ensoleillement ne présente pas de tendance globale pour 2021 en Occitanie. Juillet et septembre sont déficitaires alors que l'ensoleillement est normal en mai et juin mais se montre excédentaire pour avril et août.

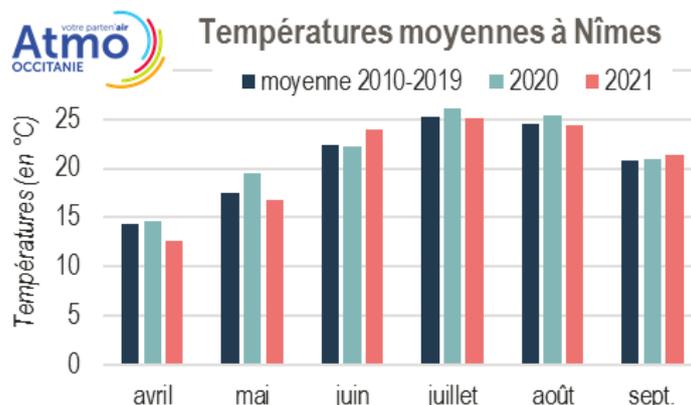
⁵ Observations produites à partir des « Bulletins climatologiques mensuels régionaux » de Météo-France.

Conditions météorologiques à Nîmes

Les conditions météorologiques présentées ont été mesurées par la station Météo-France implantée à Nîmes-Courbessac. Nous comparons les données de 2021 avec celles relevées en 2020 ainsi qu'avec la moyenne des dix années précédentes.

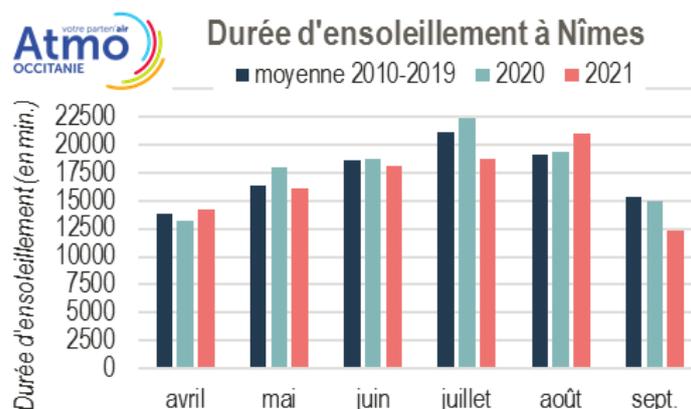
Température :

À la fraîcheur relative du printemps 2021 a fait suite un mois de juin plus chaud que la moyenne et une fin d'été aux températures proches de celles relevées lors de ces dix dernières années.



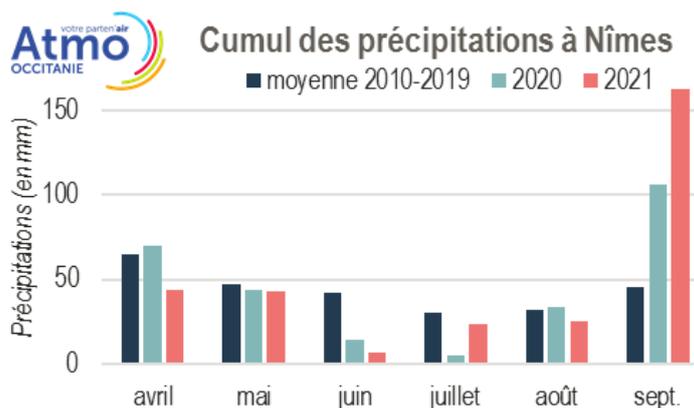
Insolation :

À l'exception des mois d'avril et d'août, l'ensoleillement à Nîmes est en retrait par rapport à 2020 et à la moyenne 2010-2019.



