

Evaluation de la qualité de l'air dans l'environnement de la zone aéroportuaire de Toulouse Blagnac – Programme 2021

ETU-2022-164 Edition Août 2025

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. 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

RÉSUMÉ	1
1. CONTEXTE ET OBJECTIFS.....	3
1.1. CONTEXTE	3
1.2. OBJECTIFS.....	4
2. DISPOSITIF D'ÉVALUATION	5
3. RESULTATS - ANNEE 2020	5
3.1. IMPACT DE LA CRISE SANITAIRE	5
3.1.1. Sur la qualité de l'air	6
3.1.2. Sur les émissions	7
3.2. UNE FORTE VARIABILITE SPATIALE DES CONCENTRATIONS EN POLLUANTS	9
3.3. UNE CONTRIBUTION AUX EMISSIONS DU TERRITOIRE DU PPA DE TOULOUSE LIMITEE....	11
3.4. LES AERONEFS PRINCIPALE SOURCE DE POLLUANTS	11
3.4.1. Contribution aux émissions de NOx et COVNM	11
3.4.2. Contribution aux émissions de particules.....	12
3.4.3. Contribution aux émissions de GES	14
3.5. RESPECT DES OBJECTIFS DE BAISSSE FIXES DANS LE CADRE DE LA LOI RELATIVE A LA TRANSITION ÉNERGETIQUE POUR LA CROISSANCE VERTE.....	14
3.5.1. Contexte	14
3.5.2. Situation en 2020.....	16
3.6. ÉVALUATION DE L'IMPACT D' ACTIONS SUR LES EMISSIONS	17
3.6.1. Roulage 1 moteur	17
3.6.2. Restriction d'utilisation de l'APU	19
4. CONCLUSIONS.....	20
5. PERSPECTIVES.....	22
TABLE DES ANNEXES	23

RÉSUMÉ

Depuis 2005, Atmo Occitanie évalue la qualité de l'air dans l'environnement de l'aéroport Toulouse Blagnac.

Cette étude présente **l'évaluation de la qualité de l'air sur la plateforme de l'aéroport de Toulouse Blagnac** ainsi que son impact sur la qualité de l'air environnante **pour l'année 2020**. Elle s'appuie sur différents dispositifs déployés par Atmo Occitanie sur ce territoire :

- Les mesures des deux stations de surveillance de la qualité de l'air implantées sur la plateforme aéroportuaire ;
- Les cartographies de dispersion de la pollution dans l'environnement de la plateforme aéroportuaire ;
- L'inventaire des émissions de polluants et gaz à effet de serre (GES) de la plateforme aéroportuaire le plus récent couvrant les années 2008 à 2020 ;
- La campagne de mesures du dioxyde d'azote (NO₂) par échantillonneurs passifs.

La pandémie de COVID 19 et les restrictions de déplacements imposées à partir de mars 2020 ont fortement ralenti l'activité de la plateforme aéroportuaire. Le nombre de mouvements d'avions a ainsi baissé de 56%. Ces restrictions d'activité ont eu pour conséquence une modification importante des émissions de polluants et des concentrations mesurées dans l'air.

Les émissions totales 2020 d'oxydes d'azote (NO_x), de particules et de GES baissent de 58% sur la plateforme aéroportuaire par rapport à 2019. L'ensemble des sources émettrices (aéronefs et sources au sol) voient leurs émissions diminuer dans des proportions similaires.

Les émissions totales de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM) diminuent de 55%. La baisse des émissions de COVNM des aéronefs est similaire à celle observée pour les autres polluants. En revanche, la diminution des émissions des sources au sol est beaucoup plus faible (-16%) en raison de la stabilité des émissions d'origine biotique (émis par les couverts végétaux) non impactée par la crise sanitaire.

Les avions restent la principale source d'émissions des différents polluants atmosphériques. En 2020, comme les années précédentes, ils représentent plus de 90% des émissions de NO_x et de particules de la plateforme aéroportuaire. En revanche, la part de COVNM des aéronefs diminue. Elle représente 83% des émissions totales sur la zone aéroportuaire (91% en 2019) du fait de la stabilité des émissions au sol de COVNM d'origine biotique.

Ainsi, les concentrations annuelles en NO₂ et en particules dans l'environnement de l'aéroport Toulouse Blagnac ont diminué dans des proportions plus importantes que celles observées en fond urbain (-27% station coté pistes, -33% station coté parc de stationnement et -20% station urbaine de fond).

Sur la plateforme aéroportuaire, les concentrations les plus fortes apparaissent restreintes aux abords :

- De la zone de roulage des avions ;
- Des pistes ;
- Des axes routiers : l'A621, la voie lactée, le Fil d'Ariane et la route de Cornebarrieu.

L'influence de la zone aéroportuaire semble donc être limitée aux zones d'activités ainsi qu'aux principaux axes routiers desservant l'aéroport.

La Loi relative à la Transition Énergétique pour la croissance verte (TECV) impose aux exploitants des onze plus gros aéroports français dont l'aéroport Toulouse Blagnac d'établir un programme d'action afin de réduire leurs émissions de GES et de polluants atmosphériques. Les objectifs de réduction à atteindre sont établis sur l'intensité des émissions (émissions rapportées au nombre d'unités de trafic¹). En 2020, les intensités des émissions de la plateforme aéroportuaire sont plus élevées que celles évaluées pour l'année 2019 en raison d'une baisse plus forte des unités de trafic en comparaison de la baisse de mouvements d'avions. Cependant malgré cette évolution, la plateforme aéroportuaire a atteint tous les objectifs fixés à cette échéance.

Enfin, Atmo Occitanie a évalué l'impact des actions suivantes sur les émissions de polluants et de GES de la plateforme :

- Le roulage à 1 moteur à l'arrivée ;
- La restriction d'utilisation de l'auxiliary Power Unit (APU) à 15 minutes par escale lorsque la température extérieure est comprise entre 12 et 28°C.

Le roulage à 1 moteur à l'arrivée permettrait de diminuer les émissions totales de la plateforme aéroportuaire de 1 à 2 % selon les polluants.

La restriction d'utilisation de l'APU engendrerait une baisse des émissions de cette source de 21% pour les NOx et les GES et de 20% pour les particules soit une baisse des émissions de la plateforme aéroportuaire de 0,5 à 1,3% selon les polluants.

PRÉCISIONS METHODOLOGIQUES

L'ensemble des mesures conduisant à cette évaluation sont consultables en annexe. Afin de mettre en perspective les mesures faites sur la plateforme aéroportuaire de Toulouse Blagnac, les concentrations mesurées sur ce site sont comparées à différents sites de mesures trafic et urbains de l'agglomération toulousaine.

Chaque période de mesures ayant ses spécificités, les concentrations moyennes en dioxyde d'azote relevées pendant la campagne d'échantillonneurs passifs ont fait l'objet d'une adaptation statistique afin d'estimer les concentrations annuelles 2020. Cette adaptation a été calculée en recherchant la meilleure corrélation entre les concentrations mesurées sur le site étudié et les concentrations mesurées par les stations fixes de l'ensemble de l'Occitanie.

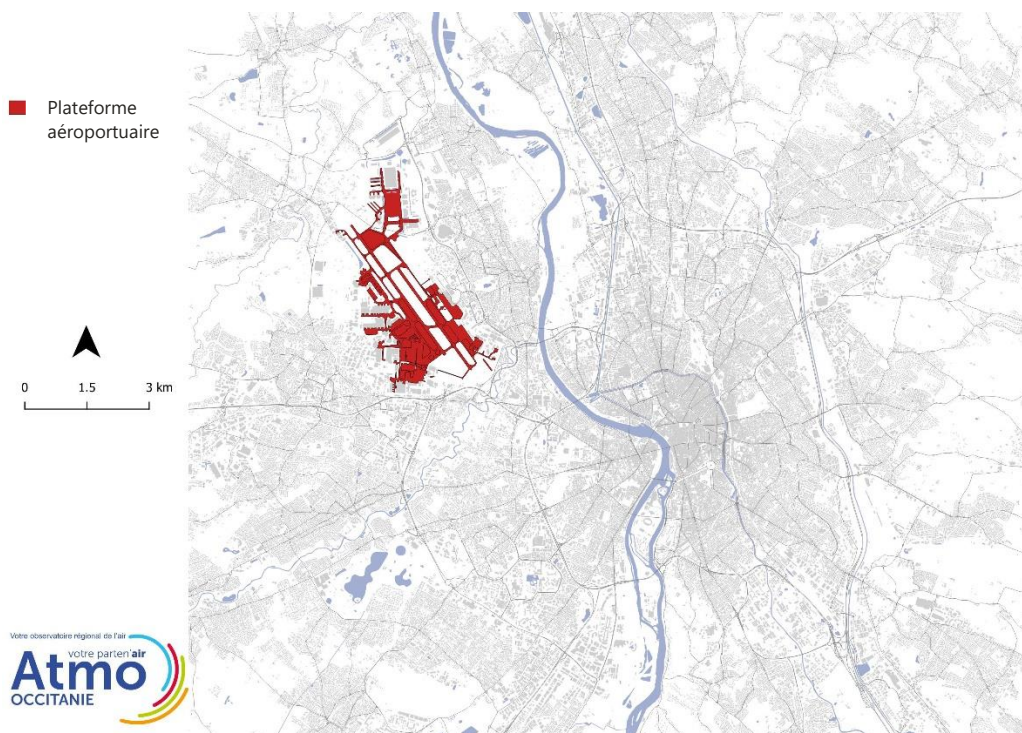


¹ Une unité de trafic (UDT) équivaut à 1 passager ou 100 kg de fret ou de courrier.

1. Contexte et objectifs

1.1. Contexte

L'aéroport de Toulouse-Blagnac est localisé sur la commune de Blagnac, au nord-ouest de Toulouse. C'est le 6^{ème} aéroport de France en termes de fréquentation. Ainsi, 3,1 millions de passagers ont été transportés en 2020.



Cet aéroport a la particularité d'endosser une double fonction :

- Commerciale : avec des vols de passagers et de fret/postaux ;
- Industrielle : ses pistes servent d'atterrissage pour les gros porteurs ainsi que pour les vols d'essai d'Airbus.

Depuis plusieurs années, des démarches ont été entreprises par le gestionnaire de l'aéroport Toulouse-Blagnac afin de répondre à un objectif permanent : « Satisfaire au mieux l'ensemble des clients, des partenaires, des collectivités locales, des riverains et des collaborateurs » et à un enjeu global « Maîtriser les risques qualité, sécurité, sûreté et environnementaux ».

La qualité de l'air est, ainsi, au même titre que la maîtrise du bruit ou la gestion de l'énergie, l'un des enjeux environnementaux de l'aéroport Toulouse-Blagnac. En effet, l'aéroport Toulouse-Blagnac, comme toutes les zones aéroportuaires, concentre de nombreuses activités émettrices de polluants atmosphériques : non seulement le trafic aérien, mais aussi le trafic routier, les divers engins, les véhicules de piste et de transport en commun, les installations de chauffage, de climatisation et de production d'énergie, les ateliers de maintenance, etc.

En 2019, l'Aéroport Toulouse Blagnac a renouvelé sa confiance à Atmo Occitanie avec la signature d'une nouvelle convention de partenariat pour 10 ans afin de suivre et actualiser l'évaluation de l'impact des activités

de l'Aéroport Toulouse Blagnac sur les émissions des polluants atmosphériques et des GES ainsi que sur les concentrations des polluants atmosphériques dans l'air.

1.2. Objectifs

Ce rapport intermédiaire présente, pour l'année 2020 :

- L'évaluation de l'impact de la crise sanitaire sur les concentrations dans l'environnement de l'aéroport de Toulouse Blagnac et sur les émissions de la plateforme ;
- L'évaluation de la qualité de l'air sur la plateforme de l'aéroport de Toulouse Blagnac ;
- L'évaluation des émissions de la plateforme aéroportuaire en distinguant les différentes sources ;
- La comparaison des émissions de l'aéroport Toulouse Blagnac pour l'année 2020 aux objectifs de baisse fixés pour cette échéance par la Loi relative Transition Énergétique pour la Croissance Verte ;
- L'évaluation de l'impact de deux actions :
 - Le roulage des avions avec un moteur à l'arrivée ;
 - La restriction d'utilisation des groupes auxiliaires de puissance (APU) sur les émissions de polluants atmosphériques ;

Le rapport final sera complété par l'analyse de l'impact des émissions dues à l'aéroport Toulouse-Blagnac sur les émissions globales du PPA de Toulouse dès que l'inventaire des émissions de l'année 2020 sur le territoire du PPA de Toulouse sera paru (1^{er} trimestre 2023).

Cette évaluation de la zone aéroportuaire permet d'accompagner les travaux réalisés au niveau national par l'Autorité de Contrôle des NUisances Aéroportuaires (ACNUSA). En effet, depuis le 1^{er} novembre 2010, l'ACNUSA, dont la mission principale est le contrôle des nuisances sonores, a vu ses compétences élargies par la loi « Grenelle 2 » du 12 juillet 2010. Elle est notamment chargée de « contribuer au débat en matière d'environnement aéroportuaire ».

A travers son partenariat avec Atmo Occitanie, l'aéroport Toulouse-Blagnac participe à l'amélioration des connaissances de la qualité de l'air en région Occitanie.

2. Dispositif d'évaluation

Atmo Occitanie s'appuie sur différents dispositifs pour évaluer l'impact des activités de l'aéroport Toulouse-Blagnac sur la qualité de l'air environnante, tels que :

- Les mesures des deux stations de surveillance de la qualité de l'air implantées sur la plateforme aéroportuaire (cf *annexe 1*). Ces dernières surveillent les polluants suivants :
 - Le dioxyde d'azote (NO₂) ;
 - Les particules en suspension PM₁₀ ;
 - Le benzène, sur la station dans le parc de stationnement.

Ces polluants sont présentés en *annexe 2*.

- La campagne de mesures du NO₂ par échantillonneurs passifs, dont les résultats sont présentés en *annexe 3* ;
- Les cartographies de la dispersion de la pollution du NO₂ et des particules PM₁₀ et PM_{2,5} dans l'environnement de la plateforme aéroportuaire. Ces dernières sont validées par le biais :
 - Des concentrations mesurées lors de la campagne de mesures du NO₂,
 - Des concentrations des polluants mesurés par les stations pérennes ;

Les méthodologies de l'inventaire, de la modélisation et de la cartographie sont présentées en *annexe 4*.

3. Résultats - année 2020

3.1. Impact de la crise sanitaire

L'année 2020 a été marquée par de nombreux changements ou adaptations associés à la gestion de l'épidémie de COVID-19. Suite notamment aux mesures de confinement mises en place à plusieurs reprises durant cette année, l'activité économique dans son ensemble a été fortement contrainte. De nombreux secteurs d'activités ont été partiellement voire totalement à l'arrêt, l'organisation des activités en général a été fortement modifiée : télétravail, écoles fermées, restrictions de déplacements, etc.

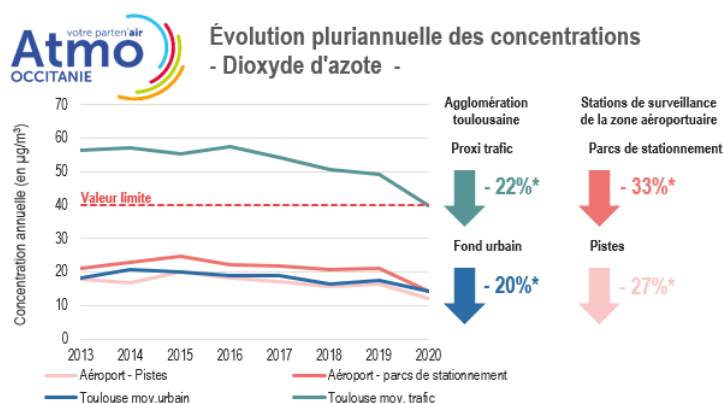
Les modes de travail ont ainsi dû être adaptés avec un recours massif au télétravail lorsque cela fut possible et certaines activités ont dû cesser de fonctionner, entraînant de fait une diminution des déplacements. Le trafic aérien a aussi subi des restrictions très importantes tout au long de l'année. **Ainsi, la crise sanitaire a ramené l'aéroport Toulouse Blagnac à son activité des années 90. Le trafic aérien a fortement diminué par rapport à 2019. Le trafic passagers a, ainsi, chuté de 67% et le trafic fret et poste s'est replié de 28%. Les mouvements d'avions ont également enregistré une forte baisse (-56%).**

Ces restrictions d'activité ont eu pour conséquence une modification importante des émissions de polluants et des concentrations mesurées dans l'air.

3.1.1. Sur la qualité de l'air

En 2020, les niveaux de NO₂, PM₁₀ et benzène mesurés sur les deux stations fixes proches de l'aéroport Toulouse-Blagnac sont inférieurs aux normes réglementaires en vigueur. Les valeurs réglementaires de chaque polluant sont présentées en *annexe 5*.

La baisse des émissions de NO_x due à la crise sanitaire s'est traduite par une accentuation de la tendance à la baisse des concentrations en NO₂ observée les années précédentes.



*Évolution des concentrations en 2020 par rapport à la moyenne 2017-2018-2019

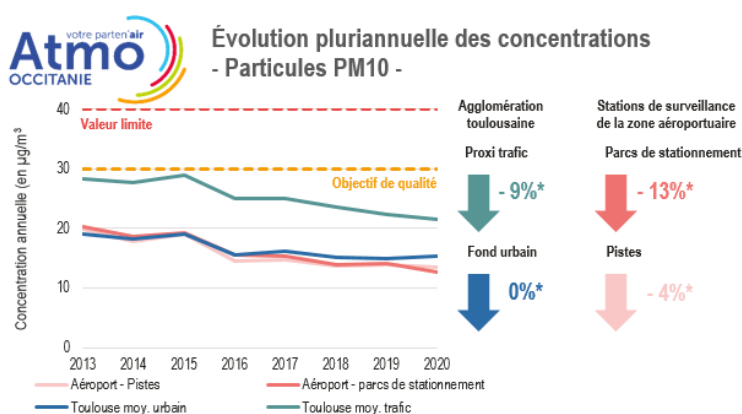
Sur la zone aéroportuaire, particulièrement impactée par la crise sanitaire, les concentrations annuelles mesurées en 2020 sont :

- 33% plus faibles que la moyenne des années 2017 – 2018 – 2019 pour la station « parcs de stationnement »
- 27% plus faibles pour la station « pistes ».

La baisse observée sur la zone aéroportuaire est ainsi plus forte que celle mesurée sur l'agglomération toulousaine où les concentrations annuelles mesurées en 2020 sont :

- 22% plus faibles en proximité du trafic routier:
- 20% plus faibles en fond urbain

Ainsi, en 2020, les concentrations en NO₂ sont les plus faibles observées depuis le début des mesures.

