

Evaluation de l'impact de l'aéroport de Montpellier Méditerranée sur la qualité de l'air



Année de référence 2018

ETU-2020-143 – Edition Octobre 2021



CONDITIONS DE DIFFUSION

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

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

Atmo Occitanie met à disposition les informations issues de ses différentes études et garantit la transparence de l'information sur le résultat de ses travaux. A ce titre, les rapports d'études sont librement accessibles sur le site :

www.atmo-occitanie.org

Les données contenues dans ce document restent la propriété intellectuelle d'Atmo Occitanie.

Toute utilisation partielle ou totale de données ou d'un document (extrait de texte, graphiques, tableaux, ...) doit obligatoirement faire référence à **Atmo Occitanie**.

Les données ne sont pas systématiquement rediffusées lors d'actualisations ultérieures à la date initiale de diffusion.

Par ailleurs, **Atmo Occitanie** n'est en aucune façon responsable des interprétations et travaux intellectuels, publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

En cas de remarques sur les informations ou leurs conditions d'utilisation, prenez contact avec **Atmo Occitanie** par mail :

contact@atmo-occitanie.org

SOMMAIRE

1. SYNTHÈSE	3
2. CONTEXTE ET OBJECTIFS	4
2.1. CONTEXTE	4
2.2. OBJECTIFS.....	5
3. DISPOSITIF D'EVALUATION DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES	6
3.1. EMISSIONS DES AERONEFS	6
3.2. ÉMISSIONS AU SOL.....	7
3.3. DOMAINE D'ETUDE.....	8
4. EMISSIONS DES POLLUANTS ET DES GES SUR AMM	10
4.1. PREAMBULE.....	10
4.2. EMISSIONS DE POLLUANTS SUR AMM	10
4.3. CONTRIBUTION DES SOURCES AU SOL ET DES AERONEFS AUX EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES ET GES SUR AMM	11
4.4. CONTRIBUTION PAR POLLUANTS	12
4.4.1. Les Oxydes d'azotes (NOx).....	13
4.4.2. Les particules en suspension PM10 et PM2,5.....	14
4.4.3. Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)	16
4.4.4. Le dioxyde de soufre SO2.....	17
4.4.5. Les gaz à effet de serre (GES)	18
4.5. BILAN DES EMISSIONS EN 2018	19
5. IMPACT DES ACTIVITES AEROPORTUAIRES SUR LES CONCENTRATIONS ANNUELLES DE NO2, PM10 ET PM2,5	20
5.1. CONCENTRATIONS ANNUELLES DE NO2.....	20
5.2. CONCENTRATIONS ANNUELLES DE PM10	22
5.3. CONCENTRATIONS ANNUELLES DE PM2,5	24
6. PERSPECTIVES	26
TABLE DES ANNEXES	27

1. SYNTHÈSE

Une contribution de l'Aéroport de Montpellier Méditerranée (AMM) globalement limitée en termes d'émissions des principaux polluants atmosphériques et GES sur le territoire

- Sur le territoire du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Montpellier, la contribution d'AMM sur les émissions des principaux polluants atmosphériques et Gaz à Effet de Serre (GES) est d'environ 1%.
- Sur le territoire composé de la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or, de Pérols et de Montpellier, la contribution d'AMM aux émissions totales des polluants atmosphériques et GES se situe entre 2% et 4% selon le polluant.
- En revanche, la contribution d'AMM aux émissions de dioxyde de soufre (SO₂) à l'échelle du territoire est plus élevée (respectivement 4% et 17% sur le territoire du PPA de Montpellier et du territoire composé du CA du Pays de l'Or, de Pérols et de Montpellier), en raison des émissions de SO₂ (généralement issues de procédés industriels) relativement faibles sur le territoire Montpelliérain. Les émissions de SO₂ sur AMM proviennent principalement de la combustion de carburant des aéronefs.

Les Aéronefs, principales sources émettrices de polluants sur la zone aéroportuaire de Montpellier

- L'activité de l'aviation commerciale, principalement la combustion de carburant, représente pour la totalité des polluants et des GES étudiés la principale source d'émission, avec une contribution supérieure à 85% des émissions totales des activités d'AMM.
- La contribution des émissions liées à l'aviation privée aux émissions totales des activités d'AMM est d'environ 5% pour l'ensemble des polluants atmosphériques et GES étudiés.
- Parmi les sources au sol, ce sont les APU qui contribuent le plus aux émissions des polluants atmosphériques et GES étudiés avec une contribution qui varie entre 2 et 7 % en selon les polluants.