Précipitations :

Suite à un mois de septembre très pluvieux, le cumul des précipitations est supérieur à celui relevé en 2020, lui-même supérieur à la moyenne des dix années précédentes.

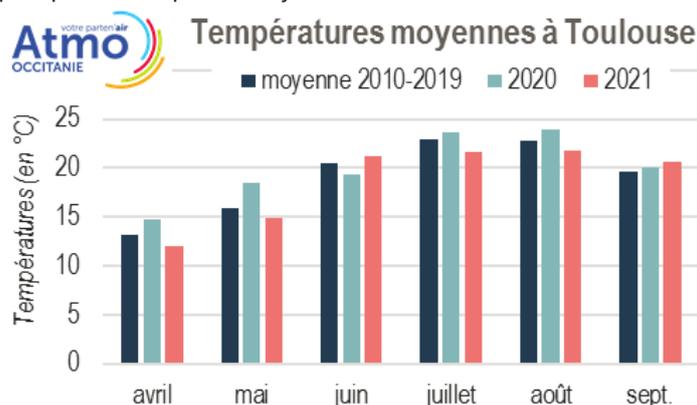


Conditions météorologiques à Toulouse

Les conditions météorologiques présentées ont été mesurées par la station Météo-France implantée à Toulouse-Blagnac. Nous comparons les données de 2021 avec celles relevées en 2020 ainsi qu'avec la moyenne des dix années précédentes.

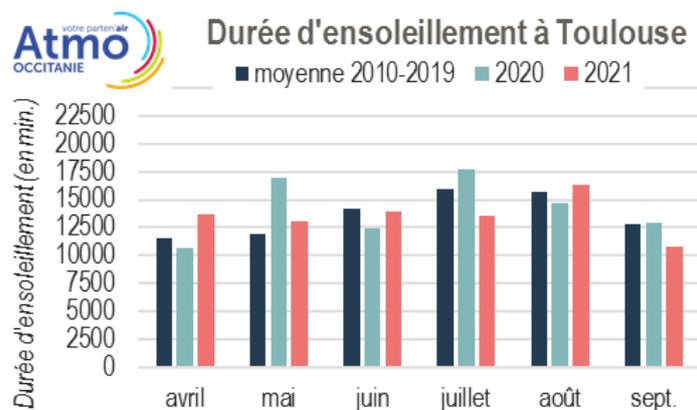
Température :

Les températures présentent une dynamique similaire à celle observée pour Nîmes, les mois de juillet et d'août sont toutefois un peu plus frais que la moyenne.



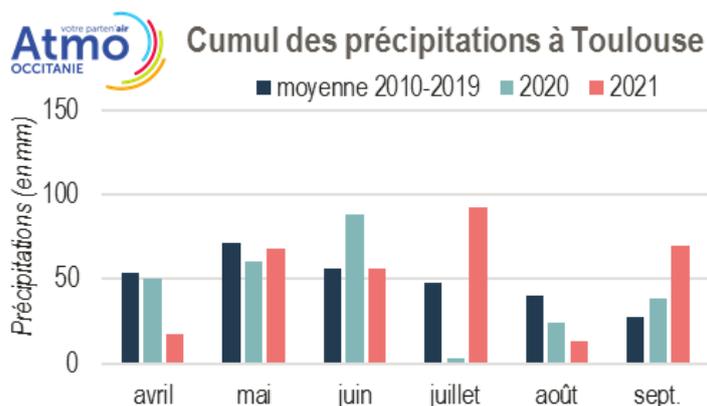
Insolation :

Le cumul d'ensoleillement est en retrait par rapport à 2020 et l'on notera que si juillet présentait une baisse marquée par rapport à l'année précédente, la situation s'est inversée en août.



Précipitations :

Le profil des précipitations présente des fluctuations marquées pour l'année 2021 avec un mois de juillet pluvieux et un mois d'août sec ce qui est cohérent avec les observations faites sur l'ensoleillement.