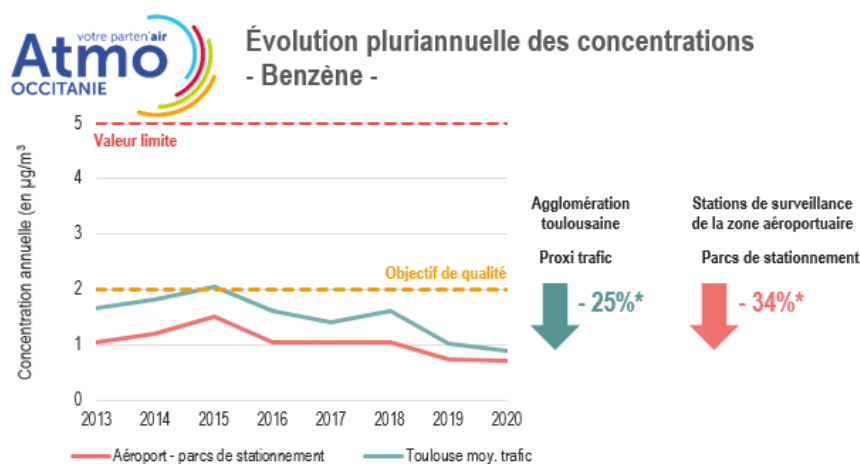


*Évolution des concentrations en 2020 par rapport à la moyenne 2017-2018-2019

En 2020, les concentrations annuelles en PM₁₀ mesurées sur la zone aéroportuaire poursuivent leur diminution. Elles sont 4% plus faibles pour la station « pistes », ce qui est du même ordre de grandeur que la baisse observée en 2019. Aucun impact direct de la crise sanitaire n'a ainsi été mis en évidence sur les niveaux de concentration pour ce site de mesure. En revanche, les concentrations annuelles sont 13% plus faibles pour la station « parcs de stationnement » (contre -5% en 2019). La crise sanitaire semble ainsi avoir accentué la

diminution des niveaux de particules pour ce site en lien avec la diminution du trafic routier dans son environnement.

Enfin, nous ne notons pas d'impact direct de la crise sanitaire sur les concentrations annuelles en **benzène** en 2020. Elles poursuivent leur baisse sur la zone aéroportuaire comme à proximité des principaux axes de circulation.



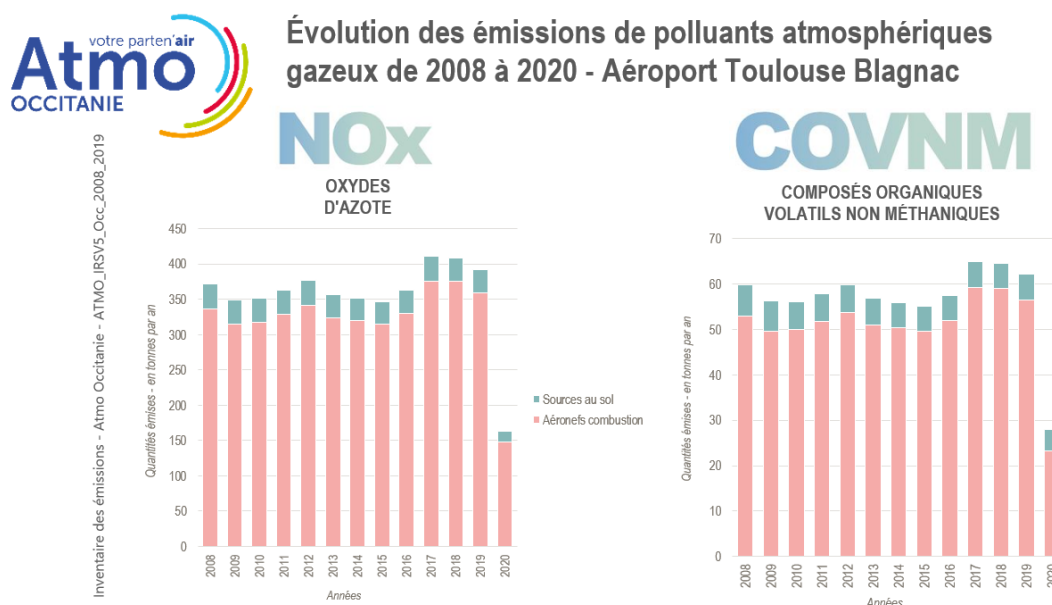
*Évolution des concentrations en 2020 par rapport à la moyenne 2017-2018-2019

3.1.2. Sur les émissions

Les graphiques ci-dessous présentent l'évolution des émissions des principaux polluants à enjeux sur la plateforme aéroportuaire en distinguant :

- Pour les polluants gazeux : les sources au sol et les émissions des avions dues à la combustion du kérosène,
- Pour les polluants particulaires, : les sources au sol et les émissions des avions dues à la combustion du kérosène et celles dues à l'usure des équipements.

La chute de l'activité aéroportuaire due à la crise sanitaire s'est traduite par une forte baisse des émissions de polluants atmosphériques et des GES.





Évolution des émissions de Gaz à Effet de Serre de 2008 à 2020 - Aéroport Toulouse Blagnac

GES

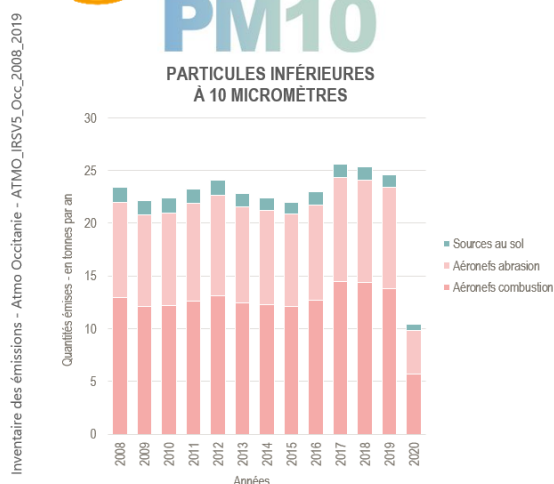
GAZ A EFFET DE SERRE



Évolution des émissions de polluants atmosphériques particulaires de 2008 à 2020 - Aéroport Toulouse Blagnac

PM10

PARTICULES INFÉRIEURES À 10 MICROMÈTRES



PM2.5

PARTICULES INFÉRIEURES À 2,5 MICROMÈTRES



Le tableau ci-dessous récapitule l'évolution globale observée entre l'année la plus récente et l'année précédente ainsi que l'évolution des émissions des sources au sol et des aéronefs.

Évolution des quantités de polluants émises

		NOx	COVNM	GES	PM ₁₀	PM _{2,5}
2020 / 2019*	Aéronefs - combustion	-59%	-59%	-59%	-59%	-59%
	Aéronefs - abrasion	-	-	-	-56%	-56%
	Sources au sol	-54%	-16%	-54%	-55%	-55%
	Total	-58%	-55%	-58%	-58%	-58%

*% d'évolution des émissions de polluants atmosphériques par rapport à l'année précédente

Les quantités de polluants atmosphériques et de GES émis sur la plateforme aéroportuaire diminuent fortement en lien avec la chute des mouvements d'avions (-56%). Ainsi, entre 2019 et 2020, les émissions totales de NO_x, particules PM₁₀ et PM_{2.5} et de GES baissent de 58% sur la plateforme aéroportuaire. L'ensemble des sources émettrices (aéronefs et sources au sol) voient leurs émissions diminuer dans des proportions similaires.

Les émissions totales de COVNM diminuent, quant à elles, de 55%. La baisse des émissions de COVNM des aéronefs est similaire à celle observée pour les autres polluants. En revanche, la diminution des émissions des sources au sol est beaucoup plus faible (-16%) en raison de la stabilité des émissions d'origine biotique (émis par les couverts végétaux) non impactée par la crise sanitaire.

3.2. Une forte variabilité spatiale des concentrations en polluants

Ci-après sont présentées les cartes de dispersion centrées sur l'aéroport Toulouse Blagnac pour l'année 2020. La qualité de l'air sur le territoire du Plan de Protection de l'Atmosphère de Toulouse est présentée en *annexe 6*.

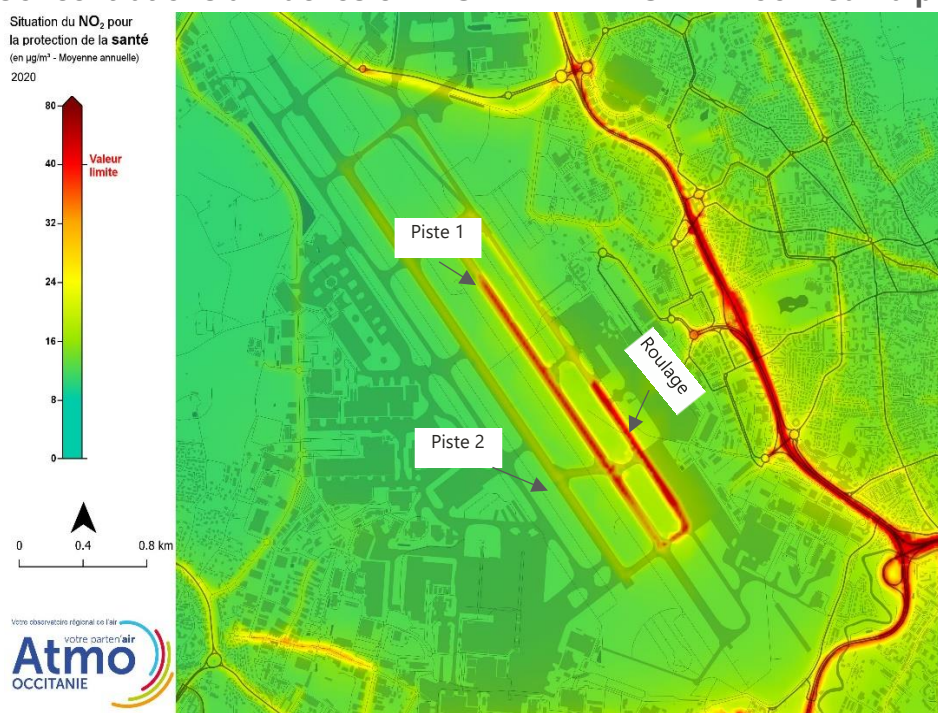
La carte de dispersion met en évidence une forte variabilité des niveaux de NO₂ aux abords de la zone aéroportuaire. Cette dispersion est moindre pour les particules PM₁₀ et PM_{2.5} (cartes page suivante).

Sur la majeure partie de la zone aéroportuaire, les niveaux de NO₂ et de particules observés sont similaires à ceux rencontrés dans l'environnement périurbain de Toulouse. L'influence de la zone aéroportuaire apparaît donc restreinte aux abords :

- De la zone de roulage des avions ;
- Des pistes ;
- Des axes routiers : l'A621, la voie lactée, le Fil d'Ariane et la route de Cornebarrieu.

Les niveaux de NO₂ sur les pistes mettent en lumière une utilisation différente des deux pistes de l'aéroport. Ainsi, sur l'année, la majorité des avions ont décollé ou atterri sur la piste 1 induisant des émissions de NO_x plus fortes sur cette piste et donc des concentrations en NO₂ plus élevées.

Concentrations annuelles en DIOXYDE D'AZOTE – zoom sur la plateforme aéroportuaire



NO₂

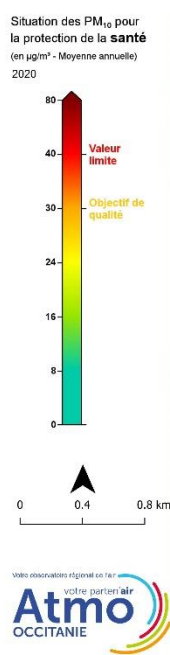
Année 2020

Les particules émises par les aéronefs sont issues :

- Lors de la combustion du carburant comme les NOx,
- Par l'abrasion des freins, pneus et pistes.

Les concentrations en particules sont ainsi plus élevées sur la piste 1 sur laquelle environ 2/3 des avions ont décollé ou atterri en 2020. Sur la zone de roulage, aux émissions dues à la combustion de carburant s'ajoutent celles issues de l'abrasion des freins, pneus et pistes pendant la phase de roulage. Afin de mieux représenter la dispersion des particules dans l'environnement de l'aéroport, la méthodologie utilisée prend en compte les émissions totales qui contiennent les zones de roulage mais également les zones de décollage et d'atterrissage.

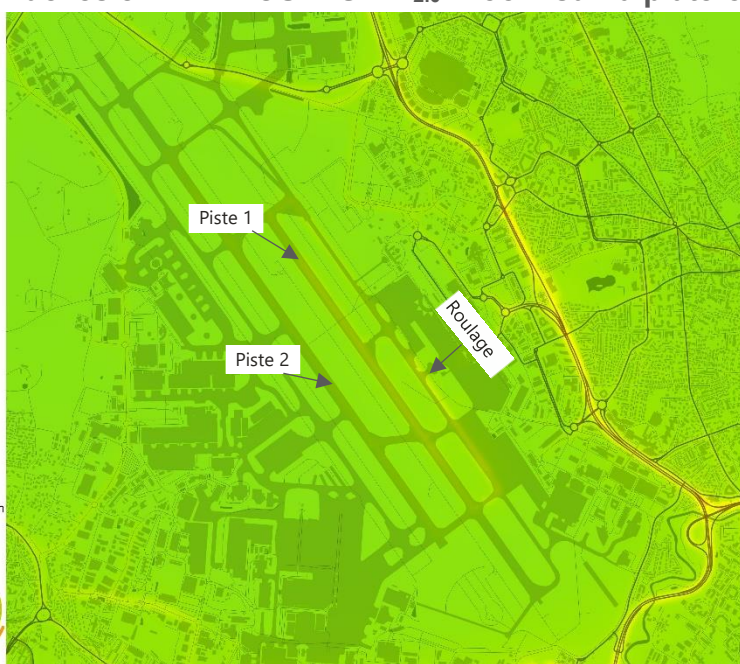
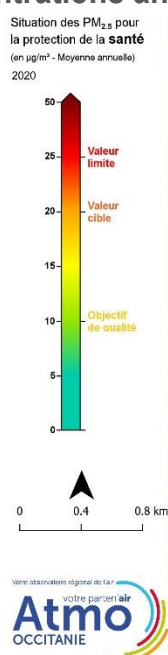
Concentrations annuelles en PARTICULES PM₁₀ - zoom sur la plateforme aéroportuaire



PM10

Année 2020

Concentrations annuelles en PARTICULES PM_{2.5} - zoom sur la plateforme aéroportuaire

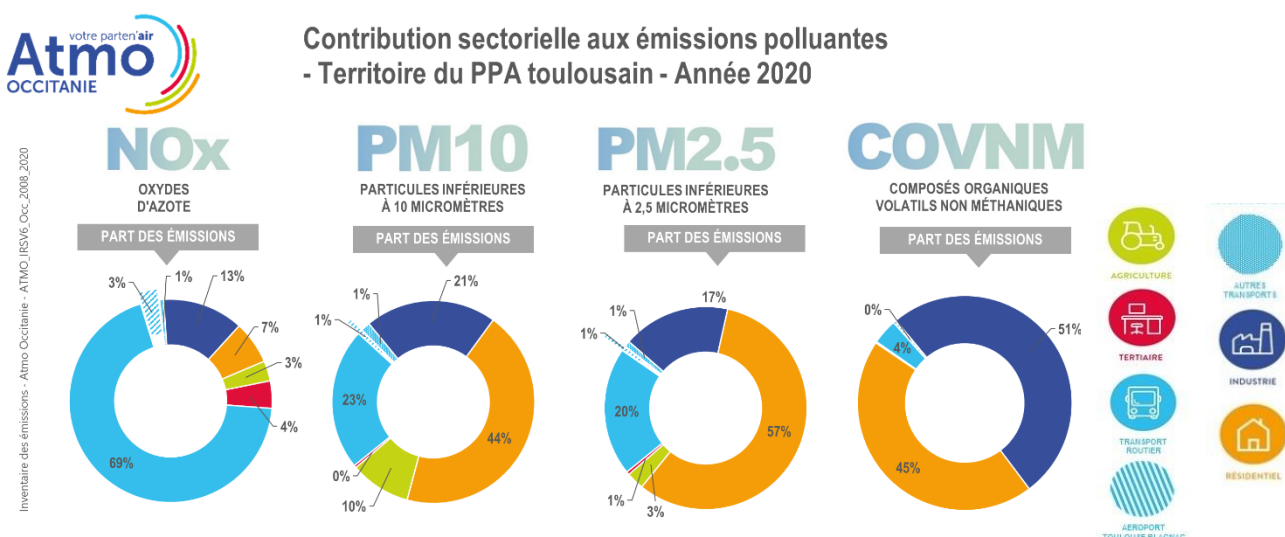


PM2.5

Année 2020

3.3. Une contribution aux émissions du territoire du PPA de Toulouse limitée

Les graphiques suivants présentent la contribution des différents secteurs d'activité aux émissions des polluants sur le territoire du PPA de Toulouse (117 communes) pour l'année 2020. L'intégration de l'inventaire des émissions de la zone aéroportuaire dans l'inventaire des émissions totales permet de déterminer le poids de l'activité aéroportuaire face aux autres secteurs émissifs du territoire.



En 2020, la contribution de l'activité aéroportuaire aux émissions du PPA de Toulouse est limitée. Elle représente de l'ordre de 3% des émissions totales de NOx, 1% des émissions totales de particules PM₁₀, de particules PM_{2,5} et moins de 1% de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM).

3.4. Les aéronefs principale source de polluants

Les graphiques suivants présentent la contribution des différentes activités sur la plateforme aéroportuaire aux émissions totales des polluants et GES pour l'année 2020.

3.4.1. Contribution aux émissions de NOx et COVNM

Sur la plateforme aéroportuaire, les avions sont les principaux émetteurs de polluants atmosphériques. La combustion du kérosène est ainsi la source de 91% des émissions totales de NOx et 83% des émissions totales de COVNM.