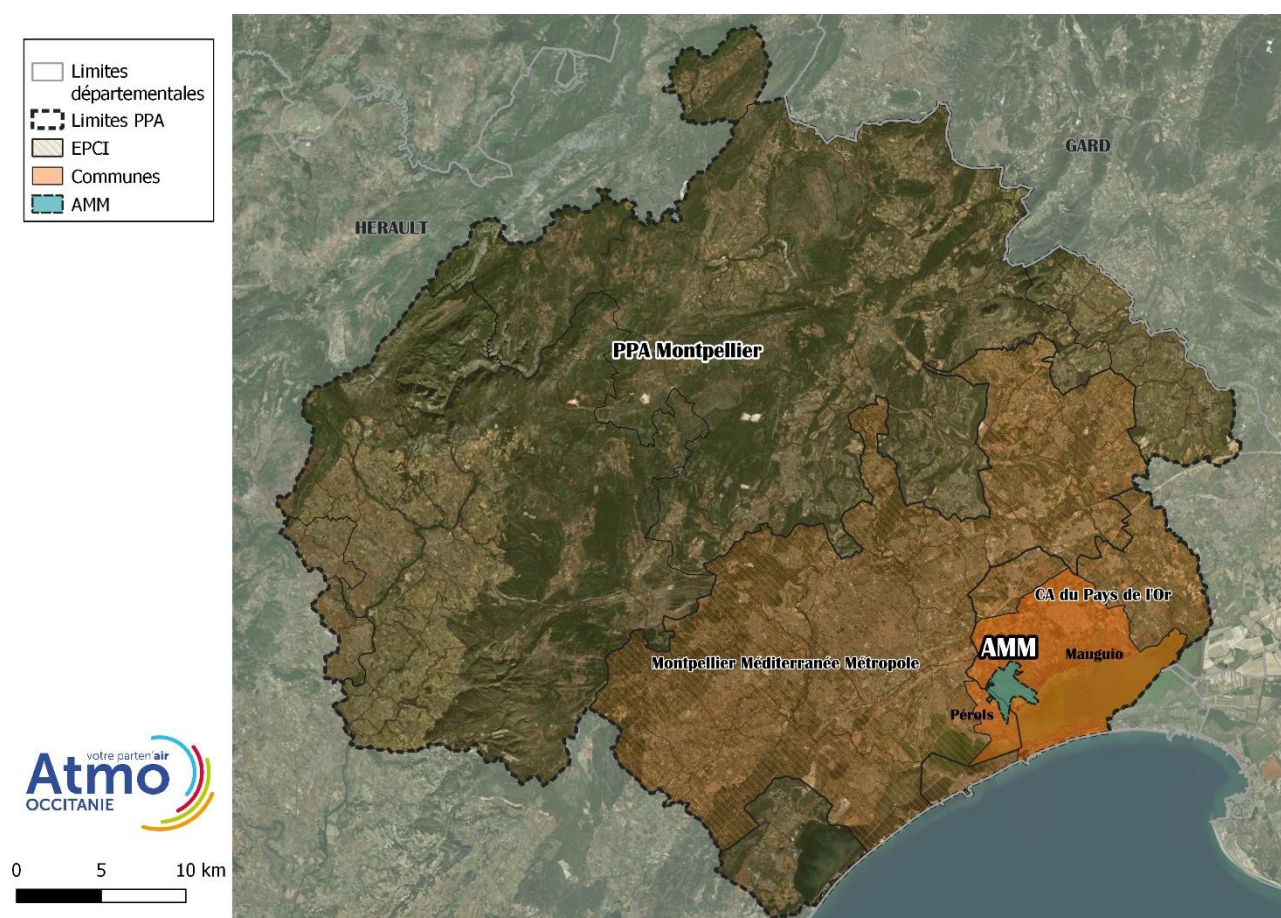
Un impact limité des activités de l'Aéroport de Montpellier Méditerranée sur les concentrations de polluants atmosphériques sur le territoire

- Les concentrations de polluants les plus élevées se situent au centre de la piste principale. Ces concentrations diminuent rapidement avec la distance par rapport à la piste principale pour atteindre des niveaux similaires au fond urbain sur Montpellier. L'influence des activités d'AMM sur les niveaux des polluants étudiés dans l'atmosphère reste limitée à son environnement proche.
- Les concentrations de NO₂, PM₁₀ et PM_{2,5} situées au niveau des 1ères habitations autour de la zone aéroportuaire de Montpellier sont similaires au fond urbain montpelliérain.

2. CONTEXTE ET OBJECTIFS

2.1. Contexte

L'Aéroport Montpellier-Méditerranée (AMM) est situé au lieu-dit Fréjorgues (communes de Mauguio et de Pérols), à environ 7 kilomètres de Montpellier (voir carte ci-dessous). En 2018, l'Aéroport Montpellier Méditerranée est le 11ème aéroport français métropolitain (Paris compté une fois) et le 2ème aéroport de la région Occitanie, avec 1 879 963 passagers¹ en 2018.



Zone aéroportuaire de Montpellier Méditerranée en vert

Une convention cadre de partenariat (2018-2022) a été signée, en 2018, entre l'Aéroport de Montpellier Méditerranée et Atmo Occitanie, afin d'évaluer l'impact de l'infrastructure aéroportuaire (AMM) sur la qualité de l'air. C'est dans ce cadre de partenariat qu'Atmo Occitanie :

¹ Source : Aéroport Montpellier Méditerranée

- a réalisé en 2018 une campagne de mesure de polluants atmosphériques autour et à l'intérieur de la plateforme aéroportuaire d'AMM. Les résultats sont disponibles sur www.atmo-occitanie.org.
- a réalisé en 2019 une évaluation des émissions des principaux polluants atmosphériques et de Gaz à Effet de Serre (GES) sur AMM.
- **a réalisé en 2020 une évaluation de l'impact des activités de l'aéroport de Montpellier dans son environnement en termes d'émissions de polluants atmosphériques et de GES et de concentrations des principaux polluants réglementés en air ambiant.**

Ces études s'inscrivent dans le PRSQA² et le projet associatif d'Atmo Occitanie, en répondant plus particulièrement à l'objectif suivant :

Objectifs 3-2 : Accompagner les partenaires pour l'évaluation de l'impact sur la qualité de l'air des aménagements urbains et des infrastructures de transport.

2.2. Objectifs

Cette évaluation des émissions de polluants et de GES sur AMM va permettre :

- l'identification et la localisation des sources d'émissions de polluants atmosphériques et de GES sur la zone aéroportuaire,
- l'évaluation de la contribution des différentes activités de la zone aéroportuaire en termes d'émissions de polluants atmosphériques par rapport aux autres activités émettrices du territoire,
- l'évaluation de l'impact d'AMM sur les concentrations des principaux polluants réglementés en air ambiant.

² Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air

3. DISPOSITIF D'EVALUATION DES EMISSIONS ATMOSPHERIQUES

La méthodologie de la réalisation de l'inventaire des émissions s'appuie sur les données réelles d'activité de la plateforme aéroportuaire. Celles-ci nous ont été communiquées par AMM et la méthodologie de calcul des émissions est détaillée en annexe 2.

Les nombreux échanges entre l'Aéroport de Montpellier Méditerranée et Atmo Occitanie ont permis de mettre en évidence une méthodologie de calcul des émissions de polluants atmosphériques peu représentative du trafic aérien sur l'Aéroport de Montpellier en raison notamment de la présence de près de 70 000 mouvements de l'aviation privée en 2018. Au cours du premier semestre 2021, en lien avec le partenaire, Atmo Occitanie a fait évoluer sa méthodologie de calcul afin de prendre en compte de manière plus pertinente les émissions issues de l'aviation privé.

La réalisation d'un inventaire des émissions nécessite l'identification et la spatialisation des sources d'émissions de polluants dans l'atmosphère et de GES pour les différentes activités émettrices. Sur la plateforme aéroportuaire de Montpellier Méditerranée, 2 types d'émissions sont différenciés :

3.1. Emissions des aéronefs

Pour les émissions des aéronefs, le périmètre considéré concerne la phase de roulage, de décollage, d'atterrissage, de montée et de vol au-dessous de 3000 pieds (= 915 m) d'altitude, appelé également cycle LTO (Landing and Take Off). Par hypothèse, il est supposé que les émissions de polluants atmosphériques générées au-dessus de cette altitude (phase de croisière) sont émises au-dessus de la hauteur moyenne de la couche de mélange et par conséquent n'ont pas d'impact sur les basses couches de l'atmosphère.

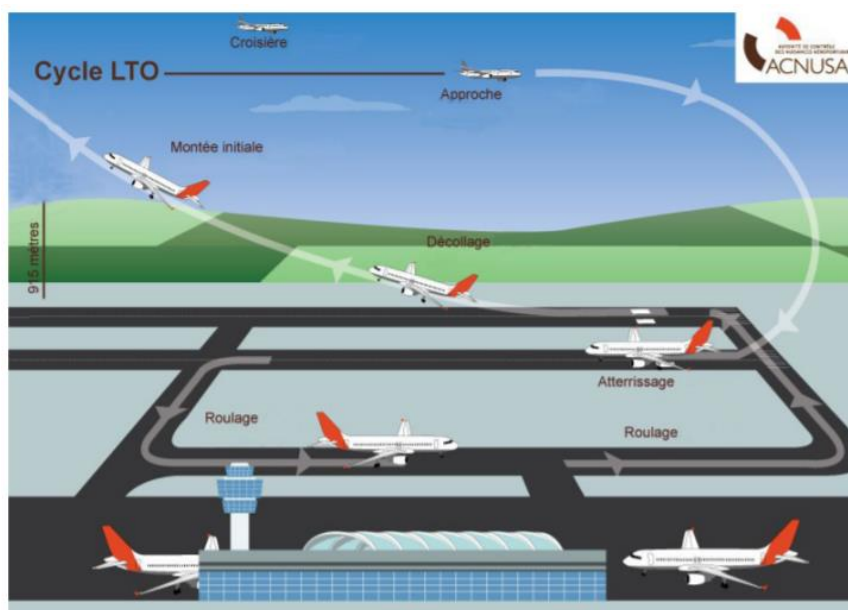


Figure 1 : Représentation du cycle LTO – source : site de l'ACNUSA

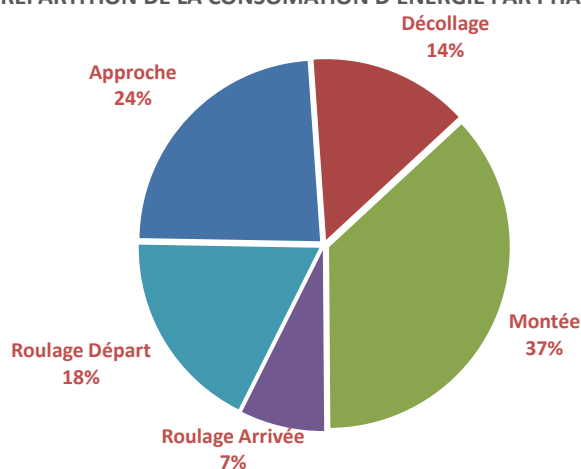
Cinq phases sont considérées : "Approche", "Roulage d'arrivée", "Roulage départ", "Décollage" et "Montée".

- Ainsi pour chaque mouvement d'avion, les émissions de chaque phase du cycle LTO sont calculées.
- Un calcul des émissions de particules dues à l'abrasion des pneus, des freins et des pistes est également effectué.

Répartition de la consommation d'énergie par phase LTO, en lien avec les émissions de polluants atmosphériques et GES

- Les polluants émis par les processus de combustion des carburants des aéronefs sont majoritairement émis lors de la phase "Montée", phase la plus énergivore en raison de la poussée importante des moteurs pendant un temps relativement important.
- La phase d'"Approche" et la phase "Décollage", représentent respectivement 24% et 14% de la consommation d'énergie pendant le cycle LTO.

RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE PAR PHASE LTO



- Parmi les phases de roulage "Départ" et "Arrivée", c'est la phase de roulage "Départ" qui consomme le plus d'énergie avec 18% de la consommation pendant le cycle LTO, en raison d'une durée de roulage des aéronefs plus importante avant le départ qu'après l'atterrissage.