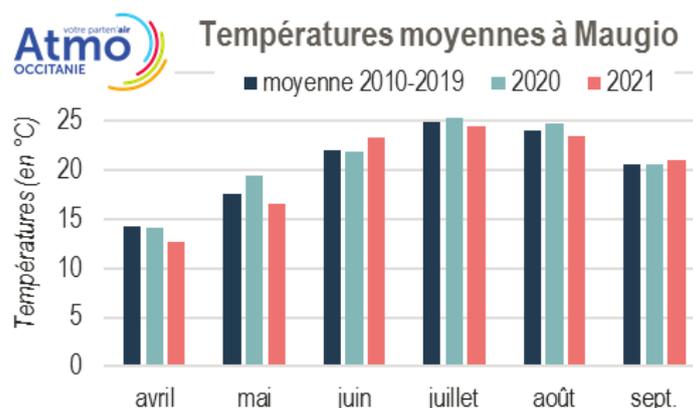


Conditions météorologiques à Montpellier

Les conditions météorologiques présentées ci-contre ont été mesurées sur la station Météo-France de Mauguio. Nous comparons les données de 2021 avec celles relevées en 2020 ainsi qu'avec la moyenne des dix années précédentes.

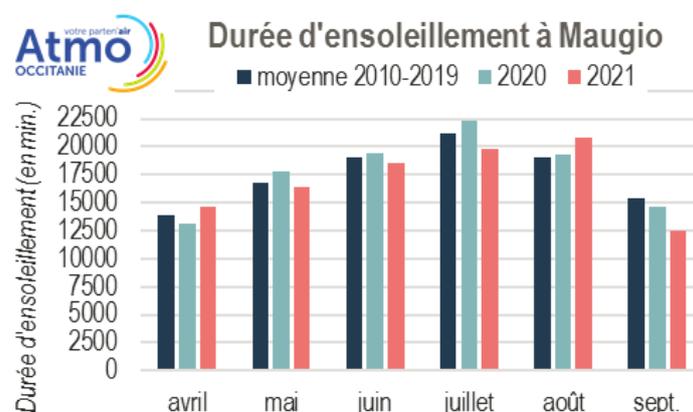
Température :

Hormis le léger retrait observé au printemps, les températures relevées à Mauguio sont proches de la moyenne des dix dernières années.



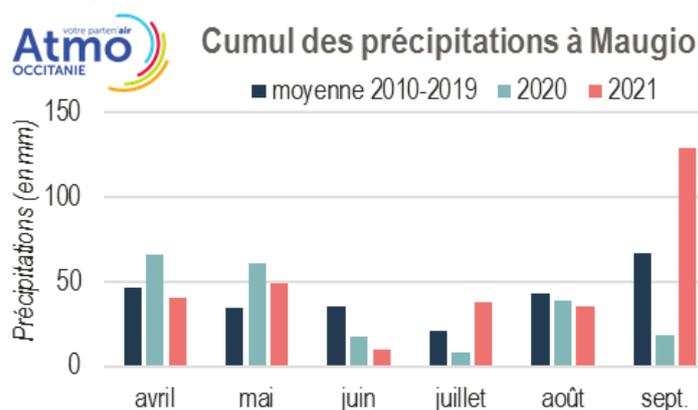
Insolation :

L'ensoleillement est en retrait par rapport à 2020. La baisse s'observe au printemps comme en été et seuls les mois d'avril et d'août sont supérieurs à la situation précédente.



Précipitations :

Suite à un mois de septembre très pluvieux, le cumul des précipitations est supérieur à celui relevé en 2020 et à la moyenne des dix années précédentes.



ANNEXE 3 : Nouvelles lignes directrices de l'O.M.S.