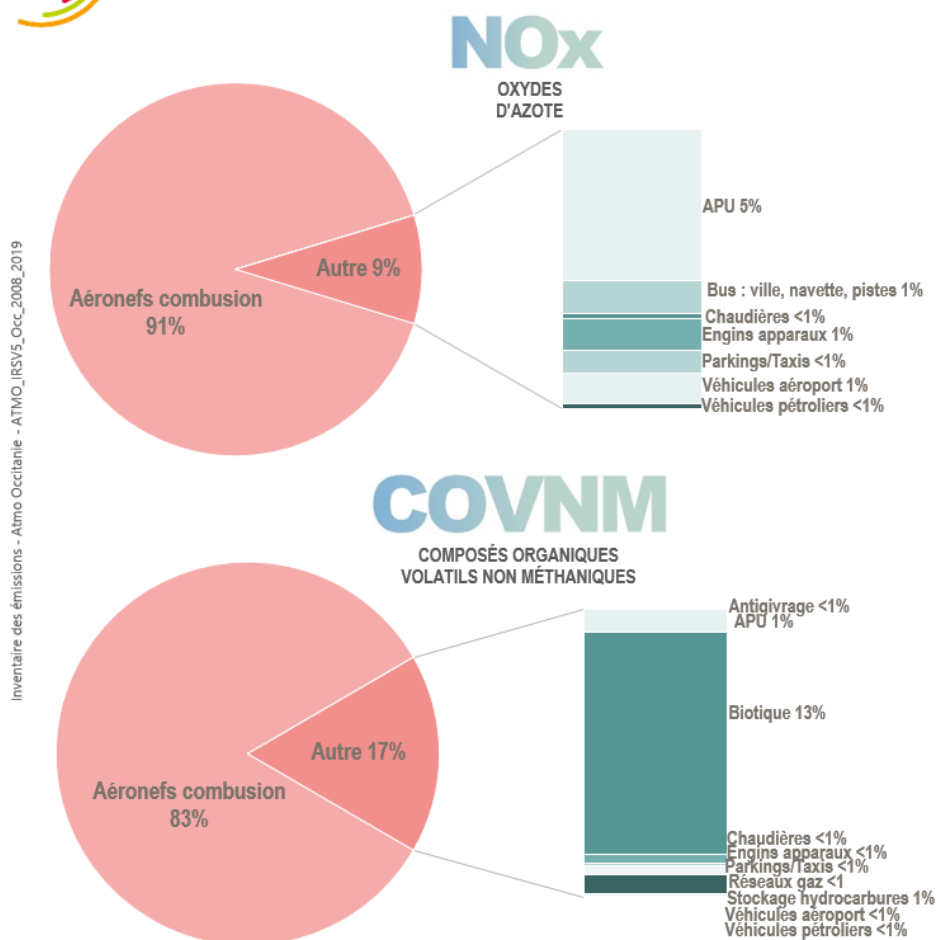
Au sol,

- 5% des émissions totales de NOx sont dues aux APU, destinés à produire de l'énergie à bord des avions pour alimenter les différents systèmes de bord quand les moteurs principaux sont à l'arrêt afin d'économiser le carburant.

- 13% des émissions totales de COVNM sont dues aux couverts végétaux (sources biotiques). La part de ces émissions a augmenté en 2020 en comparaison de 2019, les émissions étant restées stables lors de la crise sanitaire contrairement aux émissions des avions qui ont fortement réduit.



Répartition des sources d'émissions polluantes gazeuses - Aéroport Toulouse Blagnac - Année 2020



3.4.2. Contribution aux émissions de particules

En 2020, 95% des particules de diamètre inférieur à 10 μm et 94% des particules de diamètre inférieur à 2,5 μm émises sur la zone aéroportuaire sont issues des avions. Les particules émises par les aéronefs sont dues :

- A la combustion de kérosène : avec 55% des particules PM_{10} et 63% des particules $\text{PM}_{2.5}$ émises, c'est la première source de particules de la zone aéroportuaire,
- A l'abrasion des freins, pneus et pistes (pour 40% des particules PM_{10} et 31% des particules $\text{PM}_{2.5}$ émises sur la zone aéroportuaire).

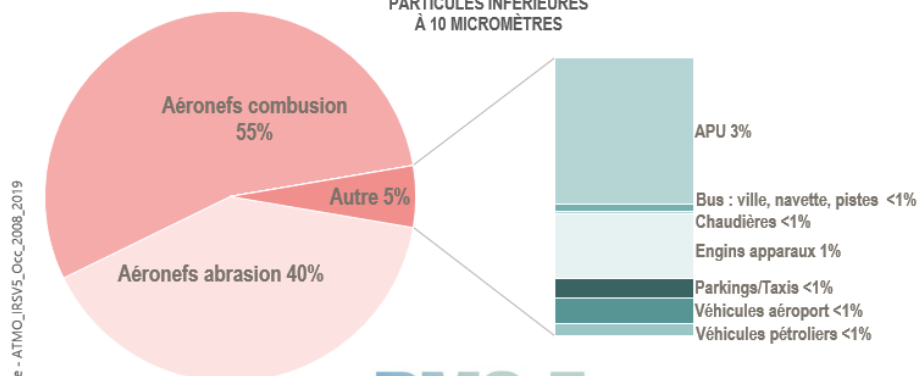
Au sol, les APU sont la première source de particules. Ils représentent 3% des émissions totales de particules PM_{10} et 4% des émissions totales de particules $\text{PM}_{2.5}$.



Répartition des sources d'émissions polluantes particulaires - Aéroport Toulouse Blagnac - Année 2020

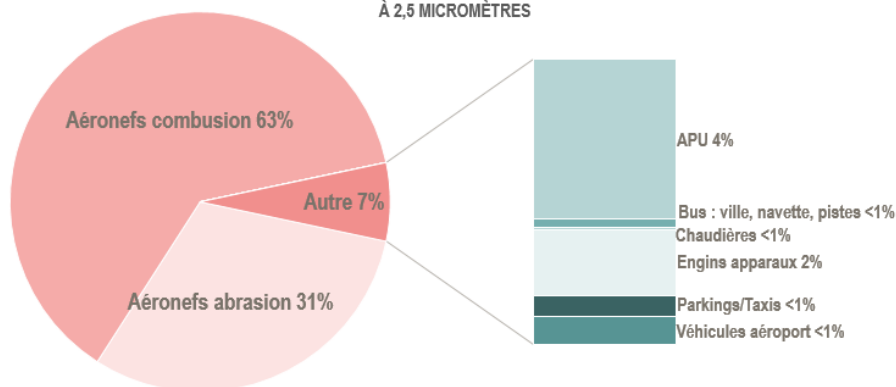
PM10

PARTICULES INFÉRIEURES
À 10 MICROMÈTRES



PM2.5

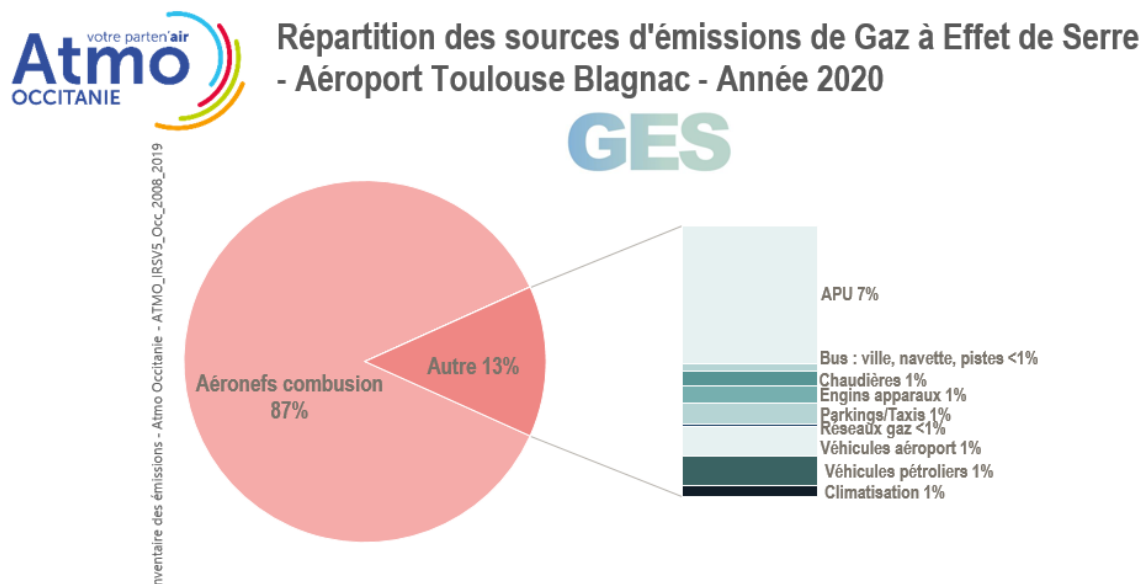
PARTICULES INFÉRIEURES
À 2,5 MICROMÈTRES



Inventaire des émissions - Atmo Occitanie - ATMO_RSIV5_Occ_2008_2019

3.4.3. Contribution aux émissions de GES

La combustion de kérosène est à l'origine de 87% des émissions de GES de la plateforme aéroportuaire et les APU représentent, quant à eux, 7% de ces émissions.



3.5. Respect des objectifs de baisse fixés dans le cadre de la Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte

3.5.1. Contexte

L'article 45 de la Loi 2015-992 du 17 août 2015 relative à la Transition Énergétique pour la croissance verte impose aux exploitants des onze plus gros aéroports français dont l'aéroport Toulouse Blagnac d'établir un programme d'action afin de réduire leurs émissions de GES et de polluants atmosphériques. **Les objectifs de réduction à atteindre sont établis sur l'intensité des émissions (émissions rapportées au nombre d'unités de trafic²).** Ils sont fixés à 10% pour l'année 2020 et 20% pour l'année 2025 par comparaison à l'année 2010 prise comme référence.

Les polluants atmosphériques visés par l'article 45 sont :

- Les NOx ;
- Les poussières totales ;
- Les composés organiques volatils.

² Une unité de trafic (UDT) équivaut à 1 passager ou 100 kg de fret ou de courrier.

Les GES à prendre en compte sont :

- Le dioxyde de carbone ;
- Le méthane ;
- Le protoxyde d'azote.

L'état des lieux pour l'année de référence et l'estimation des réductions envisagées suite à la mise en œuvre d'actions spécifiques aux horizons 2025 et 2030 ont été produits par l'aéroport Toulouse Blagnac en 2017, selon une méthodologie élaborée par un groupe de travail regroupant les aéroports concernés par la réglementation et les acteurs du transport aérien.

Dans le cadre de son partenariat avec l'aéroport Toulouse Blagnac, Atmo Occitanie a créé une méthodologie de calcul des émissions de polluants pour fournir annuellement les émissions de polluants atmosphériques et GES de la plateforme aéroportuaire. Atmo Occitanie a ainsi proposé à ATB de poursuivre la production annuelle des indicateurs exigés par l'article 45 selon la méthodologie établie.

Atmo Occitanie a comparé les émissions de la plateforme aéroportuaire pour l'année 2020 aux émissions à atteindre fixées par la Loi relative à la Transition Énergétique pour la croissance Verte (LTECV) fixés pour les horizons 2020 et 2025.

Sont récapitulés en *annexe 7* :

- Les sources d'émissions et équipements concernés par l'obligation réglementaire,
- Les objectifs de réduction de l'intensité des émissions (émissions rapportées au nombre d'unités de trafic) fixés par la loi TECV,
- La contribution sectorielle aux émissions sur la plateforme pour l'année 2010 prise comme référence,
- Les objectifs de réduction de l'intensité des émissions à atteindre par la plateforme aéroportuaire,
- Les actions envisagées par l'aéroport Toulouse Blagnac pour atteindre les objectifs et la projection de l'intensité des émissions associées.

3.5.2. Situation en 2020

3.5.2.1. Présentation des émissions

Nous indiquons ci-dessous les émissions de l'Aéroport Toulouse Blagnac exprimées selon la méthodologie adaptée dite « Article 45 ».

Émissions en tonnes/an (GES en teqCO_2/an) – année 2020

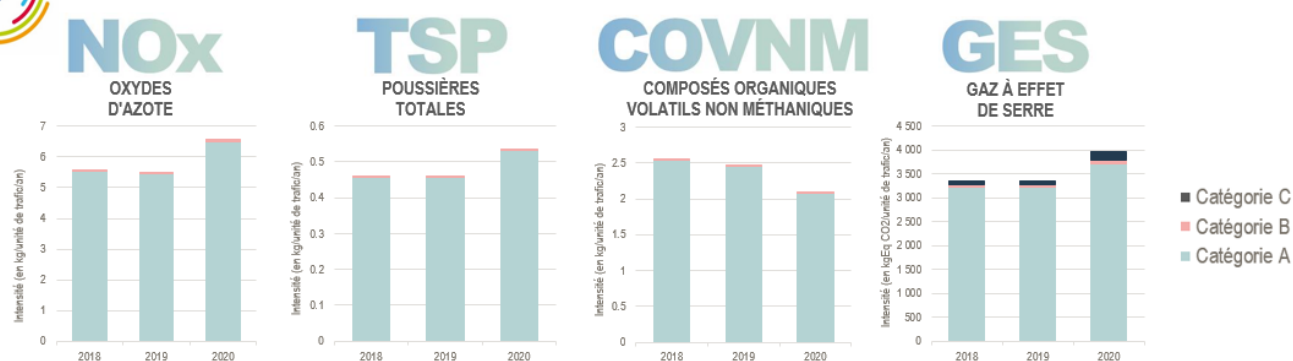
Catégorie	Activités	Équipements	NOx	TSP	COVNM	GES
A	Opérations avions au sol	Avions – Moteurs de propulsion au roulage	13,0	1.5	7.0	9 102
		APU	6,6	0.2	0.3	2 379
	Circulation coté piste / Assistants	Appareils assistants piste	1,7	0.1	0.1	357
		Véhicules pétroliers	0,3	0.0	0.02	651
		Véhicules ATB	1,7	0.05	0.05	636
		Bus de piste	0,2	0.0	-	15
	Rafraîchissement des locaux	Fuites (équipements de climatisation)	-	-	-	247
B	Production électrique/chaaleur/vapeur	Chaudières fioul	0,0	0.0	0.0	0
		Chaudières gaz	0,3	0.0	0.0	299
		Groupes électrogènes	0,0	0.0	0.0	8
C	Consommation électrique	Consommation électricité achetée	-	-	-	642
Émissions totales t/an (GES en teqCO_2/an)			23.8	2.0	7,5	14 338
Intensité en PA kg/unité de trafic/an et en GES en $\text{kgeqCO}_2/\text{unité de trafic/an}$			6.6	0.5	2,1	3 962

3.5.2.2. Des intensités d'émission en hausse en comparaison des deux années précédentes

La pandémie de COVID-19 et les restrictions de déplacements imposées à partir de mars 2020 ont fortement ralenti l'activité de la plateforme aéroportuaire. Le nombre de mouvements d'avions a reculé de 56% avec 44 017 mouvements enregistrés (contre 100 554 en 2019). Cette baisse d'activité a induit une baisse des émissions totales de polluants atmosphériques. Les unités de trafic (équivalant à 1 passager ou 100 kg de fret ou de courrier) ont diminué dans des proportions plus importantes (-65% en comparaison de 2019). Les intensités des émissions (émissions rapportées au nombre d'unités de trafic) de l'année 2020 sont plus élevées que celles de l'année 2019.



Évolution des intensités d'émissions sur la plateforme aéroportuaire



3.5.2.3. Respect des objectifs d'intensité fixés par la loi TECV

Nous rappelons ci-dessous les objectifs des émissions, exprimés en intensité de polluant atmosphérique et de GES, à atteindre dans le cadre de l'article 45 de la loi TECV pour les deux échéances 2020 et 2025.

Intensité en polluants atmosphériques et en Gaz à Effet de Serre

	NOx	TSP	COVNM	GES
Année 2020 - Objectifs à atteindre par ATB pour respecter l'article 45 de la loi TECV	6,6	0,5	2,7	4 040
Année 2020 - Intensité en PA kg/unité de trafic/an et en GES en kgeqCO ₂ /unité de trafic/an –				

En 2020, malgré une hausse de l'intensité des émissions dues à la crise sanitaire, la plateforme aéroportuaire a respecté tous les objectifs fixés à cette échéance dans le cadre de l'application de l'article 45 de la loi TECV.

3.6. Évaluation de l'impact d'actions sur les émissions

Dans le cadre du programme 2021, Aéroport Toulouse Blagnac a demandé à Atmo Occitanie d'évaluer l'impact des deux actions suivantes sur les émissions de polluants et de GES de la plateforme :

- Le roulage à 1 moteur ;
- La mise en place d'une restriction d'utilisation de l'APU.

Atmo Occitanie a étudié l'impact de la mise en œuvre de ces deux actions sur les données de trafic aérien de l'année 2019.

3.6.1. Roulage 1 moteur

3.6.1.1. Etat des lieux

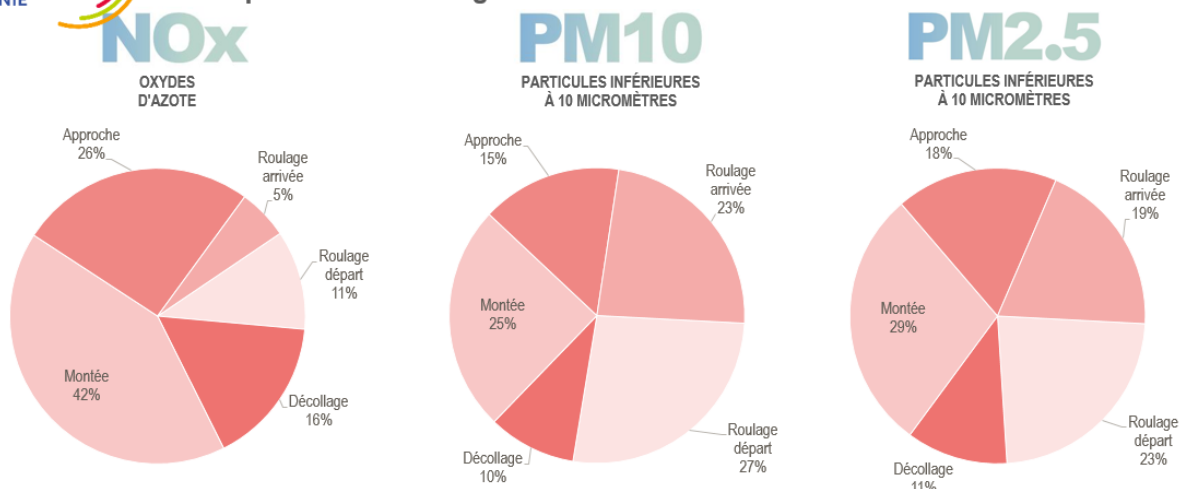
Comme vu précédemment, les **aéronefs sont les émetteurs prépondérants de polluants** sur la plateforme aéroportuaire. Ils sont ainsi la source de 91% des NOx et de 95% des particules PM₁₀ émis.

Les émissions des aéronefs sont évaluées par phase du cycle "décollage-atterrissage" ("Landing and Take Off" ou "LTO") qui **comprend le roulage lors du départ, le décollage, la montée, l'approche et le roulage à l'arrivée.**

Pour les polluants atmosphériques et les GES, la combustion de carburant lors des phases de roulage est la source de 16% des émissions totales des avions, la phase de roulage au départ représentant 11% des émissions et la phase de roulage à l'arrivée 5%. Cette répartition des émissions est représentée ci-dessous par le graphique des NOx.