3.2. Émissions au sol

Les émissions au sol sont issues de sources fixes et de sources mobiles. Les sources d'émissions au sol prises en compte dans cette étude sont présentées ci-dessous :

Sources fixes :

- **les APU** (Auxiliary Power Unit) : Souvent logé dans la pointe arrière de l'avion l'APU est une petite turbine alimentée par le carburant de l'avion et dont le rôle est de fournir de l'énergie électrique ainsi que de l'air comprimé à haute température qui sera utilisé soit pour démarrer les moteurs, soit pour climatiser ou pressuriser l'avion. L'APU est toujours utilisé pour le démarrage, en cas de besoin il peut également être utilisé en vol. L'APU est utilisé lors d'une escale, lorsque l'avion ne dispose pas d'autres sources d'énergie telles que les branchements 400 Hz, les GPU³, les PCA (Pre-Conditioned Air), ou encore l'Air starter,

³ Le GPU est un 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 (voir Auxiliary Power Unit) mais ne sert pas à démarrer les moteurs de l'avion.

- **les centrales thermiques** (chaufferie Fioul et Gaz),
- **la climatisation et la réfrigération** (pompe à chaleur),
- **le stockage d'hydrocarbures**,
- **les réseaux de distribution de gaz**,
- **les sources biotiques** (végétation, espaces verts) : Accotements et bande aménagée présent autour des pistes pour des raisons de sécurité,
- **les opérations de dégivrage, de déverglaçage et d'antigivrage des avions.**

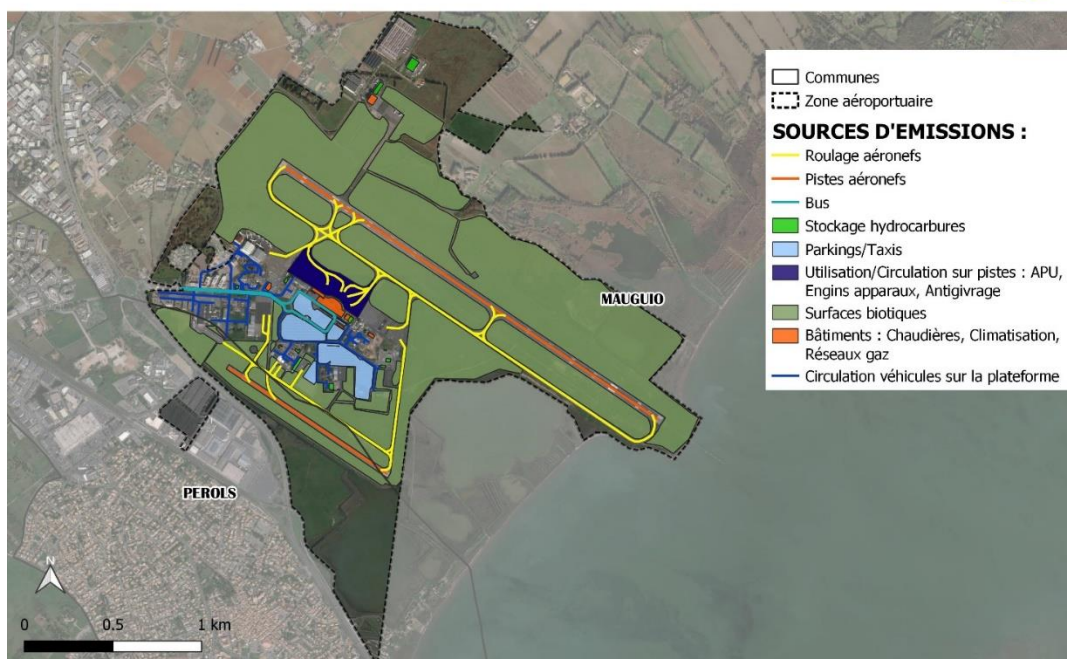
Sources mobiles :

- **les véhicules d'AMM** (les voitures particulières et les véhicules utilitaires légers AMM, les véhicules de service, et autres...)
- **le trafic routier** accédant à l'aéroport (fréquentation des parkings et taxis),
- **le réseau de bus** (navette Aéroport – Centre-ville)
- **les engins spéciaux** : Cette catégorie intègre,
 - **les engins utilisés sur les zones aéroportuaires** (Les Push (tracteur/pousseur des avions), les tracteurs de piste, les groupes électrogènes thermiques (GPU3), les loaders (plate-forme élévatrice pour charger les containers), les tapis à bagages, les dégivreuses, les balayeuses, les tracteurs de chariots, les élévateurs).
 - **les engins spéciaux utilisés pour l'entretien des espaces verts** : (Les tractopelles, les motoculteurs, les tracteurs agricoles et autres...)

3.3. Domaine d'étude

La carte ci-dessous présente les localisations des différentes sources d'émissions de polluants atmosphériques et de GES prises en compte sur la plateforme aéroportuaire de Montpellier.