Le 22 septembre 2021, l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S.) a annoncé de nouveaux seuils relatifs à la qualité de l'air pour la protection de l'environnement et de la santé des populations. Le tableau suivant résume les modifications apportées :

Seuils de référence recommandés en 2021 par rapport à ceux figurant dans les lignes directrices sur la qualité de l'air de 2005

Polluant	Durée retenue pour le calcul des moyennes	Seuil de référence de 2005	Seuil de référence de 2021
PM _{2,5} , µg/m ³	Année	10	5
	24 heures ^a	25	15
PM ₁₀ , µg/m ³	Année	20	15
	24 heures ^a	50	45
O ₃ , µg/m ³	Pic saisonnier ^b	–	60
	8 heures ^a	100	100
NO ₂ , µg/m ³	Année	40	10
	24 heures ^a	–	25
SO ₂ , µg/m ³	24 heures ^a	20	40
CO, mg/m ³	24 heures ^a	–	4

µg = microgramme

^a 99^e centile (3 à 4 jours de dépassement par an).

^b Moyenne de la concentration moyenne quotidienne maximale d'O₃ sur 8 heures au cours des six mois consécutifs où la concentration moyenne d'O₃ a été la plus élevée.

Remarque : l'exposition annuelle et l'exposition pendant un pic saisonnier sont des expositions à long terme, tandis que l'exposition pendant 24 heures et 8 heures sont des expositions à court terme.

La quasi-totalité des seuils de référence de concentration des principaux polluants atmosphériques surveillés ont ainsi été abaissés par l'organisation (particules fines et en suspension, ozone, dioxyde d'azote, monoxyde de carbone). L'O.M.S. met en avant les risques importants pesant sur la santé des organismes vivants en cas de dépassement des nouvelles valeurs et les millions de vies humaines pouvant être épargnées si les niveaux des polluants arrivent à être contenus au-dessous des nouvelles normes.

Sur le tableau précédent on note que, concernant les concentrations d'ozone, l'O.M.S. a conservé le seuil à **ne pas dépasser de 100 µg/m³ (valeur maximale journalière sur 8 heures)** et qu'une valeur nouvelle a été ajoutée sous la forme d'une moyenne à **ne pas dépasser de 60 µg/m³ (calculée comme la moyenne de la concentration maximale journalière d'ozone en moyenne sur 8 heures pendant les six mois consécutifs où la concentration d'ozone en moyenne glissante sur six mois est la plus élevée)**.

Comme toutes les lignes directrices de l'O.M.S., les lignes directrices mondiales sur la qualité de l'air ne sont pas juridiquement contraignantes.