Pour les particules, l'abrasion s'ajoute à la combustion de carburant. Les phases de roulage sont ainsi la source prépondérante des émissions totales de particules des avions. Elles représentent 50% des émissions de PM₁₀ (27% pour le roulage au départ et 23% pour le roulage à l'arrivée) et 42% des émissions de PM_{2.5} (roulage au départ : 23%, roulage à l'arrivée : 19%).

Répartition des émissions polluantes des aéronefs par cycle LTO - Aéroport Toulouse Blagnac - Année 2019



3.6.1.2. Hypothèses fournies par l'aéroport Toulouse Blagnac

Afin d'évaluer cette action, Aéroport Toulouse Blagnac a indiqué à Atmo Occitanie les hypothèses à prendre en compte :

- Le roulage 1 moteur n'est appliqué qu'à l'arrivée, le bon fonctionnement des deux moteurs étant testé au départ avant le décollage.

Cette hypothèse de roulage à 1 moteur est appliquée à 21% du trafic total en 2019. Les émissions issues de ces avions en phase de roulage d'arrivée représentent :

- 5% des émissions totales des avions pour les NOx et les GES,
- 3% des émissions totales des avions pour les particules PM₁₀ et 4% pour les particules PM_{2.5}.

3.6.1.3. Selon les polluants 1 à 2% de baisse des émissions totales de la plateforme aéroportuaire

La mise en place du roulage 1 moteur sur les avions concernés par l'action permettrait de diminuer de 37% les émissions dues à la combustion à l'arrivée du sous secteur aéronefs.

Ainsi, les émissions issues uniquement de la phase de roulage à l'arrivée diminueraient de :

- 37% pour les NOx et les GES uniquement émis par la combustion de carburant ;
- 5% pour les particules PM₁₀ et 7% pour les particules PM_{2.5} émises par la combustion de carburant et l'abrasion.

Cela représenterait une baisse des émissions de la plateforme aéroportuaire de :

- 1,9% pour les NOx ;
- 1,8% pour les GES ;
- 1,1% pour les particules PM₁₀ et 1,3% pour les particules PM_{2.5}.

3.6.2. Restriction d'utilisation de l'APU

Les APU sont des groupes auxiliaires installés dans les avions destinés à produire de l'énergie à bord pour alimenter au sol les différents systèmes de bord quand les moteurs principaux sont à l'arrêt afin d'économiser le carburant.

Les émissions liées à l'utilisation des APU sont calculées pour les avions au contact³ ou hors contact, court ou long courrier, et par source d'énergie utilisée.

3.6.2.1. Etat des lieux

Comme vu précédemment, les APU sont la **première source au sol** d'émissions d'oxydes d'azote, de particules et de GES sur la plateforme aéroportuaire.

Ils sont ainsi à l'origine de :

- 7% des émissions totales de GES,
- 5% des émissions totales de NO_x,
- 3% des émissions totales de PM₁₀,
- 4% des émissions totales de PM_{2,5}.

3.6.2.2. Hypothèses fournies par l'aéroport Toulouse Blagnac

En 2019, tous les avions au contact sont considérés utilisant comme source d'énergie les APU et le branchement 400 Hz. Le temps d'utilisation des APU pour ces avions est estimé à 23 minutes⁴.

Les appareils hors contact utilisent comme source d'énergie les APU et les Ground Power Unit (GPU)⁵. Les temps d'utilisation sont alors estimés à 21 minutes pour les APU et 24 minutes pour les GPU⁴.

Afin d'évaluer cette action, Aéroport Toulouse Blagnac a indiqué à Atmo Occitanie l'hypothèse à prendre en compte :

- L'utilisation des APU est limitée à 15 minutes par escale lorsque la température extérieure est comprise entre 12 et 28°C.

Lorsque la restriction d'APU est appliquée, l'utilisation du GPU est allongée pour revenir à la durée initiale d'utilisation d'une source d'énergie externe.

Cette hypothèse de restriction d'utilisation des APU en fonction de la température extérieure a concerné 59% des mouvements d'avions.

³ Au contact du bâtiment : l'embarquement ou le débarquement des passagers se fait au moyen d'une passerelle

⁴ Données issues du document : « Evaluation des émissions à l'escale – Etude sur l'utilisation de l'APU et du 400Hz », synthèse, novembre 2014 – Aéroport Toulouse Blagnac.

⁵ Moteur diesel auquel l'avion peut être connecté lorsqu'il arrive à l'escale. Il sert à assurer la climatisation de l'aéronef ou encore son éclairage au sol, ses moteurs étant éteints. Par ses actions, il est donc apte à remplacer l'APU mais ne sert pas à démarrer les moteurs de l'avion.

3.6.2.3. Entre 0,5 et 1,3% de baisse des émissions totales de la plateforme aéroportuaire selon les polluants

La limitation de l'utilisation des APU à 15 minutes par escale lorsque la température extérieure est comprise entre 12 et 28°C permettrait de diminuer les émissions de cette source de :

- 21% pour les NOx et les GES ;
- 20% pour les particules PM₁₀ et PM_{2,5}.

Cela représenterait une baisse des émissions des sources au sol de :

- 12% pour les NOx ;
- 11% pour les particules PM₁₀ et PM_{2,5} et les GES

Cela correspondrait ainsi à une baisse des émissions de l'ensemble de la plateforme aéroportuaire (émissions au sol et émissions des aéronefs) de :

- 1,3% pour les GES ;
- 0,9% pour les NOx ;
- 0,5% pour les particules PM₁₀ et 0,7% pour les particules PM_{2,5}.

4. Conclusions

L'objectif de ce rapport est de présenter l'évaluation de la qualité de l'air sur la plateforme de l'aéroport de Toulouse Blagnac ainsi que son impact sur la qualité de l'air environnante **pour l'année 2020**.

Qualité de l'air

La pandémie de COVID 19 et les restrictions de déplacements imposées à partir de mars 2020 ont fortement ralenti l'activité de la plateforme aéroportuaire. Le nombre de mouvements d'avions a ainsi baissé de 56%. Ces restrictions d'activité ont eu pour conséquence une modification importante des émissions de polluants et des concentrations mesurées dans l'air.

Ainsi, les concentrations annuelles en NO₂ et en particules dans l'environnement de l'aéroport Toulouse Blagnac ont diminué dans des proportions plus importantes que celles observées en fond urbain.

Sur la plateforme aéroportuaire, les concentrations les plus fortes apparaissent restreintes aux abords :

- De la zone de roulage des avions,
- Des pistes,
- Des axes routiers : l'A621, la voie lactée, le Fil d'Ariane et la route de Cornebarrieu

L'influence de la zone aéroportuaire semble donc être limitée aux zones d'activités ainsi qu'aux principaux axes routiers desservant l'aéroport.

Émissions de polluants atmosphériques et de GES

Les émissions totales d'oxydes d'azote (NOx), de particules et de Gaz à Effet de Serre (GES) baissent de 58% sur la plateforme aéroportuaire. L'ensemble des sources émettrices (aéronefs et sources au sol) voient leurs émissions diminuer dans des proportions similaires.

Les émissions totales de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM) diminuent, quant à elles, de 55%. La baisse des émissions de COVNM des aéronefs est similaire à celle observée pour les autres polluants. En revanche, la diminution des émissions des sources au sol est beaucoup plus faible (-16%) en raison de la stabilité des émissions d'origine biotique (émis par les couverts végétaux) non impactée par la crise sanitaire.

Les avions restent la principale source d'émissions des différents polluants atmosphériques. En 2020, comme les années précédentes, ils représentent plus de 90% des émissions de NOx et de particules de la plateforme aéroportuaire. En revanche, la part de COVNM des aéronefs diminue. Elle représente 83% des émissions totales sur la zone aéroportuaire (91% en 2019) du fait de la stabilité des émissions au sol de COVNM d'origine biotique.

Situation de la plateforme aéroportuaire vis-à-vis des objectifs fixés par la Loi relative à la Transition Énergétique pour la croissance verte (TECV)

La Loi TECV impose aux exploitants des onze plus gros aéroports français dont l'aéroport Toulouse Blagnac d'établir un programme d'action afin de réduire leurs émissions de GES et de polluants atmosphériques. Les objectifs de réduction à atteindre sont établis sur l'intensité des émissions (émissions rapportées au nombre d'unités de trafic). En 2020, les intensités des émissions de la plateforme aéroportuaire sont plus élevées que celles évaluées pour l'année 2019 en raison d'une baisse plus forte des unités de trafic en comparaison de la baisse de mouvements d'avions. Cependant malgré cette hausse, la plateforme aéroportuaire respecte tous les objectifs fixés à cette échéance.

Impact des actions de roulage avec un moteur à l'arrivée et la restriction d'utilisation des APU sur les émissions de polluants et de GES

Le roulage à 1 moteur à l'arrivée permettrait de diminuer les émissions totales de la plateforme aéroportuaire de :

- 1,9% pour les NOx ;
- 1,8% pour les GES ;
- 1,1% pour les particules PM₁₀ et 1,3% pour les particules PM_{2,5}.

La restriction d'utilisation de l'APU engendrerait une baisse des émissions de :

- 1,3% pour les GES ;
- 0,9% pour les NOx ;
- 0,5% pour les particules PM₁₀ et 0,7% pour les particules PM_{2,5}.

5. Perspectives

Ce rapport sera complété, courant 2023 par l'évaluation de la contribution des émissions de la plateforme aéroportuaire aux émissions du territoire de Toulouse sur l'année 2020.

La surveillance de la plateforme aéroportuaire se poursuivra en 2021 en s'appuyant sur les différents dispositifs déployés par Atmo Occitanie sur ce territoire :

- Les mesures des deux stations de surveillance de la qualité de l'air implantées sur la plateforme aéroportuaire seront poursuivies ;
- Une campagne multi sites d'évaluation des concentrations en NO₂ par échantillonneurs passifs sera menée ;
- Les cartographies de la pollution à l'échelle de la zone aéroportuaire ainsi que la zone PPA de Toulouse seront réalisées ;
- L'inventaire des émissions de polluants et GES de la plateforme aéroportuaire et du territoire de Toulouse Métropole sera actualisé avec l'année 2021 ;
- L'évaluation des émissions dans le cadre de l'article 45 de la Loi relative à la Transition Énergétique pour la croissance Verte sera poursuivie.

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Concentrations mesurées par les stations de surveillance de la plateforme aéroportuaire

ANNEXE 2 : Généralités sur les principaux polluants étudiés

ANNEXE 3 : Résultats de la campagne de mesures par échantillonneurs passifs

ANNEXE 4 : Méthodologie de l'inventaire, de la modélisation et de la cartographie

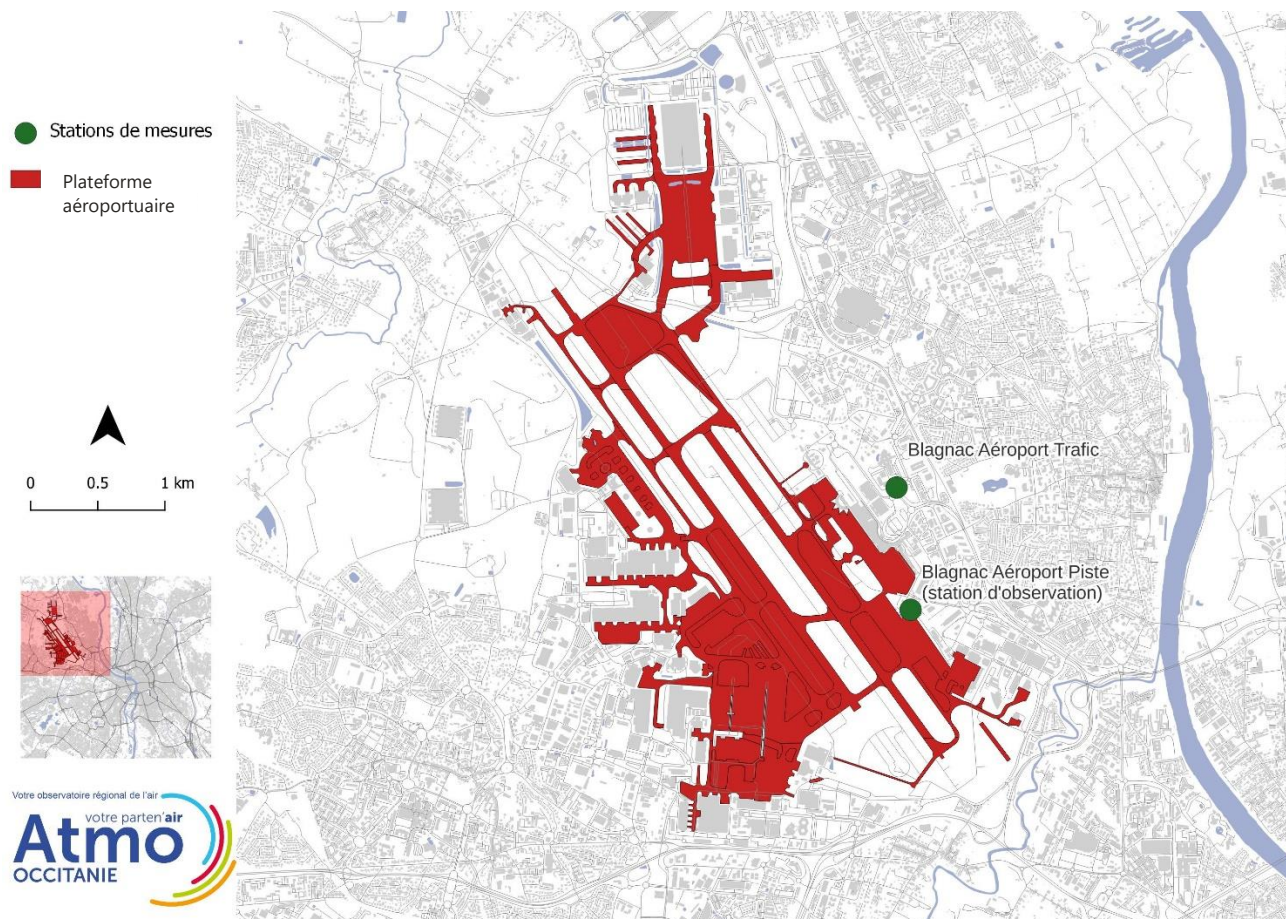
ANNEXE 5 : Valeurs réglementaires

ANNEXE 6 : Qualité de l'air sur le territoire du Plan de Protection de l'Atmosphère de Toulouse

ANNEXE 7 : Application de l'article 45 de la Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte

ANNEXE 1 : Concentrations mesurées par les stations de surveillance de la plateforme aéroportuaire en 2020

Deux stations pérennes équipées d'analyseurs sont implantées, l'une à proximité des pistes, la seconde à proximité des parcs de stationnement.



Ces stations permettent la surveillance en continu des polluants suivants :

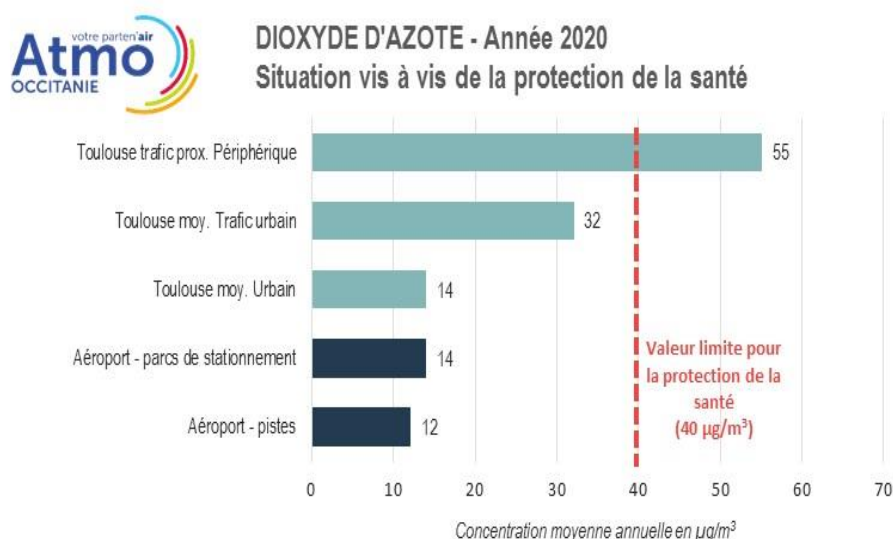
- Les particules de diamètre inférieur à 10 μm ,
- Le dioxyde d'azote
- Le benzène (station coté parcs de stationnement).

Les concentrations mesurées par ces différentes stations pour l'année 2020 sont présentées ci-dessous.

Respect des valeurs règlementaires

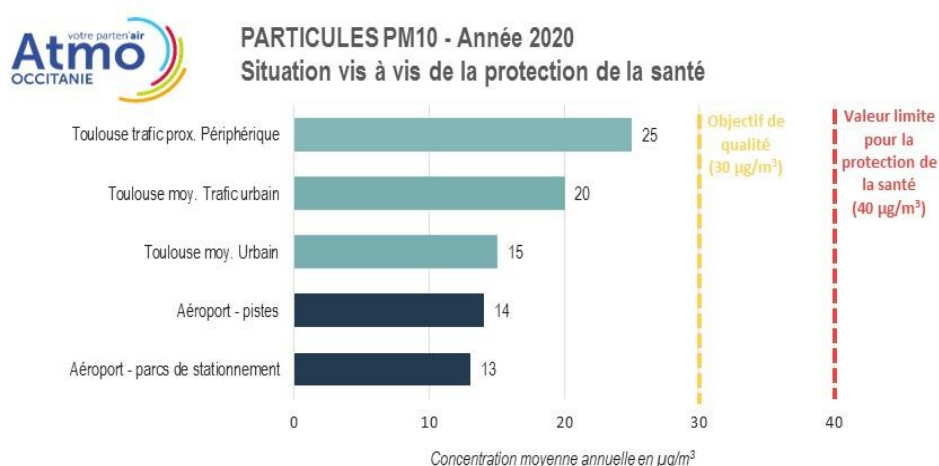
La valeur limite de protection de la santé fixée en moyenne annuelle pour le **dioxyde d'azote** est respectée dans l'environnement de la plateforme aéroportuaire. Les concentrations annuelles, 12 et 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ mesurées respectivement coté pistes et coté parcs de stationnement, sont faibles et du même ordre de grandeur que les concentrations annuelles de fond urbain sur le territoire du PPA toulousain.

Elles sont nettement inférieures à celles rencontrées à proximité des axes de trafic routier.