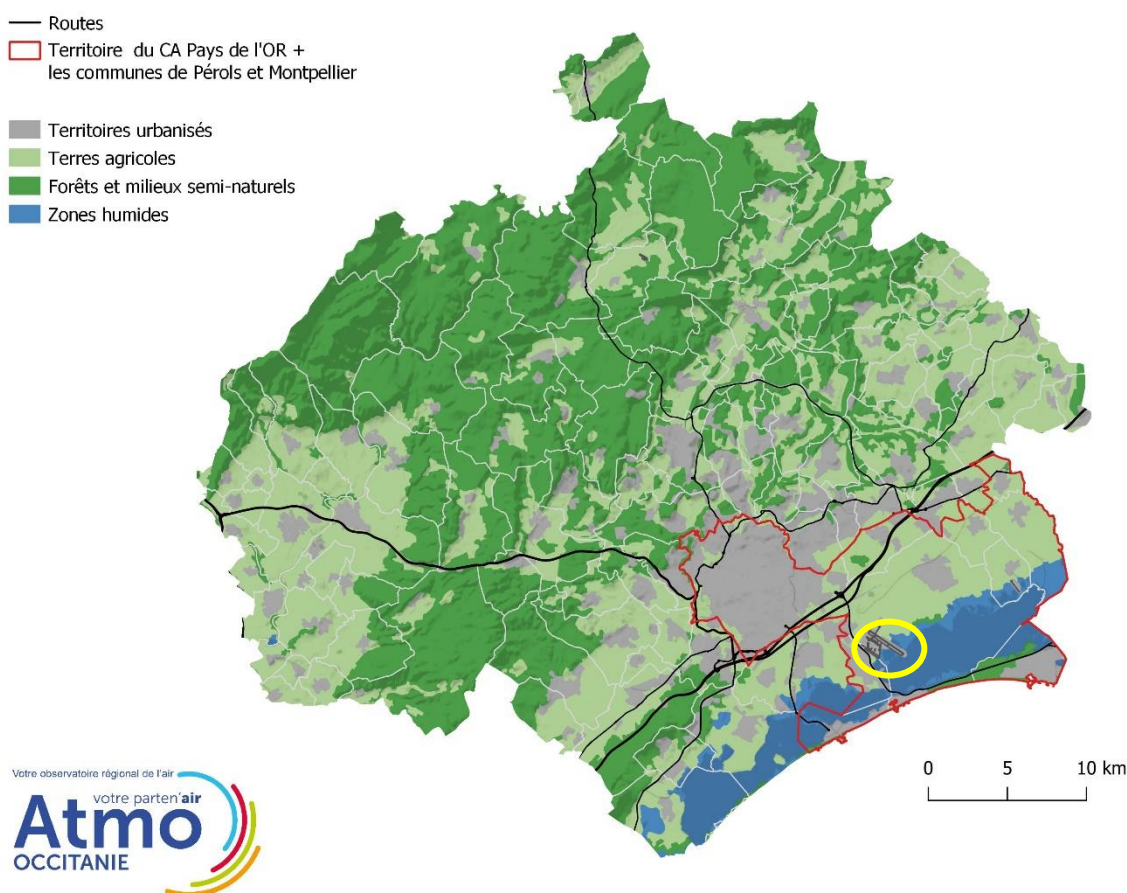
Sources d'émissions sur la plateforme aéroportuaire Aéroport Montpellier Méditerranée



L'impact des activités d'AMM en termes d'émissions de polluants atmosphériques et de GES a été évalué :

- Sur le territoire du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA⁴) de Montpellier.
- Sur un territoire situé autour de son environnement proche. Ce territoire est composé de l'EPCI⁵ de la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or, comprenant la commune de Mauguio sur laquelle est située une partie d'AMM. Ce territoire comprend également la commune de Pérols, où est située une partie de la zone aéroportuaire, ainsi que la commune de Montpellier, localisée directement dans l'axe Nord-Ouest des pistes de l'Aéroport.

La carte ci-dessous présente la situation géographique de ces deux territoires par rapport à AMM (en jaune).



⁴ Un Plan de Protection de l'Atmosphère définit les mesures à prendre pour réduire les émissions de polluants atmosphériques et les objectifs à atteindre pour améliorer la qualité de l'air et respecter les valeurs limites réglementaires. Il est obligatoire, dans le cadre du Code de l'Environnement, pour les agglomérations de plus de 250 000 habitants et dans les zones où ces valeurs réglementaires sont dépassées ou risquent de l'être

⁵ Etablissement Public de Coopération Intercommunale

4. EMISSIONS DES POLLUANTS ET DES GES SUR AMM

4.1. Préambule

Les émissions de polluants correspondent aux quantités de polluants directement rejetées dans l'atmosphère par les activités humaines (cheminées d'usine ou de logements, pots d'échappement, agriculture...) ou par des sources naturelles (volcans, ou composés émis par la végétation et les sols).

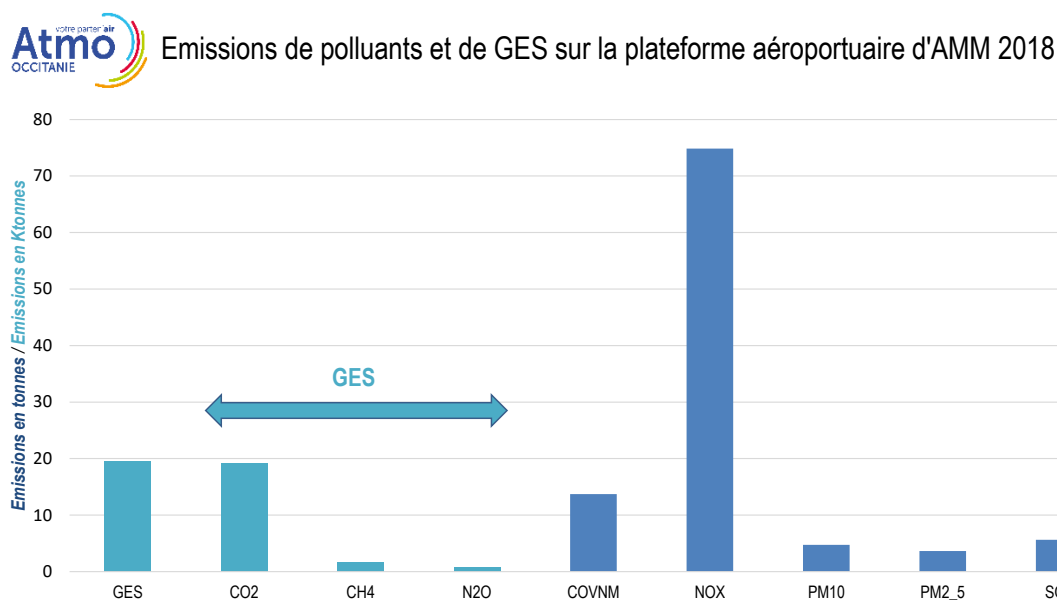
Les concentrations de polluants caractérisent la qualité de l'air que l'on respire, et s'expriment le plus souvent en microgrammes par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Plus d'informations sur la différence entre émissions et concentrations sont présentés en annexe 4.