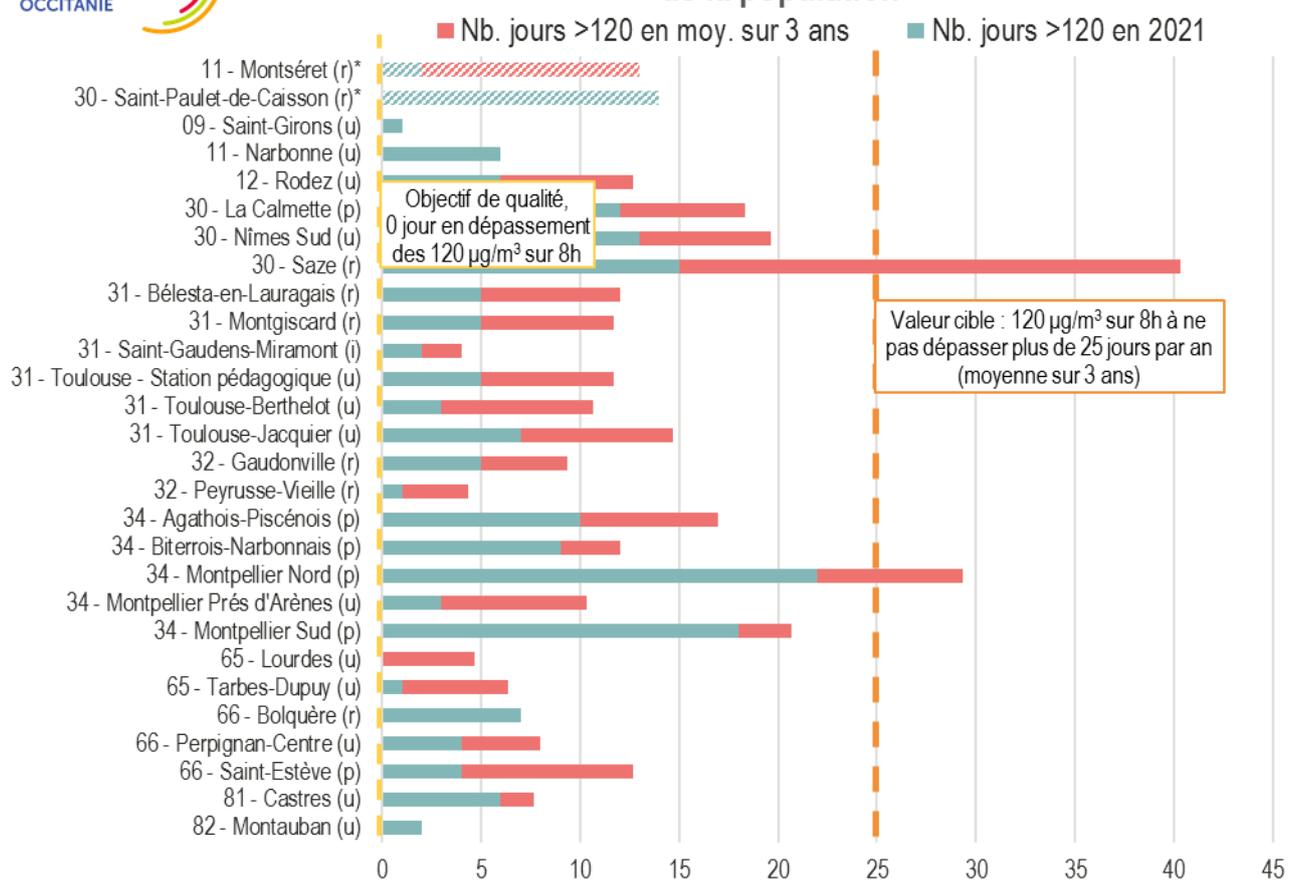
ANNEXE 4 : Situation des stations au regard des seuils réglementaires

Les lettres « r », « p », « u » et « i » indiquent que les stations sont disposées dans des environnements respectivement « ruraux », « péri-urbains », « urbains » et « industriels ».

Seuils relatifs à la protection de la santé humaine



Situation au regard des seuils réglementaires relatifs à la protection de la population