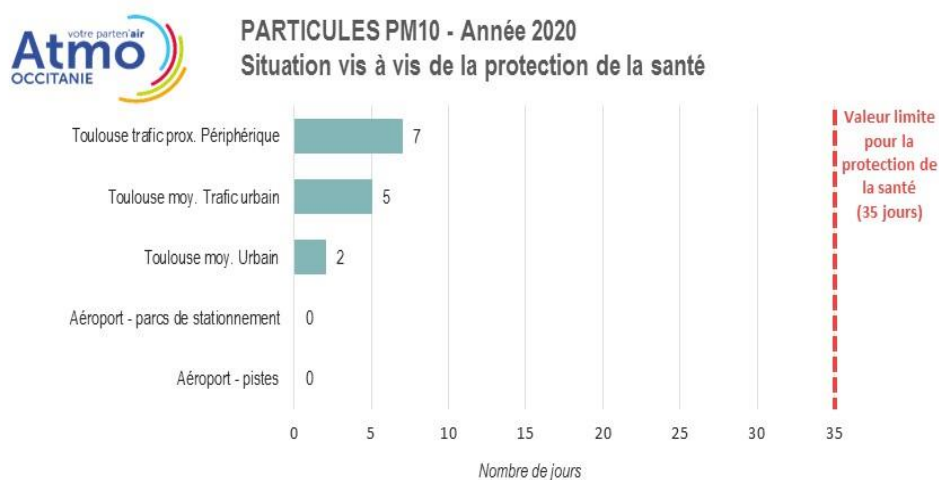


En outre, aucune concentration en moyenne horaire n'a été mesurée supérieure à $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dans l'environnement de la plateforme aéroportuaire. La valeur limite autorisant 18 heures de dépassements du seuil de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ par année civile est donc respectée.

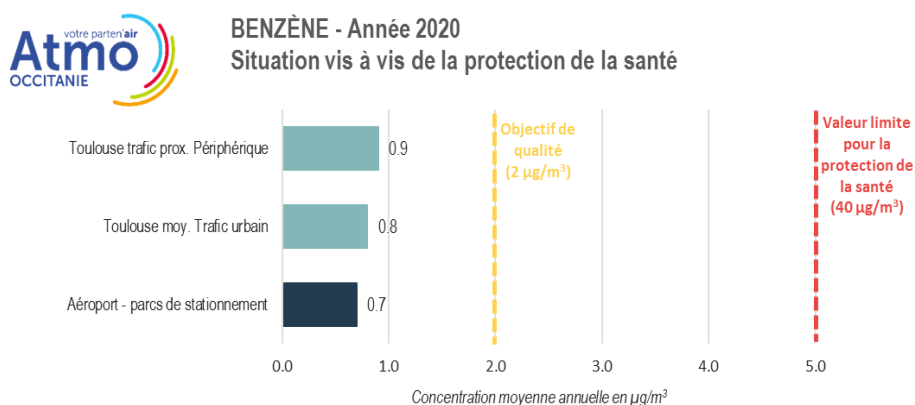
Avec 13 et $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle, les valeurs règlementaires fixées sur la moyenne annuelle pour les **particules de diamètre inférieur à $10 \mu\text{m}$** sont respectées pour les deux stations de surveillance de la zone aéroportuaire. Ces concentrations annuelles sont les plus faibles mesurées sur le territoire du PPA de Toulouse.



En outre, la réglementation autorise 35 jours de dépassement de la valeur limite de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière par année civile. Sur l'année 2020, ce seuil journalier a été respecté sur l'ensemble du territoire du PPA toulousain et donc sur la plateforme aéroportuaire de Toulouse Blagnac.



Les seuils réglementaires du **benzène** fixés sur l'année sont respectés dans l'environnement de la plateforme aéroportuaire ainsi que sur le territoire du PPA toulousain. La concentration annuelle de $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ mesurée coté parcs de stationnement est faible et inférieure à celles mesurées en proximité trafic.



Statistiques par polluant – année 2020

Effets chroniques

Dioxyde d'azote

	Respect réglementation	Valeurs réglementaires	Statistiques 2020	Comparaison avec le fond urbain du territoire du PPA
Valeurs limites		40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle	Moyenne annuelle Parcs de stationnement : 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Pistes : 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	=
		200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 heures par année civile	Maximum horaire Parcs de stationnement : 98 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Pistes : 101 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	=

 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: microgramme par mètre cubeParticules de diamètre inférieur à 10 μm

	Respect réglementation	Valeurs réglementaires	Statistiques 2020	Comparaison avec le fond urbain du territoire du PPA
Objectif de qualité		30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle	Moyenne annuelle Parcs de stationnement : 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Pistes : 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<
Valeurs limites		40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle	Moyenne annuelle Parcs de stationnement : 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Pistes : 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<
		50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an.	Maximum journalier : Parcs de stationnement : 39 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Pistes : 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<

 $\mu\text{g}/\text{m}^3$: microgramme par mètre cube

Benzène

	Respect réglementation	Valeurs réglementaires	Statistiques 2019	Comparaison avec la proxi. trafic du territoire du PPA
Objectif de qualité		2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle	Moyenne annuelle Parcs de stationnement : 0.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<
Valeur limite		5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne annuelle	Maximum horaire Parcs de stationnement : 0.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<

ANNEXE 2 : Généralités sur les principaux polluants étudiés

Le dioxyde d'azote NO₂

Sources

Le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂) sont émis lors des phénomènes de combustion. Le dioxyde d'azote est un polluant secondaire issu de l'oxydation du NO. Les sources principales sont les véhicules (près de 60%) et les installations de combustion (centrales thermiques, chauffages...).

Le pot catalytique a permis, depuis 1993, une diminution des émissions des véhicules à essence. Néanmoins, l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de l'âge moyen des véhicules et de l'augmentation forte du trafic automobile. Des études montrent qu'une fois sur 2 les européens prennent leur voiture pour faire moins de 3 km, une fois sur 4 pour faire moins de 1 km et une fois sur 8 pour faire moins de 500m ; or le pot catalytique n'a une action sur les émissions qu'à partir de 10 km.

Effets sur la santé

Le dioxyde d'azote est un gaz irritant qui pénètre dans les plus fines ramifications des voies respiratoires. Dès que sa concentration atteint 200 µg/m³, il peut entraîner une altération de la fonction respiratoire, une hyper réactivité bronchique chez l'asthmatique et un accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant.

Effets sur l'environnement

Les oxydes d'azote participent aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont ils sont l'un des précurseurs, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.

Les particules PM₁₀

PM = Particulate Matter (matière particulaire)

Sources

Les particules peuvent être d'origine naturelle (embruns océaniques, éruption volcaniques, feux de forêt, érosion éolienne des sols, pollens ...) ou anthropique (liées à l'activité humaine). Dans ce cas, elles sont issues majoritairement de la combustion incomplète des combustibles fossiles (circulation automobile, centrale thermique, sidérurgie, cimenteries, incinération de déchets, manutention de produits pondéraux, minerais et matériaux.).

Une partie d'entre elles, les particules secondaires, se forme dans l'air par réaction chimique à partir de polluants précurseurs comme les oxydes de soufre, les oxydes d'azote, l'ammoniac et les COV. On distingue les particules de diamètre inférieur à 10 microns (PM₁₀), à 2,5 microns (PM_{2,5}) et à 1 micron (PM₁).

Effets sur la santé

Plus une particule est fine, plus sa toxicité potentielle est élevée.

Les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes supérieures. Les plus fines pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire où elles peuvent provoquer une inflammation et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Les particules ultra fines sont suspectées de provoquer également des effets cardio-vasculaires. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes : c'est notamment le cas de certaines particules émises par les moteurs diesel qui véhiculent certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP). Une corrélation a été établie entre les niveaux élevés de PM_{10} et l'augmentation des admissions dans les hôpitaux et des décès, liés à des pathologies respiratoires et cardiovasculaires.

Ces particules sont quantifiées en masse mais leur nombre peut varier fortement en fonction de leur taille.

Effets sur l'environnement

Les effets de salissures des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.

ANNEXE 3 : Résultats de la campagne de mesures par échantillonneurs passifs

Contexte

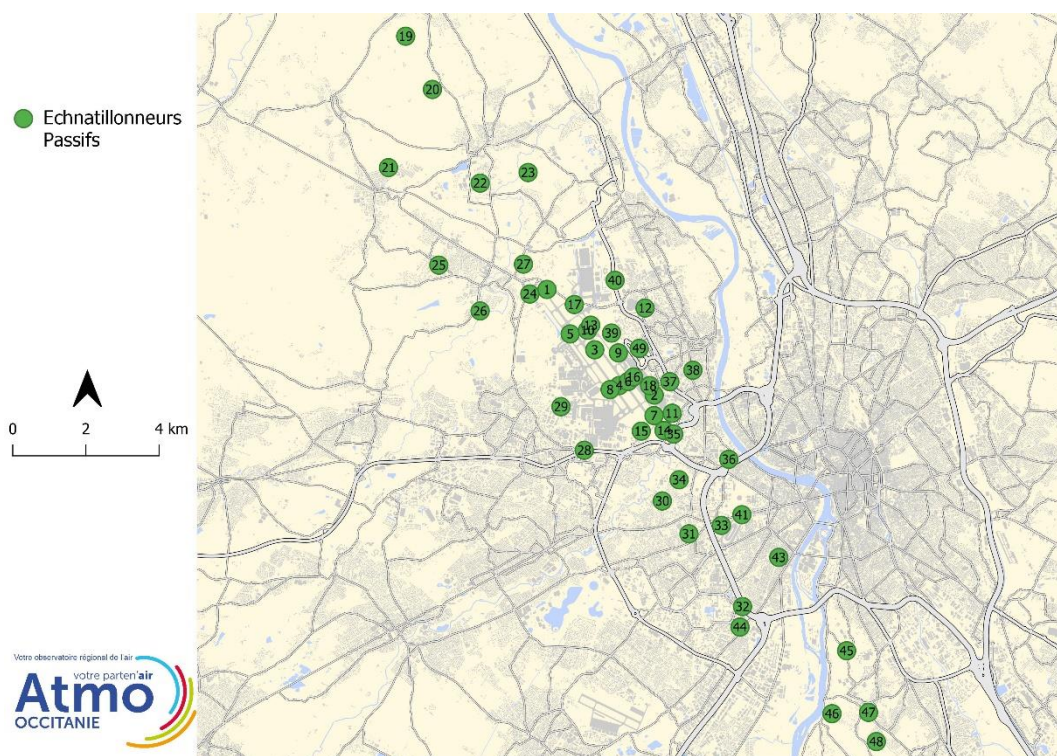
En complément des stations pérennes de surveillance de la qualité de l'air sur la plateforme aéroportuaire et afin de caractériser plus précisément la qualité de l'air dans son environnement, une campagne de mesures du dioxyde d'azote (NO₂) a été menée par échantillonneurs passifs du 18 février au 12 mars 2020. En 2020, 49 sites ont ainsi été échantillonnés. Ces échantillonneurs passifs, après analyse en laboratoire, fournissent une concentration moyenne sur l'ensemble du temps d'exposition.

Cette campagne de mesure a permis d'évaluer les concentrations en NO₂ sur un mois. Les **concentrations annuelles 2020 ont ensuite été estimées** selon la méthode d'adaptation statistique des mesures.

Les concentrations annuelles estimées de l'année 2020 sont indiquées ci-dessous. Elles sont comparées à celles obtenues par les stations pérennes de mesures automatiques multi-polluants implantées sur la zone aéroportuaire.

La carte suivante illustre la localisation des échantillonneurs passifs.

Position des échantillonneurs passifs sur le domaine d'étude, campagne de mesures



Concentrations évaluées en NO₂ en 2020

Les niveaux annuels en NO₂ sont évalués à l'aide d'échantillonneurs passifs positionnés sur 47⁶ sites de mesures.

Dioxyde d'azote – concentrations annuelles

	Échantillonneurs passifs
Concentration moyenne annuelle 2019	Moyenne des 47 sites : 15 µg/m ³
	18 sites sur la plateforme aéroportuaire : 14 µg/m ³
	11 sites de fond périurbain : 8 µg/m ³
	9 sites de fond urbain : 16 µg/m ³
	8 sites de proximité trafic : 24 µg/m ³

Le tableau ci-dessous décrit les statistiques issues des concentrations moyennes en NO₂ estimées sur l'année 2020. Il met en évidence des variations de concentrations importantes entre les sites de fond et les sites de proximité trafic. En proximité trafic, la turbulence atmosphérique est importante, donc les concentrations sont plus hétérogènes qu'en situation de fond urbain ; d'où l'écart-type plus élevé.

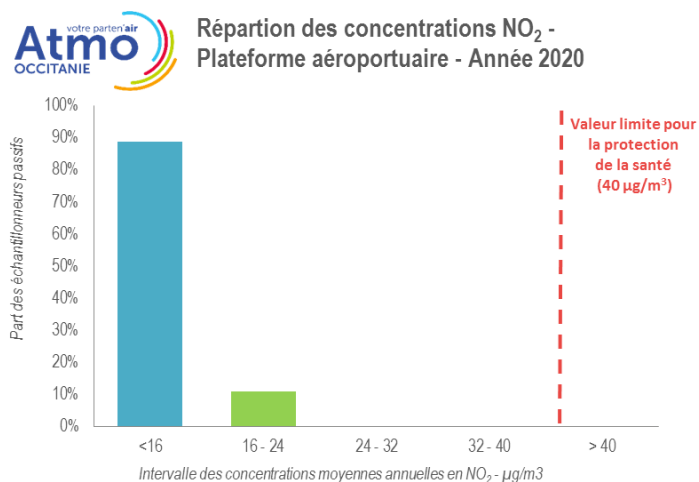
Sur la plateforme aéroportuaire, les concentrations sont légèrement plus faibles que celles observées en fond urbain toulousain.

Dioxyde d'azote – Statistiques sur les concentrations par échantillonneur passif

	Minimum	Maximum	Moyenne	Médiane	Écart-type
Sites sur la plateforme aéroportuaire	9 µg/m ³	18 µg/m ³	14 µg/m ³	14 µg/m ³	± 3 µg/m ³
Sites de fond périurbain	5 µg/m ³	11 µg/m ³	8 µg/m ³	8 µg/m ³	± 2 µg/m ³
Sites de fond urbain	12 µg/m ³	20 µg/m ³	16 µg/m ³	15 µg/m ³	± 2 µg/m ³
Sites de proximité trafic	20 µg/m ³	30 µg/m ³	24 µg/m ³	23 µg/m ³	± 4 µg/m ³

⁶ Comme chaque année 49 sites de mesure ont été investigués. Cependant, trois dispositifs de mesure ont disparu lors de la campagne de mesure

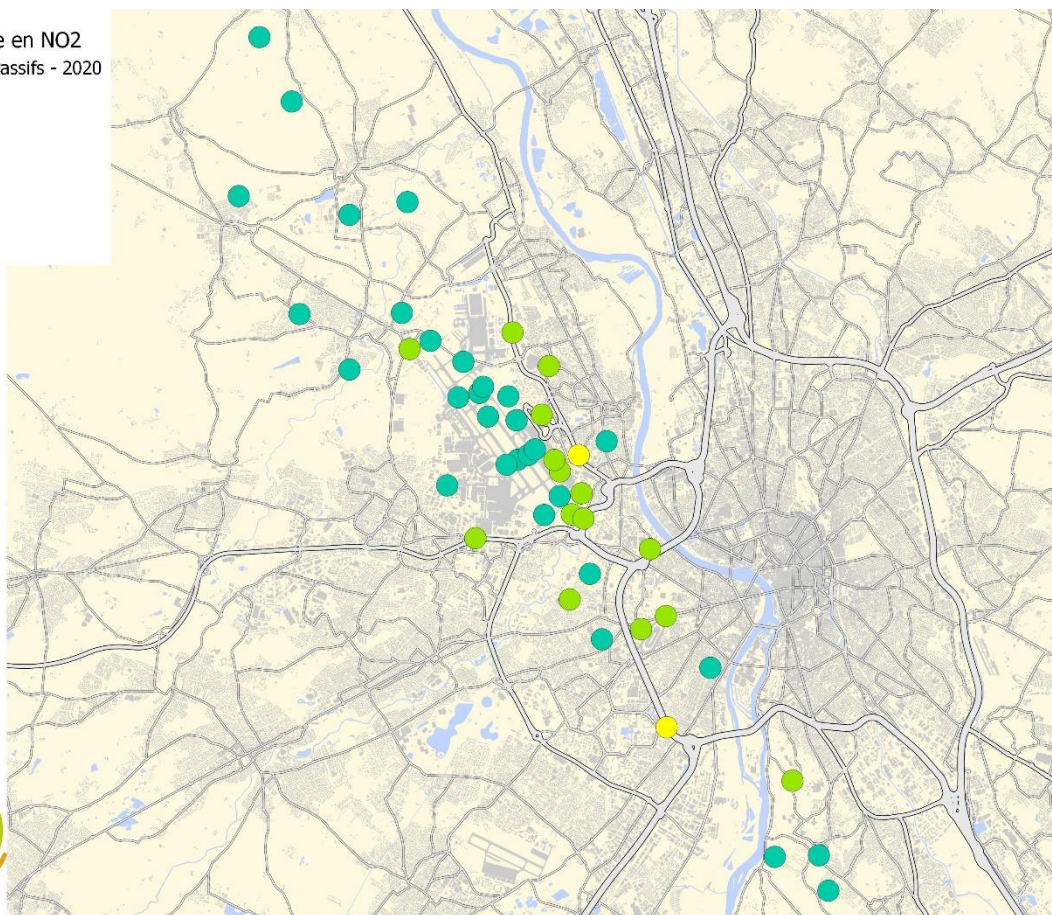
Le graphe ci-contre met en évidence la dispersion des concentrations des échantillonneurs passifs sur la plateforme aéroportuaire. De répartition relativement homogène sur l'ensemble du territoire étudié, les concentrations sont toutes inférieures à la valeur limite de protection de la santé fixée à $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.



La carte ci-dessous présente les concentrations annuelles 2020 sur l'ensemble des sites de mesure.

Concentration moyenne en NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) Échantillonneurs Passifs - 2020

- > 80
- 40 - 80
- 32 - 40
- 24 - 32
- 16 - 24
- 0 - 16



ANNEXE 4 : Méthodologie de l'inventaire, de la modélisation et de la cartographie

L'inventaire des émissions

Dans le cadre de l'arrêté du 24 août 2011 relatif au Système National d'Inventaires d'Emissions et de Bilans dans l'Atmosphère (SNIEBA), le Pôle de Coordination nationale des Inventaires Territoriaux (PCIT) associant :

- Le Ministère en charge de l'Environnement ;
- L'INERIS ;
- Le CITEPA ;
- Les Associations Agréées de Surveillance de Qualité de l'Air ;

a mis en place un guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques.

Ce guide constitue la référence nationale à laquelle chaque acteur local doit pouvoir se rapporter pour l'élaboration des inventaires territoriaux.