La présentation des différents polluants est détaillée dans **l'annexe 1**

Cette partie du document présente l'évaluation des émissions des principaux polluants et GES sur la plateforme aéroportuaire de Montpellier Méditerranée en 2018 (la version de l'inventaire des émissions utilisée est la version ATMO_IRSV4.2_corrige_Occ_2008_2018, voir annexe 2).

4.2. Emissions de polluants sur AMM

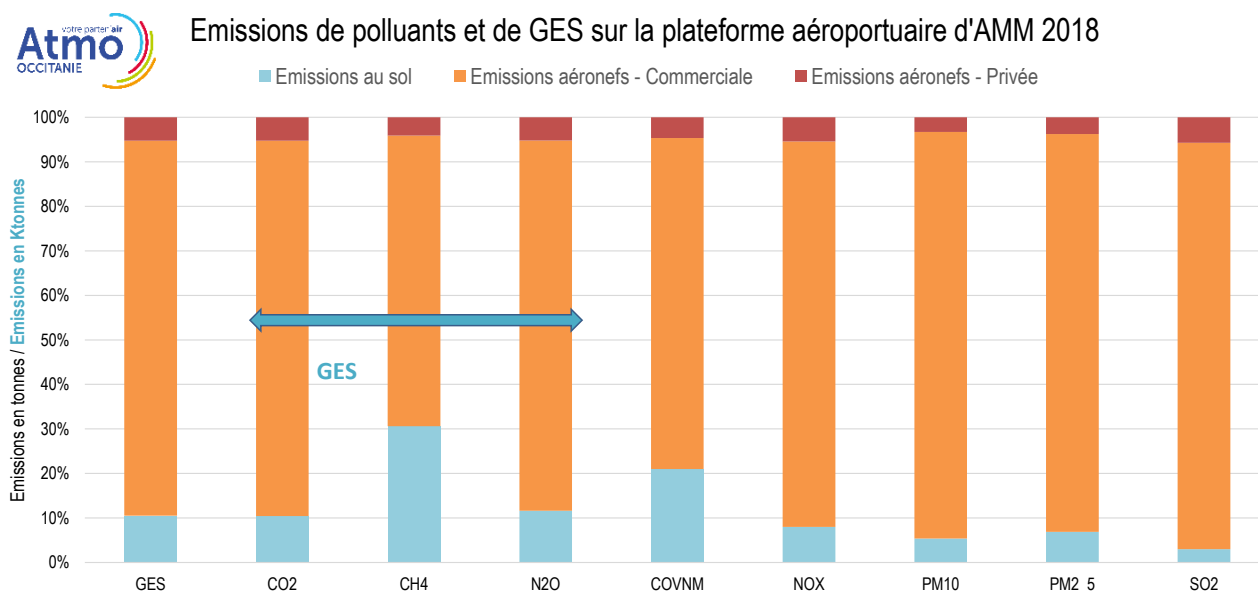
Le graphique suivant présente une estimation de la quantité d'émissions en tonnes des principaux polluants atmosphériques (Kilotonnes pour les GES) sur l'Aéroport de Montpellier Méditerranée en 2018.



- Les NOx sont les polluants émis en plus grande quantité sur AMM avec près de 75 tonnes en 2018.
- Les émissions des autres polluants (COVNM, PM10, PM2,5, SO2,) se situent entre 5 et 14 tonnes.
- Les émissions de GES sur AMM sont d'environ 20 Ktonnes. Ils proviennent quasi exclusivement du CO2, les émissions de méthane (CH4) et de protoxyde d'azote (N2O) étant très faibles.

4.3. Contribution des sources au sol et des aéronefs aux émissions de polluants atmosphériques et GES sur AMM

Le graphique suivant présente la contribution (en %) des sources au sol et des aéronefs (aviation commerciale et privée) aux émissions des principaux polluants atmosphériques et GES sur l'aéroport de Montpellier Méditerranée en 2018.



- L'activité de l'aviation commerciale représente pour la totalité des polluants étudiés la principale source d'émission avec une contribution supérieure à 75% des émissions totales, à l'exception du méthane. En effet pour ce dernier composé l'aviation commerciale est responsable de 65% des émissions totales de méthane de la plateforme aéroportuaire.
- La contribution des émissions liées à l'aviation privée aux émissions totales des activités d'AMM est d'environ 5% pour l'ensemble des polluants atmosphériques et GES étudiés.
- La contribution des sources au sol, aux émissions totales d'AMM, se situe globalement entre 3 et 10% pour les principaux polluants réglementés en air ambiant. Cette contribution est cependant plus importante pour le Méthane (31%) et les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM) 21%.