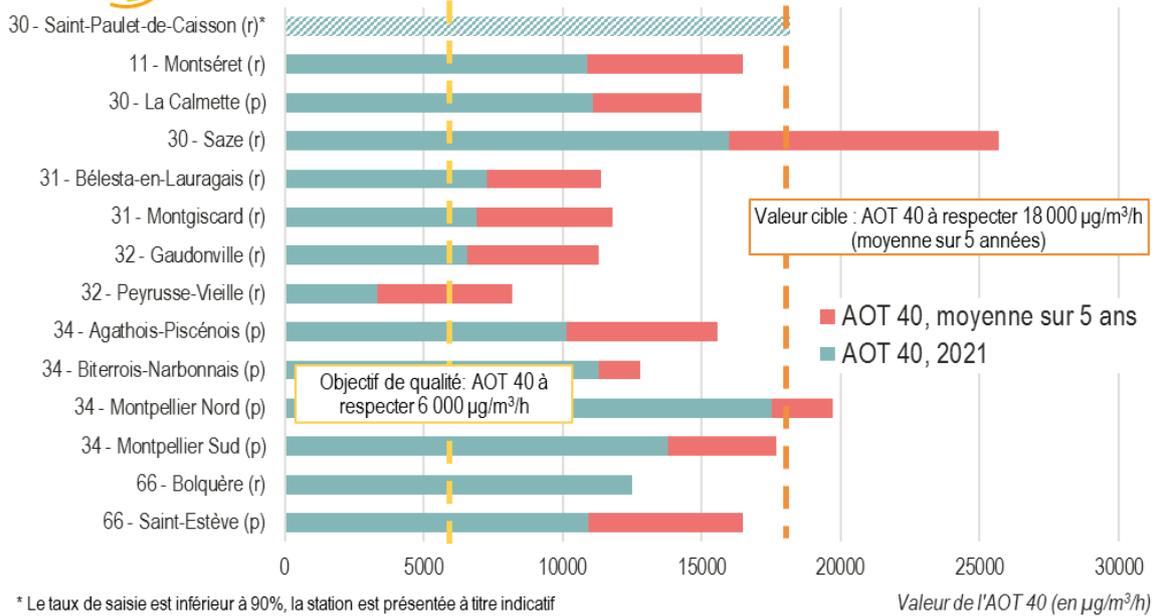


* Le taux de saisie est inférieur au minimum réglementaire, la station est présentée à titre indicatif

Seuils relatifs à la protection des végétaux



Situation vis-à-vis des seuils réglementaires relatifs à la protection de la végétation



* Le taux de saisie est inférieur à 90%, la station est présentée à titre indicatif

Évaluation du respect des seuils réglementaires sur l'ensemble des dispositifs d'Atmo Occitanie

Dép.	Station de mesures	Pollution de fond				Pollution de pointe	
		Protection de la santé humaine		Protection de la végétation		Seuil d'information	Seuil d'alerte
		Objectif de qualité	Valeur cible	Objectif de qualité	Valeur cible		
9	Saint-Girons (u)	Non concerné	Respecté	Non concerné	Respecté	Respecté	Respecté
11	Narbonne (u)	Non respecté	Respecté	Non respecté	Respecté	Respecté	Respecté
12	Rodez (u)	Non respecté	Respecté	Non respecté	Non concerné	Respecté	Respecté
30	La Calmette (p)	Non respecté	Respecté	Non respecté	Respecté	Respecté	Respecté
30	Nîmes (u)	Non respecté	Respecté	Non respecté	Non respecté	Respecté	Respecté
30	Saze (r)	Non respecté	Non respecté	Non respecté	Non respecté	Respecté	Respecté
31	Bélesta-en-Lauragais (r)	Non respecté	Respecté	Non respecté	Respecté	Respecté	Respecté
31	Montgiscard (r)	Non respecté	Respecté	Non respecté	Respecté	Respecté	Respecté
31	Toulouse-Berthelot (u)	Non respecté	Respecté	Non respecté	Non concerné	Respecté	Respecté
31	Toulouse-Jacquier (u)	Non respecté	Respecté	Non respecté	Non concerné	Respecté	Respecté
31	Toulouse - Station pédagogique (u)	Non respecté	Respecté	Non concerné	Non concerné	Respecté	Respecté
32	Gaudonville (r)	Non respecté	Respecté	Non respecté	Respecté	Respecté	Respecté
32	Peyrusse-Vieille (r)	Non respecté	Respecté	Respecté	Respecté	Respecté	Respecté
34	Agathois-Piscénois (p)	Non respecté	Respecté	Non respecté	Respecté	Respecté	Respecté
34	Biterrois-Narbonnais (p)	Non respecté	Respecté	Non respecté	Respecté	Respecté	Respecté
34	Montpellier Sud (p)	Non respecté	Respecté	Non respecté	Respecté	Respecté	Respecté
34	Montpellier Prés d'Arènes (u)	Non respecté	Respecté	Non respecté	Non concerné	Respecté	Respecté
34	Montpellier Nord (p)	Non respecté	Non respecté	Non respecté	Non respecté	Respecté	Respecté
65	Lourdes (u)	Respecté	Respecté	Non respecté	Non concerné	Respecté	Respecté
65	Tarbes (u)	Non respecté	Respecté	Non respecté	Non concerné	Respecté	Respecté
66	Bolquère (r)	Non respecté	Respecté	Non respecté	Respecté	Respecté	Respecté
66	Perpignan (u)	Non respecté	Respecté	Non respecté	Non concerné	Respecté	Respecté
66	Saint-Estève (p)	Non respecté	Respecté	Non respecté	Respecté	Respecté	Respecté
81	Castres (u)	Non respecté	Respecté	Non respecté	Non concerné	Respecté	Respecté
82	Montauban (u)	Non respecté	Respecté	Non concerné	Respecté	Respecté	Respecté
31	<i>Saint-Gaudens-Miramont (i)</i>	Non respecté	Respecté	Non respecté	Non concerné	Respecté	Respecté
11	<i>Montsérét (r)</i>	Non respecté	Respecté	Non respecté	Respecté	Respecté	Respecté
30	<i>Saint-Paulet-de-Caisson (r)</i>	Non respecté	Respecté	Non respecté	Respecté	Respecté	Respecté