Sur cette base et selon les missions qui lui sont ainsi attribuées, Atmo Occitanie réalise et maintient à jour un Inventaire Régional Spatialisé des émissions de polluants atmosphériques et GES sur l'ensemble de la région Occitanie. L'inventaire des émissions référence une trentaine de substances avec les principaux polluants réglementés (NO_x, particules en suspension, NH₃, SO₂, CO, benzène, métaux lourds, HAP, COV, etc.) et les gaz à effet de serre (CO₂, N₂O, CH₄, etc.).

Cet inventaire est notamment utilisé par les partenaires d'Atmo Occitanie comme outil d'analyse et de connaissance détaillée de la qualité de l'air sur leur territoire ou relative à leurs activités particulières.

Les quantités annuelles d'émissions de polluants atmosphériques et GES sont ainsi calculées pour l'ensemble de la région Occitanie, à différentes échelles spatiales (EPCI, communes, ...), et pour les principaux secteurs et sous-secteurs d'activité.

La méthodologie de calcul des émissions consiste en un croisement entre des données primaires (statistiques socioéconomiques, agricoles, industrielles, données de trafic...) et des facteurs d'émissions issus de bibliographies nationales et européennes.

$$Es, a, t = Aa, t * Fs, a$$

Avec :

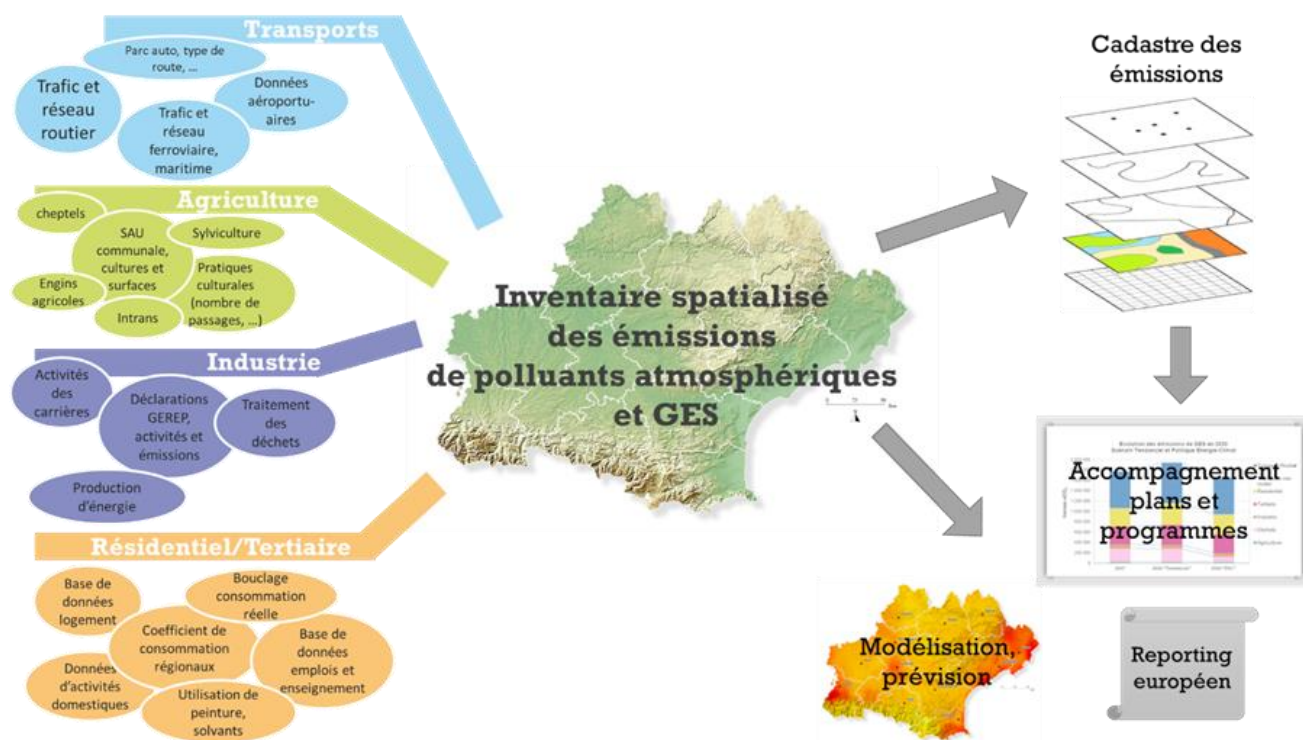
E : émission relative à la substance « s » et à l'activité « a » pendant le temps « t »

A : quantité d'activité relative à l'activité « a » pendant le temps « t »

F : facteur d'émission relatif à la substance « s » et à l'activité « a »

Ci-dessous un schéma de synthèse de l'organisation du calcul des émissions de polluants atmosphériques et GES :

Organigramme de la méthodologie de l'inventaire des émissions



Chaque source d'émissions est géo-localisée soit comme une :

- Source ponctuelle ;
- Source surfacique ;
- Source linéique ;

dépendant du type de données disponibles en fonction de la source d'émissions considérée.

Ainsi, le secteur du transport routier est défini comme une source linéique, le secteur industriel comme une source ponctuelle et les secteurs résidentiel/tertiaire ainsi que l'agriculture sont représentés comme des sources surfaciques.

Inventaire des émissions sur l'aéroport de Toulouse-Blagnac

La méthodologie de la réalisation de l'inventaire des émissions s'appuie sur les données détaillées de trafic et d'activités de la plateforme aéroportuaire que nous transmet l'aéroport Toulouse-Blagnac dans le cadre du partenariat existant.

Trafic aéronefs

Nous évaluons les émissions liées au trafic des aéronefs en suivant le Guide méthodologique national établi par le PCIT (Pôle de Coordination nationale des Inventaires Territoriaux). Comme illustré sur la figure ci-dessous, nous détaillons ces émissions par phase du cycle LTO : décollage, montée, approche et roulages arrivée et départ. Les émissions de la phase croisière (>3000m) sont exclues de l'inventaire régional.

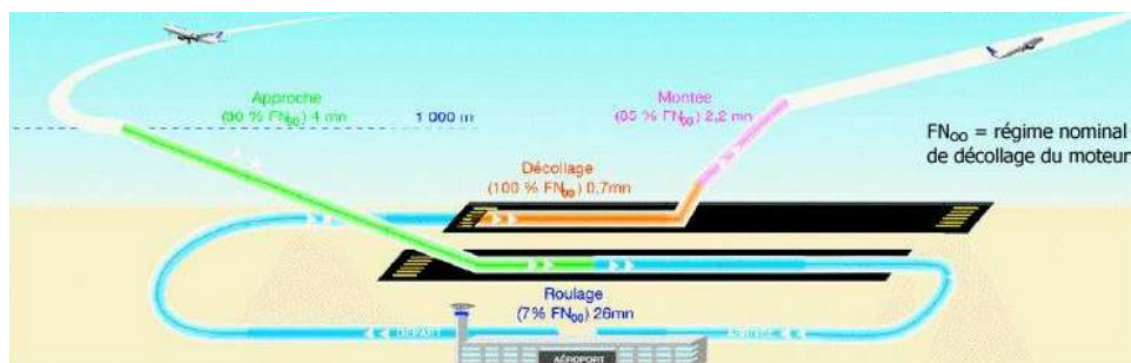


Figure 1 : Phases du cycle LTO – Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux – CITEPA

Nous évaluons les émissions dues à la combustion du kérosène mais également les émissions particulières dues à l'abrasion des pneus et des freins des aéronefs.

Nous récapitulons dans le tableau ci-dessous toutes les données utilisées pour évaluer les émissions des aéronefs et la source de ces données.

Source d'émissions	Données fournies par ATB	Source des facteurs d'émissions
Aéronefs Abrasion	Historique trafic aéronefs : date/heure, nature du vol, immatriculation, utilisation APU	Guide CITEPA 2019
Aéronefs Combustion	Correspondance immatriculation/motorisation, nombre de moteurs	OACI ⁷ , EMEP/EEA ⁸
	Fichier QFU : Localisation par piste et direction (14L, 32R, 14R, 32L)	

⁷ Organisation de l'Aviation Civile Internationale

⁸ European Monitoring and Evaluation Programme/European Environment Agency

Sources fixes et mobiles hors aéronefs (sources au sol)

Au niveau du sol, Atmo Occitanie a identifié et localisé avec Aéroport Toulouse Blagnac toutes les sources polluantes mobiles et fixes liées à l'activité de transport aérien. Nous les prenons en compte dans les calculs d'émissions. Nous récapitulons dans le tableau ci-dessous toutes données fournies par l'aéroport Toulouse Blagnac pour évaluer les émissions au sol et la source de ces données.

Un fichier détaillé comprenant les données d'activités, de consommations etc. nécessaires au calcul des émissions des sources au sol est également transmis annuellement.

	Type de donnée utilisée	Source FE
Antigivrage	Quantité de produit dégivrant/antigivrant utilisé	CITEPA Guide zone aéroportuaire 2013
APU	Durées utilisation APU/GPU, disponibilité du 400Hz	CITEPA guide APU 2007
Biotique	Surfaces	CITEPA Guide zone aéroportuaire 2013
Bus	Cadences annuelles (tissé) ou distance parcourue (pistes, parkings)	ADEME 2018
Chaudières	Consommations gaz, fioul et groupes électrogènes	CITEPA Guide zone aéroportuaire 2013
Climatisation	Parc climatisation, contenances, recharges	CITEPA Guide zone aéroportuaire 2013
Engins appareils	Consommations	CITEPA Guide zone aéroportuaire 2013
Véhicules pétroliers	Consommations	CITEPA Guide zone aéroportuaire 2013
Réseaux de gaz	Longueur de réseau	CITEPA Guide zone aéroportuaire 2013
Stockage hydrocarbures	Quantité et type de stockage	CITEPA Guide zone aéroportuaire 2013
Parkings/Taxis	Trafic parkings/taxis/Loueurs	Copert_v1.3_CITEPA
Véhicules ATB	Consommations VL/VUL/PL	Copert_v1.3_CITEPA

Inventaire général des émissions sur la région Occitanie

Hypothèses de calcul des émissions

L'Inventaire des émissions le plus récent, créé par Atmo Occitanie, est la version ATMO_IRSV4_Occ_2008_2018.

Cette version prend en compte de nombreuses évolutions méthodologiques et une actualisation des données d'entrée nécessaires aux calculs, secteur par secteur. Elle intègre ainsi la dernière version des facteurs d'émissions nationaux donnés par le CITEPA (Réf. : CITEPA, 2020. Rapport OMINEA –17ème édition). Cette évolution permet de prendre en compte les facteurs d'émissions les plus récents et les plus à jour possible pour l'ensemble des activités émettrices sur la région Occitanie.

Les principaux secteurs pris en compte pour l'inventaire d'émission

Secteur du transport routier

Le trafic routier est aujourd'hui l'une des principales sources de pollution atmosphérique. Il est présent sur l'ensemble du territoire et présente une forte variation horaire, journalière et mensuelle. Le calcul des émissions liées au trafic demande de prendre en compte un grand nombre de paramètres et de recueillir des informations et des données venant de sources différentes.

Les émissions associées aux transports routiers sont liées à plusieurs types de phénomènes qui peuvent être classés dans trois catégories :

- Les émissions liées à la combustion du carburant dans les moteurs,
- Les émissions liées à l'usure de la route et de divers organes des véhicules (embrayage, freins, pneumatique),
- Les émissions liées aux ré-envol des particules, déposées sur la voie, au passage d'un autre véhicule.

Le calcul des émissions pour le trafic routier se fait en deux temps : la majeure partie du réseau routier est traité linéairement en tenant compte de la configuration de la route, du type de route et du trafic réel parcourant ce réseau (données de comptage fournies par les partenaires d'Atmo Occitanie Conseils départementaux ASF, DIRSO, DIRMC, Collectivités, modèles trafic (CAMINO-T), etc.). Le trafic secondaire est quant à lui estimé grâce à la prise en compte de la typologie des communes (population, bassins d'emplois, ...) et des trajets effectués à l'intérieur des celles-ci (enquêtes de déplacements). L'ensemble du réseau structurant est réparti en tronçons (portions de routes homogènes en terme de trafic et de vitesses). Les tronçons sont considérés comme sources de polluants de type linéaires. Les émissions du réseau secondaire sont surfaciques.

Les derniers facteurs d'émissions de COPERT ainsi que la dernière version du parc roulant CITEPA (version janv. 2020) ont été utilisés pour le calcul des émissions.

L'industrie

Les émissions issues du secteur industriel sont déterminées d'une part à partir des déclarations annuelles d'émissions faites auprès de la DREAL (base Installations Classées Pour l'Environnement) et d'autre part à partir des données relatives aux emplois par secteurs d'activité (INSEE). Pour les polluants pour lesquels les informations ne sont pas disponibles, Atmo Occitanie calcule une estimation de ces émissions à partir de caractéristiques de l'activité (consommation énergétique, production, etc.) du site, et de facteurs d'émissions provenant du guide OMINEA du CITEPA.

Les activités des carrières, des chantiers et travaux de BTP sont prise en compte grâce aux quantités d'extraction et surface permettant de calculer les émissions de particules fines.

Le résidentiel / tertiaire

Les émissions sont essentiellement dues aux dispositifs de chauffage et ont été déterminées à partir des données INSEE concernant les logements et les ménages ; la consommation des ménages est alors estimée par type de logement, par combustible, et un bouclage énergétique est réalisé grâce aux données locales de l'énergie, disponibles au niveau communal.

Les données relatives aux chaufferies biomasse alimentant des bâtiments résidentiels et tertiaires sont aussi prises en compte comme données réelles. Elles permettent d'affiner pour les communes concernées la connaissance de la consommation locale de bois-énergie.

L'agriculture

Atmo Occitanie utilise les données issues du recensement agricole réalisé par l'AGRESTE et les données issues des Statistiques Agricoles Annuelles, permettant d'accéder à une donnée communale précise des répartitions de cheptels et de cultures sur un territoire. Elles permettent ainsi de disperser des données d'activités agricoles à l'échelle communale sur l'ensemble de la région. La culture des sols engendre, au-delà des émissions liées à l'utilisation de machines munies de moteurs thermiques, des émissions dues aux labours des sols et aux réactions consécutives à l'utilisation de fertilisants. L'élevage se traduit par des émissions liées, d'une part, à la fermentation entérique et, d'autre part, aux réactions chimiques engendrées par les déjections animales.

Le transport hors trafic routier

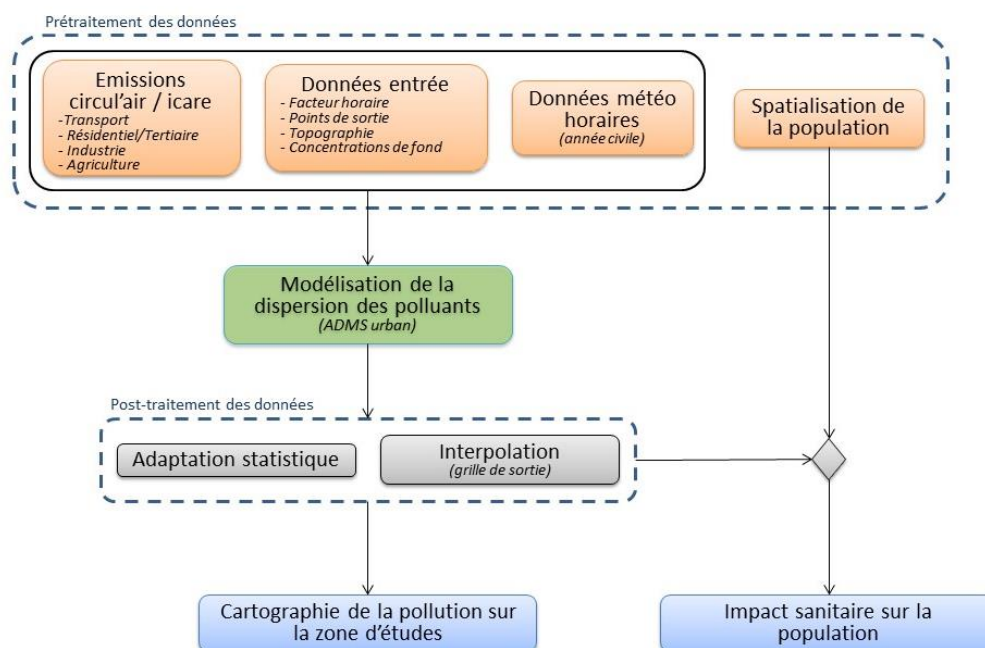
Les émissions dues au trafic ferroviaire sont estimées pour les communes traversées par les lignes de chemin de fer et selon les données disponibles (SNCF Réseau, ...).

Modélisation de la dispersion des polluants

Principe de la méthode

Le modèle ADMS-Urban permet de simuler la dispersion des polluants atmosphériques issus d'une ou plusieurs sources ponctuelles, linéiques, surfaciques ou volumiques. Il est basé sur l'utilisation d'un modèle gaussien⁹ et prend en compte la topographie du terrain de manière assez simplifiée, ainsi que la spécificité des mesures météorologiques (notamment pour décrire l'évolution de la couche limite).

Méthodologie utilisée pour la modélisation de la dispersion à fine échelle sur le territoire



Le principe du logiciel est de simuler heure par heure la dispersion des polluants dans un domaine d'étude sur une année entière, en utilisant des données météorologiques réelles représentatives du site. A partir de cette simulation, les concentrations des polluants au sol sont calculées et des statistiques conformes aux réglementations en vigueur (notamment annuelles) sont élaborées. L'utilisation de données météorologiques horaires sur une année permet en outre au modèle de pouvoir calculer les percentiles relatifs à la réglementation.

Les émissions introduites dans ADMS-Urban concernent les oxydes d'azote (NOx). Or seule une partie de NOx est oxydée en NO₂ en sortie des pots d'échappement. L'estimation des concentrations en NO₂ à partir de celles des NOx est réalisée par le biais de 2 types de modules intégrés dans le logiciel ADMS-Urban.

⁹ Le programme effectue les calculs de dispersion individuellement pour chacune des sources (ponctuelles, linéiques et surfaciques) et somme pour chaque espèce les contributions de toutes les sources de même type.

Les données d'entrée

L'objet de cette section est de présenter la méthodologie utilisée pour agréger les données nécessaires à la modélisation fine échelle sur la zone d'études.

Depuis 2016, l'inventaire des émissions aéroportuaires alimente le modèle fine échelle de dispersion des polluants, permettant de cartographier les concentrations sur la zone aéroportuaire et de réaliser des études de scénarisation et évaluation d'impact lors d'épisodes de pollution.

L'ensemble des éléments utilisés pour la modélisation de la dispersion du dioxyde d'azote et des particules PM₁₀ et PM_{2.5} sont produits à l'aide de l'inventaire des émissions d'Atmo Occitanie.