4.4. Contribution par polluants

La suite du document présente pour chaque polluant étudié :

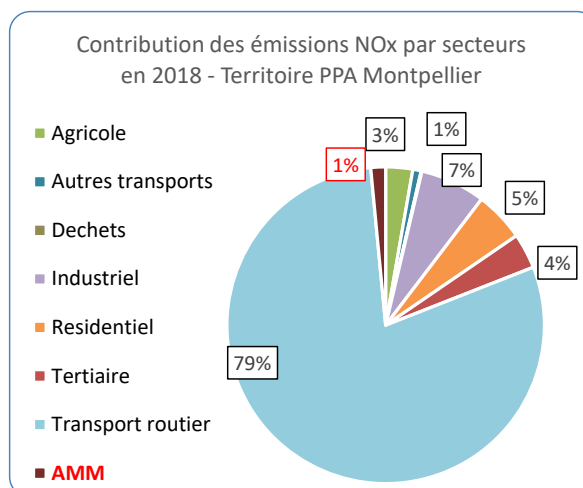
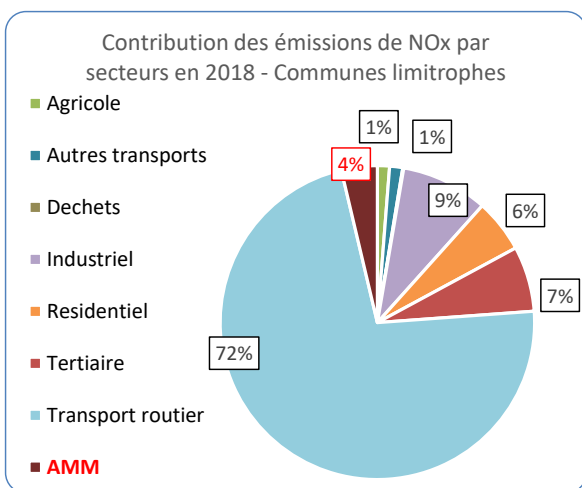
- La contribution des émissions de l'Aéroport de Montpellier Méditerranée sur des territoires à différentes échelles (détaillés en Annexe 3) sur lesquels est localisée la plateforme aéroportuaire :
 - le territoire du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Montpellier,
 - le territoire composé de la Communauté d'Agglomération du Pays de l'Or et des communes de Pérols et Montpellier que l'on nommera dans la suite du document « **communes limitrophes** » pour faciliter la lecture.

- La contribution des différentes sources d'activités sur AMM à l'ensemble des émissions issues de la plateforme aéroportuaire.

4.4.1. Les Oxydes d'azotes (NOx)

Les oxydes d'azote (communément définis comme NOx = NO + NO₂) proviennent essentiellement de la combustion des combustibles fossiles et de quelques procédés industriels (production d'acide nitrique, fabrication d'engrais, traitement de surfaces, etc.).

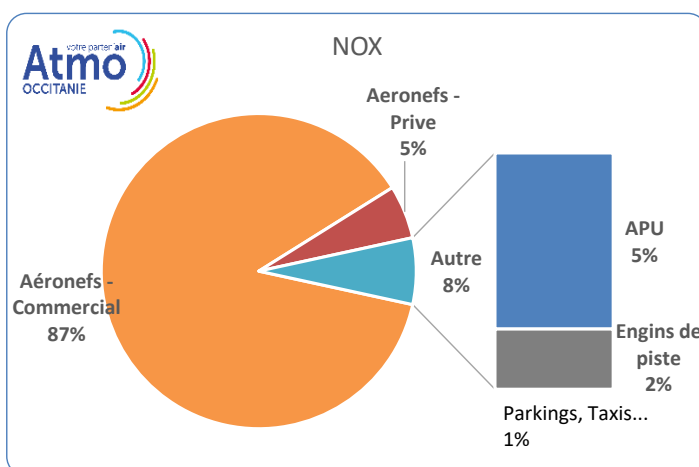
4.4.1.1. Contribution d'AMM aux émissions de NOx sur le territoire



- AMM contribue respectivement à 4 et 1 % des émissions de NOx sur les territoires « communes limitrophes » et PPA de Montpellier.
- Le transport routier est le principal secteur émetteur de NOx à l'échelle des deux territoires.