	Seuil réglementaire non respecté
	Seuil réglementaire respecté
	Non concerné par la réglementation

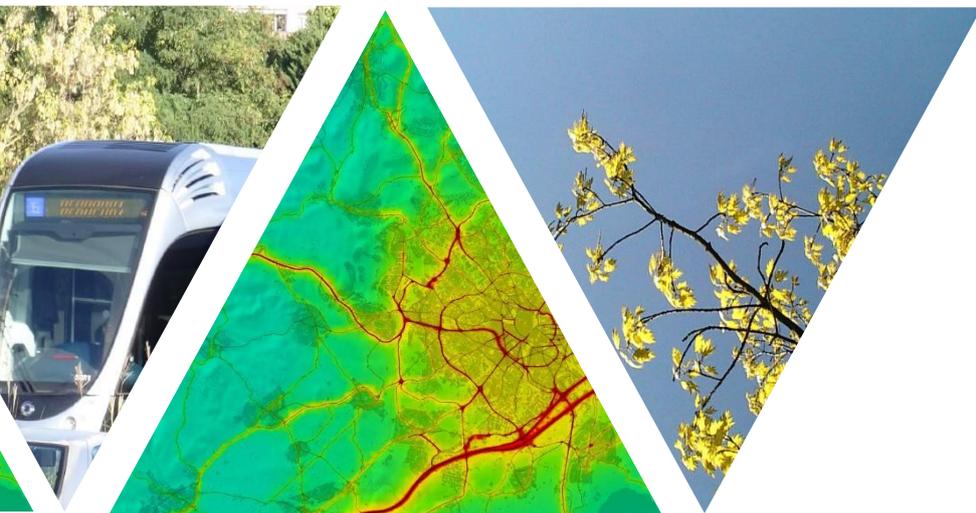
1 - Les stations notées en *italique* ont un taux de représentativité estival inférieur à 85 %.

2 - L'indication (u), (p), (r) ou (i) renseigne sur l'environnement de la station et indique respectivement un milieu urbain, périurbain, rural ou industriel.

La pollution de fond correspond à des niveaux de polluants présents dans l'air sur des périodes relativement longues, celle de pointe reflète quant à elle les variations de concentrations de polluants sur des périodes de courte durée.

Concernant la protection de la santé humaine, deux stations (une dans le Gard et une dans l'Hérault) présentent un dépassement de la valeur cible. Toutes les stations sauf Lourdes dépassent l'objectif de qualité.

Pour la protection de la végétation, toutes nos stations à l'exception de la station rurale de Peyrusse Vieille dans le Gers dépassent l'objectif de qualité. La valeur cible est respectée partout sauf sur Saze et Montpellier-Nord.



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