Les émissions de l'aéroport de Toulouse Blagnac

Nous intégrons dans le modèle de dispersion :

- Les émissions horaires géoréférencées des avions dues :
 - A l'abrasion lors des phases de roulage,
 - A la combustion du kérosène lors des phases de roulage et des phases en vol (par piste et QFU¹⁰) jusqu'à une altitude de 900 mètres ;
- Les émissions annuelles géo référencées des sources suivantes :
 - Chaufferies,
 - Végétation,
 - Stockage de carburant,
 - Véhicules motorisés (Véhicules spécialisés sur site et parking).

¹⁰ Les avions n'utilisent pas les pistes de façon homogène : les règles aérodynamiques imposent que les avions décollent et atterrissent face au vent. Cette contrainte entraîne donc des changements de sens d'utilisation des pistes sur l'aéroport en fonction de conditions météorologiques. Le QFU est le repère qui permet de connaître la piste utilisée ainsi que son sens.

Afin de modéliser les émissions des aéronefs en vol, les phases en altitude sont découpées horizontalement : un brin linéaire a été assigné tous les 50m en altitude jusqu'à 900m. En fonction de la pente ce brin fait :

- 1 km pour les phases d'atterrissage
- 0,5 km pour les phases de décollage

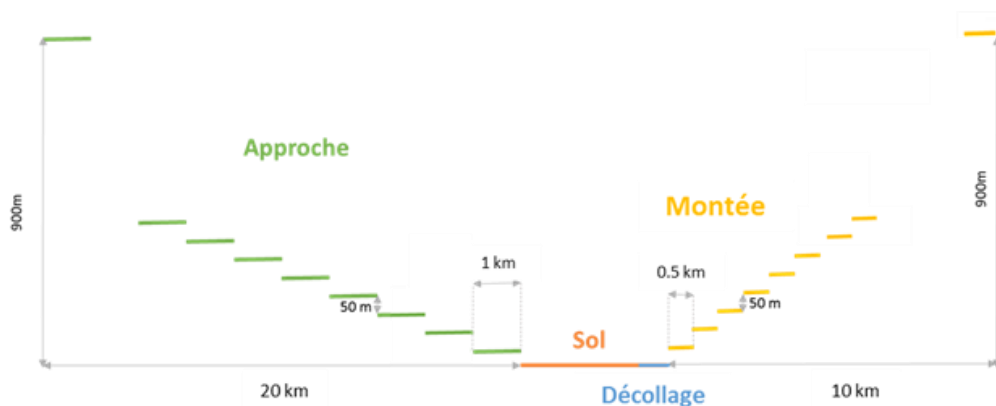


Figure : Intégration linéaire des phases aériennes dans la plateforme de modélisation (ADMS)

Les émissions des autres secteurs

Les émissions des autres secteurs sont au format annuel et/ou horaire sur une année civile complète.

Elles sont intégrées au format horaire dans le modèle grâce à la prise en compte d'un facteur horaire :

- Constant pour le secteur industriel
- Moyen par type de voiries et par jour de la semaine pour chaque axe routier pris en compte dans la modélisation. Ce facteur horaire est calculé à partir des émissions horaires du trafic linéique.
- Moyen sur la zone pour l'ensemble des émissions surfaciques (trafic surfacique, résidentiel/tertiaire, agriculture) est calculé. Ce calcul provient d'une moyenne pondérée entre les émissions horaires du trafic routier et celles du secteur résidentiel tertiaire sur l'ensemble du domaine d'études.

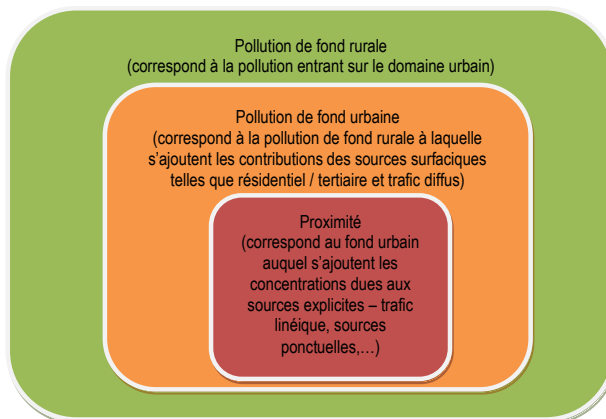
La topographie

La topographie n'a pas été intégrée dans cette modélisation.

La pollution de fond

Les choix de caractérisation de la pollution de fond et des sources d'émissions complémentaires au trafic routier à intégrer au modèle sont des étapes déterminantes dans une étude de modélisation en milieu urbain. Pour réaliser ces choix, il est tout d'abord essentiel de comprendre les différentes contributions régionales et locales dans la structure de la pollution urbaine. Celles-ci peuvent ainsi être décrites par le schéma suivant.

Principales échelles de pollution en milieu urbain



Lorsque l'on s'intéresse à la pollution de fond urbaine au sens d'un modèle, celle-ci diffère sensiblement du fond urbain mesuré par les capteurs. En effet, au sens du modèle, la pollution de fond correspond à la pollution entrant sur le domaine modélisé. Les capteurs pour leur part, lorsqu'ils sont installés sur ce domaine, ne permettent pas de soustraire l'ensemble des sources locales. Ainsi la pollution de fond issue des stations urbaines toulousaines est utilisée. Une adaptation statistique permet de corriger les biais potentiels quant à cette pollution de fond.

Les données météorologiques

La modélisation est réalisée pour calculer des concentrations horaires. Les calculs de dispersion ont donc été menés à partir des mesures horaires de plusieurs paramètres météorologiques (vitesse et direction du vent, couverture nuageuse, température, etc.) fournies par la station météorologique de Toulouse-Blagnac, station la plus proche de la zone d'études et pour l'année 2021.

Le post traitement de la modélisation

Adaptation statistique de données

Les sorties brutes de modèles de dispersion tels qu'ADMS correspondent rarement à la réalité des concentrations mesurées. En effet, différents effets sont difficilement pris en compte par la modélisation :

- Les surémissions de certains polluants dues à des bouchons suite à un accident
- L'évolution de la pollution de fond entre deux heures consécutives sur laquelle vient s'ajouter la dispersion des sources prises en compte (trafic routier, industrie, chauffage, etc.).

Nous réalisons donc une adaptation statistique en évaluant, à partir des stations urbaines de fond et de proximité trafic de l'agglomération toulousaine le biais moyen¹¹ sur la zone pour chaque heure de l'année et pour chaque polluant.

Interpolation des données

Les données de sortie de modélisation ne sont pas spatialement homogènes dans le domaine d'études. Aussi avant de créer une cartographie des concentrations, une interpolation par pondération inverse à la distance est effectuée sur une grille régulière.

Cartographie

Les cartes de dispersion de la pollution sont obtenues en géo référençant l'interpolation des données décrites précédemment avec un Système d'Information Géographique (SIG).

Les cartes issues du SIG permettent de suivre l'évolution de la pollution sur une zone donnée en comparant les cartes sur plusieurs années.

¹¹ L'hypothèse retenue dans cette méthodologie est que cette différence est homogène sur la zone d'étude et peut être représentée par un biais moyen horaire.

ANNEXE 5 : Valeurs réglementaires

Code de l'environnement

POLLUANT	TYPE	PÉRIODE	VALEUR	MODE DE CALCUL
Particules en suspension de diamètre < 10 Microns		Année civile	50 µg/m ³	35 jours de dépassement autorisés par année civile
		Année civile	40 µg/m ³	Moyenne
		Année civile	30 µg/m ³	Moyenne
Particules en suspension de diamètre < 2.5 Microns		Année civile	25 µg/m ³	Moyenne
		Année civile	20 µg/m ³	Moyenne
		Année civile	10 µg/m ³	Moyenne
Dioxyde d'azote		Année civile	200 µg/m ³	18 heures de dépassements autorisés par année civile
		Année civile	40 µg/m ³	Moyenne
		Année civile	30 µg/m ³ (Nox)	Moyenne
Benzène		Année civile	5 µg/m ³	Moyenne
		Année civile	2 µg/m ³	Moyenne

µg/m³ = microgramme par mètre cube,

(1) La moyenne glissante est calculée toutes les heures.

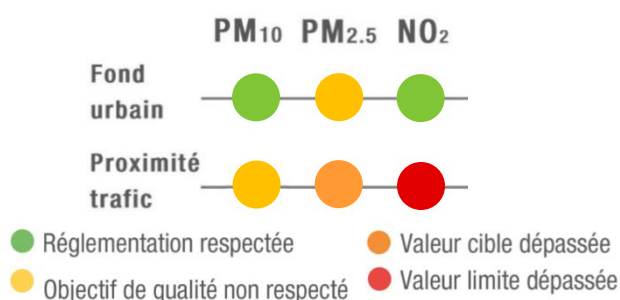
(2) Le maximum journalier de la moyenne sur 8 heures est sélectionné après examen des moyennes glissantes sur 8 heures, calculées à partir des données horaires et actualisées toutes les heures. Chaque moyenne sur 8 heures ainsi calculée est attribuée au jour où elle s'achève : la première période considérée pour le calcul sur un jour donné sera la période comprise entre 17 heures la veille et 1 heure le jour même et la dernière période considérée pour un jour donné sera la période comprise entre 16 heures et minuit le même jour. (3) L'AOT40, exprimé en µg/m³ par heure, est égal à la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³ (soit 40 ppb) et 80 µg/m³ en utilisant uniquement les valeurs sur une heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures, durant une période donnée.

-  **VALEUR LIMITE** : La valeur limite est un niveau à ne pas dépasser afin de réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou sur l'environnement
-  **VALEUR CIBLE** : La valeur cible correspond au niveau à atteindre dans la mesure du possible sur une période donnée pour réduire les effets nocifs sur la santé humaine et/ou sur l'environnement
-  **OBJECTIF DE QUALITÉ** : L'objectif de qualité est un niveau de concentration à atteindre à long terme afin d'assurer une protection efficace de la santé et de l'environnement dans son ensemble.

ANNEXE 6 : Qualité de l'air sur le territoire du Plan de Protection de l'Atmosphère de Toulouse

L'aéroport de Toulouse Blagnac fait partie du territoire du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Toulouse. La situation réglementaire est établie par comparaison avec les différents seuils réglementaires existants.

Réglementation : situation du territoire du PPA toulousain – année 2020



En 2020, sur le territoire du PPA de Toulouse, les concentrations annuelles en NO₂ restent supérieures à la valeur limite pour la protection de la santé en proximité trafic.

En outre, la valeur cible fixée pour les PM_{2.5} est dépassée en proximité du trafic. Enfin, les objectifs de qualité sont dépassés en proximité trafic pour les PM₁₀ et en fond urbain pour les PM_{2.5}.

A l'échelle du territoire du PPA toulousain, les principales zones impactées par des niveaux de concentration en NO₂ supérieures à la valeur limite pour la protection de la santé fixée à 40 µg/m³ correspondent :

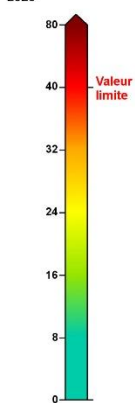
- Pour la commune de Toulouse et sa première couronne : à l'axe périphérique, aux grands boulevards, au fil d'Ariane, à la voie Lactée et à la rocade arc-en-ciel ;
- Pour le reste du territoire : à l'environnement immédiat des principales voies de circulation de l'agglomération telles que les autoroutes A61, A62, A64, A68, la route d'Auch (RN124) et la route de Paris (RD820).

La commune de Toulouse et sa première couronne comportent l'essentiel des zones en situation de dépassement de la valeur limite du NO₂ pour la protection de la santé. Du fait de la crise sanitaire, le nombre de personnes exposées à un dépassement de la valeur limite du NO₂ pour la protection de la santé a fortement diminué en 2020. Entre 900 et 1 500 personnes¹² et de 2,7 à 4 km² sont ainsi susceptibles d'être exposées à des concentrations en NO₂ supérieures à la valeur limite pour la protection de la santé sur le territoire du PPA de Toulouse.

Concentrations annuelles en DIOXYDE D'AZOTE – Territoire du PPA toulousain

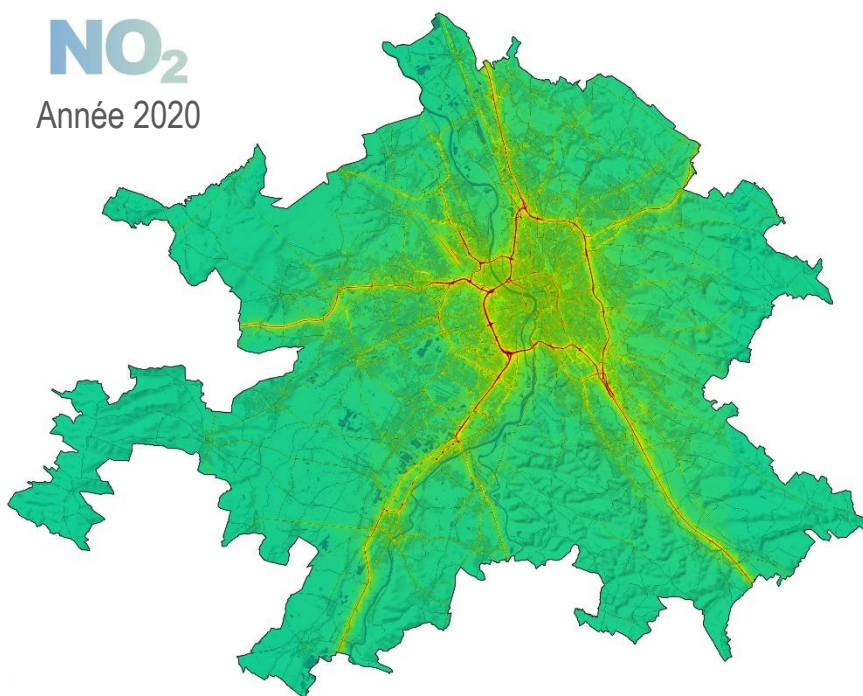
Situation du NO₂ pour
la protection de la santé
(en µg/m³ - Moyenne annuelle)

2020



Votre observatoire régional de l'air
votre partenaire
Atmo
OCCITANIE

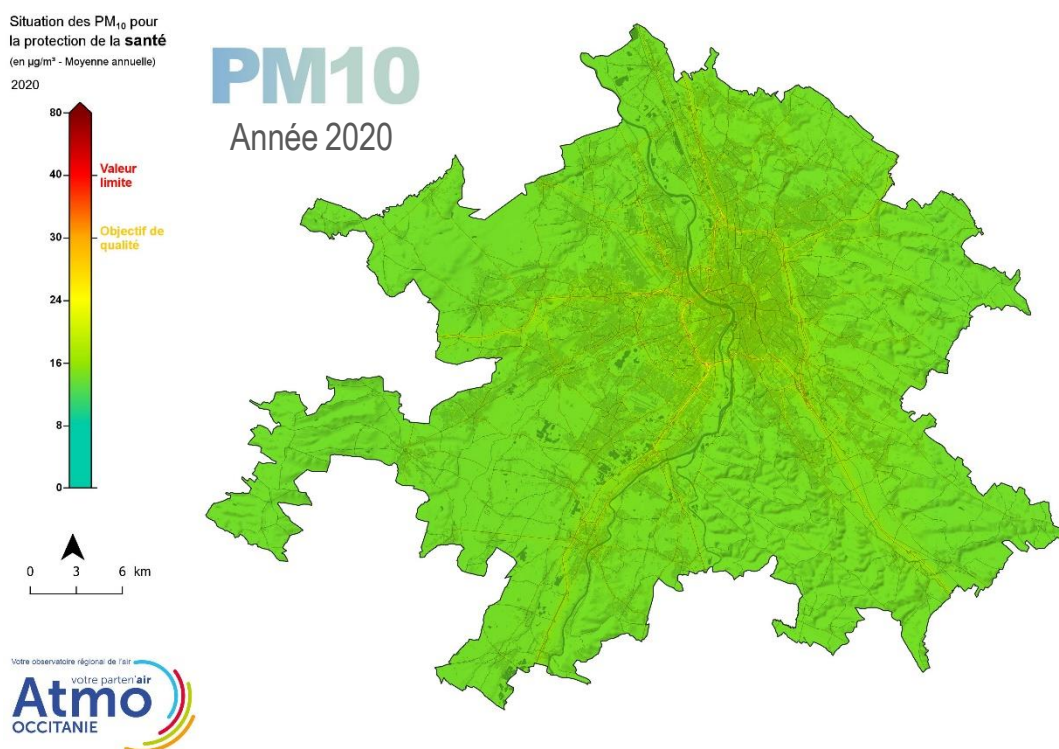
NO₂
Année 2020



¹² En 2019, entre 3 750 et 7 600 personnes et entre 9 et 13 km² étaient susceptibles d'être exposés à des concentrations en NO₂ supérieures à la valeur limite pour la protection de la santé sur le territoire du PPA de Toulouse – Cf évaluation de la qualité de l'air dans l'environnement de l'aéroport Toulouse Blagnac – programme 2020

Sur le territoire du PPA toulousain, les niveaux de particules PM_{10} les plus élevés sont localisés sur les axes routiers structurants de l'agglomération toulousaine. La modélisation met en évidence, à proximité de certains axes de circulation, des zones habitées en dépassement de l'objectif de qualité. Ainsi, moins de 100 personnes¹³ seraient susceptibles d'être exposées à des concentrations supérieures à l'objectif de qualité. Aucun habitant ne serait exposé à des niveaux supérieurs à la valeur limite.

Concentrations annuelles en PARTICULES PM_{10} – Territoire du PPA toulousain



¹³ Chiffres inférieures à 2019 (4 100 personnes exposées à l'objectif de qualité mais < 100 personnes pour la valeur limite) – Cf évaluation de la qualité de l'air dans l'environnement de l'aéroport Toulouse Blagnac – programme 2020

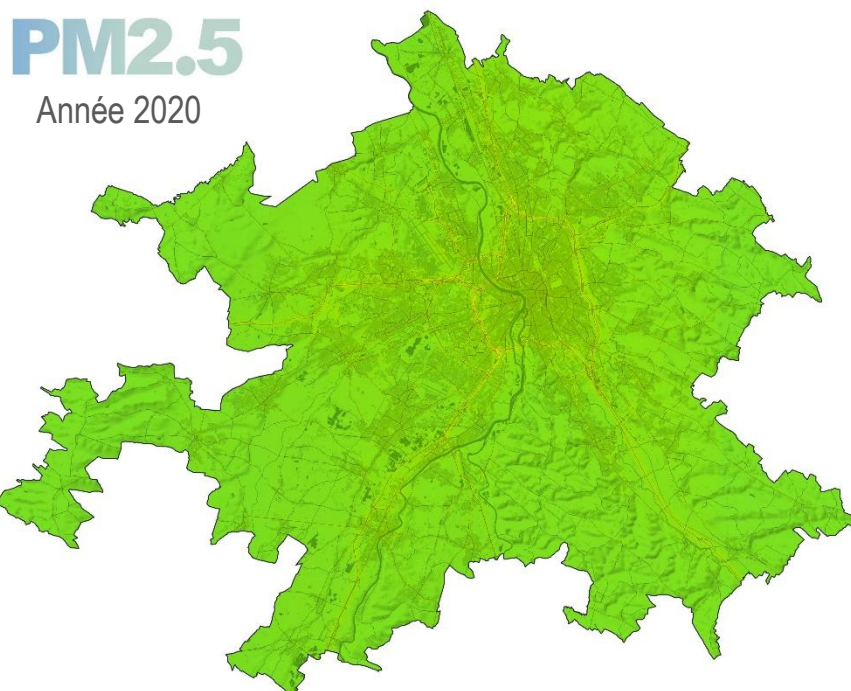
De même, la modélisation met en évidence, à proximité de certains axes de circulation, des zones de dépassements de la valeur limite de la valeur cible pour les particules $PM_{2.5}$. Ainsi, moins de 100 personnes¹⁴ seraient susceptibles d'être exposées à des concentrations supérieures à la valeur cible tandis que aucun habitant ne serait exposé à des niveaux supérieurs à la valeur limite pour la protection de la santé. Enfin, les niveaux de concentration pour ce polluant ne respectent pas l'objectif de qualité fixé à $10 \mu g/m^3$ sur une grande partie du domaine d'études. 318 700 personnes seraient ainsi exposées.

Concentrations annuelles en PARTICULES $PM_{2.5}$ – Territoire du PPA toulousain

Situation des $PM_{2.5}$ pour
la protection de la **santé**
(en $\mu g/m^3$ - Moyenne annuelle)
2020



Votre observatoire régional de l'air
votre partenaire
Atmo
OCCITANIE



¹⁴ Chiffres supérieurs à 2019 (170 050 personnes exposées à l'objectif de qualité mais < 100 personne pour la valeur limite) – Cf évaluation de la qualité de l'air dans l'environnement de l'aéroport Toulouse Blagnac – programme 2020

Le tableau ci-dessous récapitule le nombre de personnes susceptibles d'être exposées à des niveaux de polluants atmosphériques supérieurs aux seuils réglementaires sur le territoire du PPA de Toulouse en 2021.

Exposition chronique de la population sur le territoire du PPA toulousain – année 2021*

PM10	PM2.5	NO ₂
 < 100 personnes	 318 700 personnes	
 < 100 personnes	 < 100 personnes	
 0 personnes	 0 personnes	 Entre 900 et 1 500 personnes

 Exposition à un dépassement de l'objectif de qualité
  Exposition à un dépassement de la valeur cible
  Exposition à un dépassement de la valeur limite

*Données qui intègrent les incertitudes du modèle

Rappelons que l'année 2015 constituait l'échéance à partir de laquelle la valeur limite annuelle fixée par la directive 2008/50/CE pour la protection de la santé humaine concernant le NO₂ devait être respectée. Depuis 2010, la valeur limite en NO₂ est dépassée sur l'agglomération de Toulouse ainsi que sur d'autres territoires français avec, pour conséquences, l'engagement d'une procédure de manquement de la Commission européenne contre la France pour dépassement de valeur limite en NO₂ puis d'une procédure de recours en justice. Cette dernière s'est traduite par un arrêt de la Cour de Justice de l'Union Européenne qui a condamné l'État français pour manquement et lui a imposé de « prendre et de mettre en œuvre toutes les mesures nécessaires pour remédier à la situation et faire en sorte que la période de dépassement soit la plus courte possible ». La France fait, également, l'objet d'un contentieux du Conseil d'État pour les dépassements répétés des seuils de concentration du NO₂ avec la mise en œuvre d'une astreinte contraignante de 10 millions d'euros par semestre de retard.

ANNEXE 7 : Application de l'article 45 de la Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte

Présentation de l'obligation réglementaire

Les sources d'émissions et équipements concernés par l'obligation réglementaire

Les sources d'émissions et équipements concernés par l'obligation réglementaire sont les suivantes :

Activités concernées pour la mise en œuvre de l'article 45

Catégorie	Activités	Équipements
A	Opérations avions au sol	Avions – Moteurs de propulsion au roulage
		APU
	Circulation coté piste / Assistants	Appareils assistants piste
		Véhicules pétroliers
		Véhicules ATB
		Bus de piste
	Rafraîchissement des locaux	Fuites (équipements de climatisation)
B	Production électrique/chaaleur/vapeur	Chaudières fioul
		Chaudières gaz
		Groupe électrogènes
C	Consommation électrique	Consommation électricité achetée

Le groupe de travail aéroports a fourni une liste de facteurs d'émission à utiliser pour chacun des équipements étudiés dans les trois catégories d'activité étudiées. Les émissions ont été calculées dans un premier temps en t/an pour les polluants atmosphériques et en teqCO_2/an pour les GES. Puis, les intensités en polluants et GES ont été estimées. Il s'agit du rapport entre le volume de ces polluants/gaz et le nombre d'unités de trafic (UDT) sur la plateforme aéroportuaire, une UDT équivalant à 1 passager ou 100 kg de fret ou de courrier.

Les objectifs réglementaires

L'article 45 de la loi TECV fixe des objectifs de réduction de l'intensité des émissions (émissions rapportées au nombre d'unités de trafic¹⁵) de :

- 10% pour l'année 2020 par comparaison à l'année 2010 prise comme référence,
- 20% pour l'année 2025 par rapport à 2010.

¹⁵ Une unité de trafic (UDT) équivaut à 1 passager ou 100 kg de fret ou de courrier.

Application à l'aéroport Toulouse Blagnac

État des lieux – année 2010

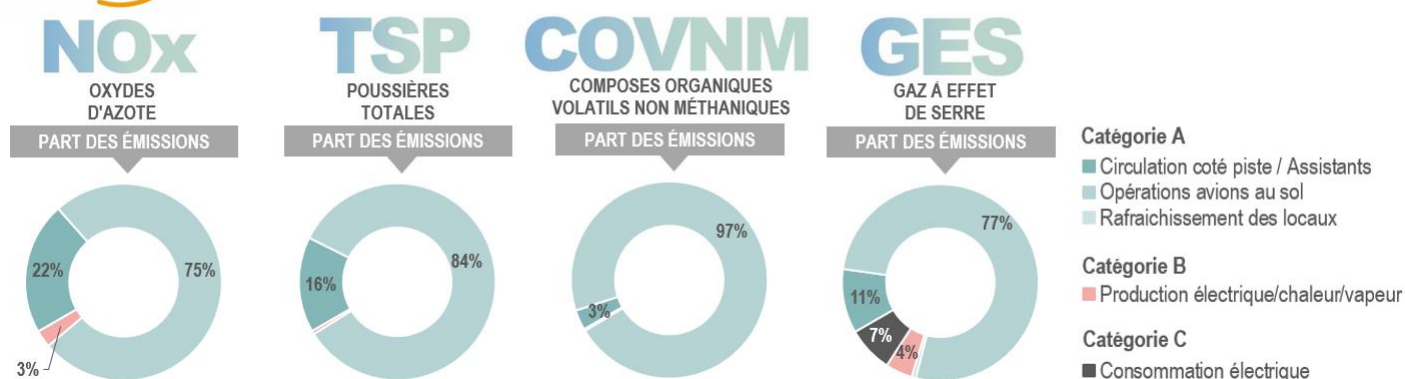
Contribution sectorielle de la plateforme aéroportuaire

Les résultats présentés ci-après ne prennent en compte que les sources d'émissions énoncées précédemment tandis que, dans le bilan annuel des émissions de la plateforme aéroportuaire, Atmo Occitanie inclut une liste de sources plus exhaustive. Les contributions aux émissions calculées en réponse à l'article 45 de la loi relative à la transition écologique peuvent donc être différentes.

Au sein de la catégorie A, plusieurs activités sont prises en compte. Cette catégorie, regroupant toutes les formes de circulations d'engins au sol (avions et autres véhicules), est celle qui contribue le plus aux émissions de polluants atmosphériques et GES sur la plateforme aéroportuaire.



Contribution sectorielle aux émissions polluantes sur la plateforme aéroportuaire - Année 2010 -



Les émissions de polluants atmosphériques et de GES proviennent majoritairement des aéronefs au roulage et au parking. Sur la plateforme aéroportuaire, le fonctionnement des aéronefs au roulage et en stationnement représente :

- 75% des émissions de NOx totales,
- 77% des émissions de GES totales,
- 84% des émissions de particules TSP totales,
- 97% des émissions de COVNM totales.

Après les aéronefs, c'est la circulation des véhicules sur la plateforme (catégorie A – circulation coté pistes / Assistants) et notamment des engins appareils qui représente la source principale des émissions. Cette activité représente :

- 3% des émissions de COVNM,
- 11% des émissions de GES,
- 16% des émissions de particules TSP,
- 22% des émissions de NOx.

Intensité des émissions

Le tableau ci-dessous détaille les émissions calculées par poste d'activités :

Émissions en tonnes/an (GES en teqCO_2/an) – année 2010

Catégorie	Activités	Équipements	NOx	TSP	COVNM	GES
A	Opérations avions au sol	Avions – Moteurs de propulsion au roulage	23.0	2.9	18.9	18 191
		APU	15.1	0.5	0.6	5 421
	Circulation coté piste / Assistants	Appareils assistants piste	6.5	0.5	0.5	1 370
		Véhicules pétroliers	0.6	0.1	0.0	1 423
		Véhicules ATB	1.1	0.0	0.1	244
		Bus de piste	2.7	0.0		217
	Rafrachissement des locaux	Fuites (équipements de climatisation)				214
B	Production électrique/chaaleur/vapeur	Chaudières fioul	0.0	0.0	0.0	27
		Chaudières gaz	1.4	0.0	0.1	1 335
		Groupes électrogènes	0.0			3
C	Consommation électrique	Consommation électricité achetée				2 305
Émissions totales t/an (GES en teqCO_2/an)			50.5	4.1	20.3	30 750
Intensité en PA kg/unité de trafic/an et en GES en $\text{kgeqCO}_2/\text{unité de trafic/an}$			7.4	0.6	3.0	4 490

En 2010, selon la méthodologie dite « Article 45 », les émissions d'Aéroport Toulouse Blagnac sont donc de :

- 50,5 tonnes de NOx soit 7,4 kg par unité de trafic¹⁶ ;
- 4,1 tonnes de Poussières Totales en Suspension soit 0,6 kg par unité de trafic ;
- 20,3 tonnes de Composés Organiques Volatils Non Méthaniques soit 3,0 kg par unité de trafic ;
- 30 750 tonnes de GES soit 4 490 kg par unité de trafic.

Quelles actions envisagées par ATB pour atteindre les objectifs réglementaires ?

Le poste « roulage des avions », bien que prépondérant dans les émissions, est celui sur lequel le gestionnaire n'a aucun levier direct d'actions. Cependant, l'aéroport Toulouse Blagnac a pris en compte les engagements du secteur aérien en matière de réduction des émissions des avions.

Les actions mise en œuvre sur les périodes 2010 – 2016 et 2016 – 2025 pour réduire les émissions sur la plateforme sont listées ci-dessous :

¹⁶ Une unité de trafic (UDT) équivaut à 1 passager ou 100 kg de fret ou de courrier

Programme d'actions d'ATB

Cat.	Équipements	Description	Actions	
			2010 – 2016	2016 - 2025
A	Circulation coté piste /GSE	Déploiement du 400 Hertz au contact	X	
	Opération avions au sol / APU	Etude inter-aéroports sur le déploiement du PCA (Pre-Conditioned Air) en passerelle		X
		Mise en place de restriction de l'utilisation des APU		X
	Opération avions au sol / APU / roulage	Engagement du secteur aérien : Amélioration de l'efficacité énergétique des flottes Mise en place du CDM (Collaborative Decision Making) Roulage sur 1 moteur à l'arrivée Équipement en EGTS (Electric Green Taxiing System) Mise en place de filtre à particule sur les véhicules Utilisation de biocarburant		X
	Fuites fluides	Maintenance préventive des équipements frigorigènes	X	
	Circulation coté piste /gestionnaire	Renouvellement des flottes de véhicules avec véhicules zéro émission		X
		Renouvellement des flottes de véhicules avec renouvellement des véhicules thermiques anciens		X
		Formation à l'éco-conduite des employés ATB		X
	Circulation coté piste / GSE	Renouvellement des flottes de véhicules thermiques avec des véhicules zéro émission	X	
		Renouvellement des flottes de véhicules et engins thermiques (GPU ...) anciens par des plus récents	X	
	Production électrique / chaleur / vapeur	Rénovation des groupes électrogènes	X	
B	Production électrique / chaleur / vapeur	Rénovation et optimisation de la centrale énergie B07	X	
		Remplacement d'une chaudière fioul par chaudière gaz	X	
		Mise en place d'un contrat sur performance avec l'exploitant chauffage, ventilation, climatisation	X	
C	Consommation électrique	Maintien du contrat sur performance avec l'exploitant chauffage, ventilation, climatisation		X
		Plan d'économies d'énergies : Rénovation des moteurs de ventilation et amélioration du pilotage CVC de l'aérogare Limitation de l'éclairage nocturne de l'aérogare au strict minimum Mise en place d'un système de régulation et de pilotage des éclairages à distance Utilisation d'éclairage basse consommation	X	
		Management de l'énergie : Smart building Management et ISO 14001	X	
		Rénovation énergétique des bâtiments (PADEB 2012-2016)		X
		Rénovation énergétique des bâtiments (PADEB+ 2017-2020)	X	
		Approvisionnement en électricité verte (mix énergétique)	X	
		Maintien du contrat approvisionnement en électricité verte (mix énergétique)		X

Les objectifs à atteindre

Nous indiquons ci-dessous les objectifs d'émissions à atteindre pour l'aéroport Toulouse Blagnac en 2020 et 2025 pour respecter l'article 45 de la loi TECV.

Objectifs à atteindre par ATB pour respecter l'article 45 de la loi TECV

Année	Intensité en PA kg/unité de trafic/an et GES en kgeqCO ₂ /unité de trafic/an			
	NOx	TSP	COVNM	GES
2020	6.6	0.5	2.7	4 040
2025	5.9	0.5	2.4	3 592

Quel devrait être l'impact des actions ATB sur les émissions ?

Le tableau ci-dessous détaille l'estimation des émissions projetées par poste d'activités pour 2020 et 2025 avec la prise en compte des actions ATB :

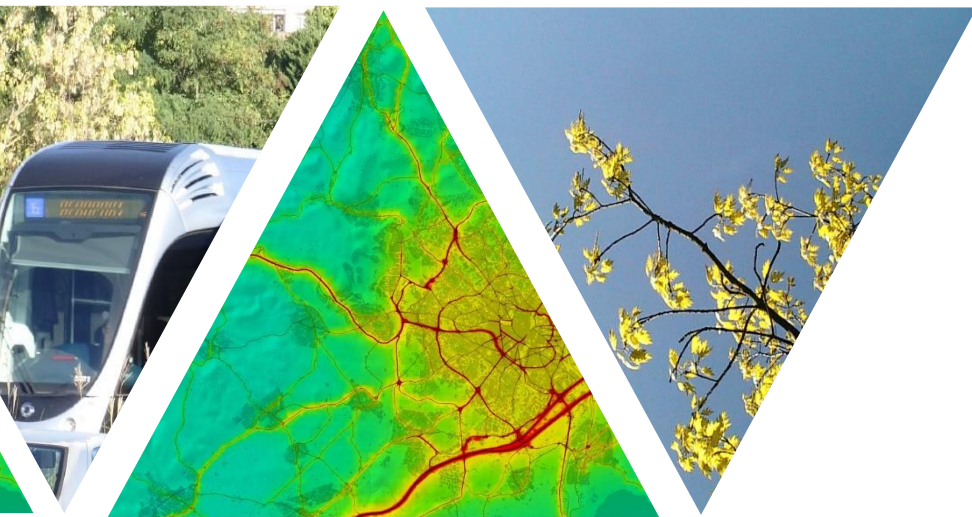
Émissions prospectives en tonnes/an (GES en teqCO₂/an) – année 2020

Catégorie	Activités	Équipements	NOx	TSP	COVNM	GES
A	Opérations avions au sol	Avions – Moteurs de propulsion au roulage	23.6	3.0	19.5	18 692
		APU	11.2	0.4	0.5	4016
	Circulation coté piste / Assistants	Appareils assistants piste	4.8	0.4	0.4	999
		Véhicules pétroliers	0.7	0.1	0.04	1 700
		Véhicules ATB	0.5	0.02	0.05	111
		Bus de piste	3.2	0.03		259
	Rafrachissement des locaux	Fuites (équipements de climatisation)				231
B	Production électrique/chaaleur/vapeur	Chaudières fioul	0.0	0.0	0.0	0
		Chaudières gaz	1.4	0.02	0.1	1 324
		Groupes électrogènes	0.0	0.0	0.0	3
C	Consommation électrique	Consommation électricité achetée				348
Émissions totales t/an (GES en teqCO ₂ /an)			45.4	3.9	20.5	27 682
Intensité en PA kg/unité de trafic/an et en GES en kgeqCO ₂ /unité de trafic/an			4.1	0.4	1.9	2 499

Émissions prospectives en tonnes/an (GES en teqCO_2/an) – année 2025

Catégorie	Activités	Équipements	NOx	TSP	COVNM	GES
A	Opérations avions au sol	Avions – Moteurs de propulsion au roulage	25.3	3.2	20.9	19 977
		APU	12.0	0.4	0.5	4316
	Circulation coté piste / Assistants	Appareux assistants piste	4.3	0.3	0.4	903
		Véhicules pétroliers	0.8	0.1	0.05	1954
		Véhicules ATB	0.2	0.01	0.01	33
		Bus de piste	3.7	0.03		297
	Rafrachissement des locaux	Fuites (équipements de climatisation)				231
B	Production électrique/chaaleur/vapeur	Chaudières fioul	0.0	0.0	0.0	0
		Chaudières gaz	1.5	0.02	0.1	1 440
		Groupes électrogènes	0.0	0.0	0.0	3
C	Consommation électrique	Consommation électricité achetée				323
Émissions totales t/an (GES en teqCO_2/an)			47.8	4.1	21.9	29 476
Intensité en PA kg/unité de trafic/an et en GES en $\text{kgeqCO}_2/\text{unité de trafic/an}$			3.8	0.3	1.8	2 376

Les actions mises en œuvre par ATB devraient permettre le respect des objectifs de réduction des émissions exprimées en intensité de polluant atmosphérique et de gaz à effet de serre fixés par l'article 45 de la loi TECV.



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