4.4.1.2. Contribution des différentes sources d'émissions de NOx sur AMM

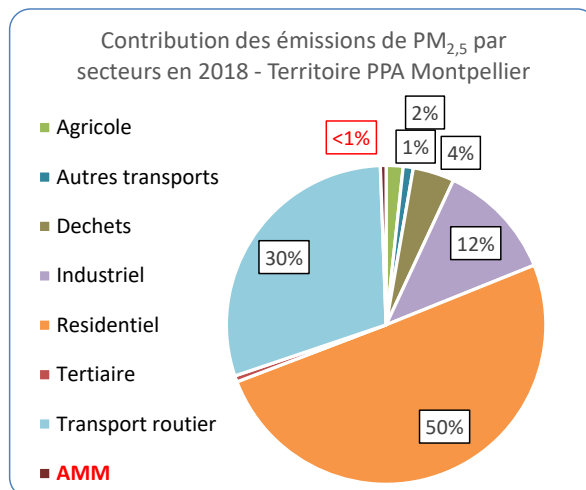
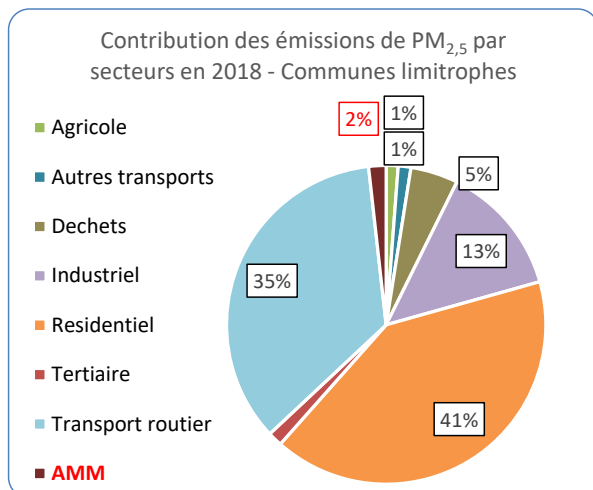
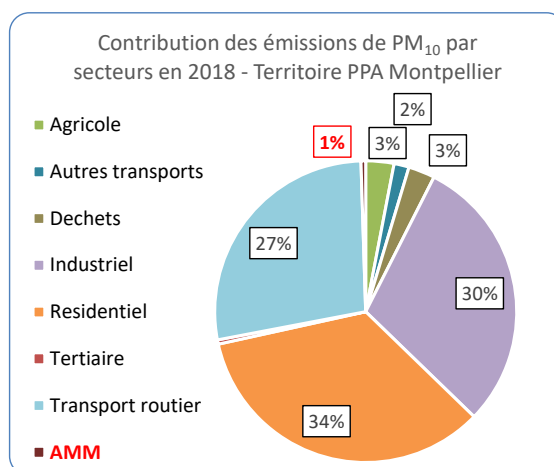
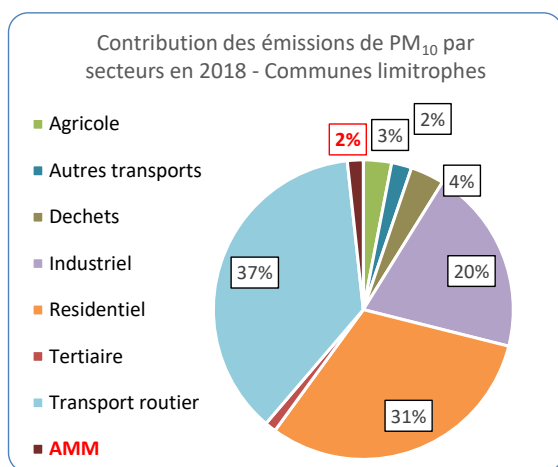
- Les aéronefs sont la principale source d'émissions de NOx sur la plateforme aéroportuaire avec près de 92% des émissions totales.
- Parmi les sources d'émissions au sol, les APU contribuent à 5% des émissions totales de NOx, les engins de piste représentent 2% des émissions et le trafic routier, parkings et taxis 1%.



4.4.2. Les particules en suspension PM10 et PM2,5

Les particules en suspension PM10 et PM2,5 ont respectivement un diamètre inférieur à 10 et 2,5 μm . Elles ont de nombreuses origines, tant naturelles qu'anthropiques et proviennent principalement du transport routier (gaz d'échappement, usure, frottements), de la combustion de biomasse et d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, cimenterie, incinération...).

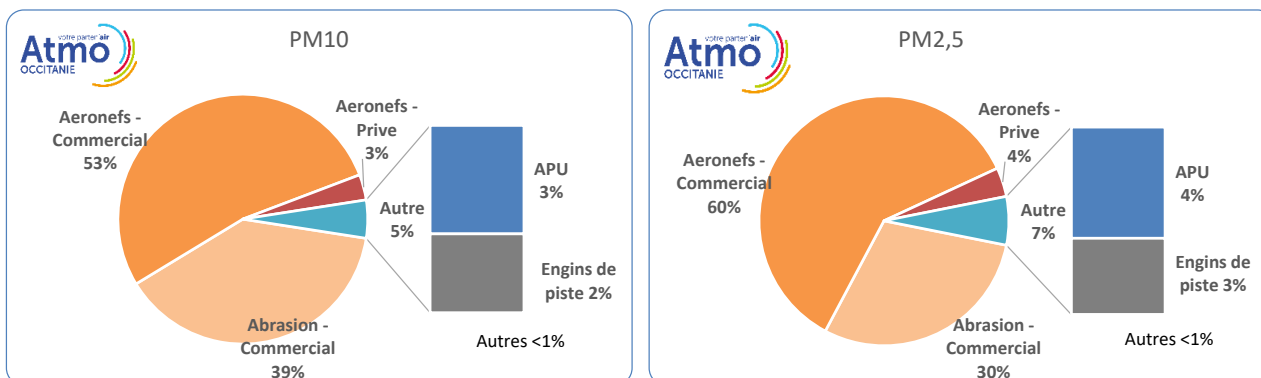
4.4.2.1. Contribution d'AMM aux émissions de particules en suspension sur le territoire



AMM contribue respectivement à 2% et 1% des émissions de PM10 et PM2,5 sur le territoire « communes limitrophes » et le territoire PPA de Montpellier.

Les 3 principaux secteurs émetteurs des particules en suspension sont le secteur résidentiel, le trafic routier ainsi que le secteur industriel.

4.4.2.2. Contribution des différentes sources d'émissions de particules sur AMM



Les particules en suspension émises sur AMM sont majoritairement issues des aéronefs (combustion et abrasion) avec une contribution d'environ 95% des émissions totales.

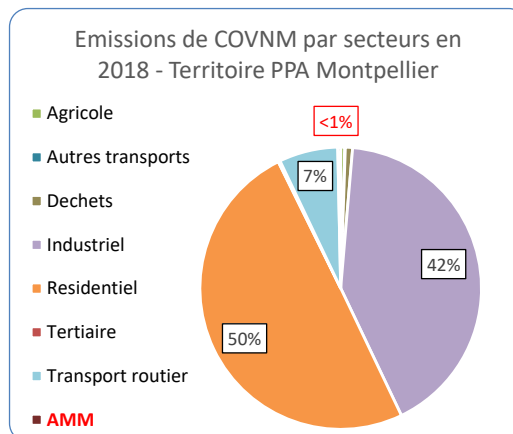
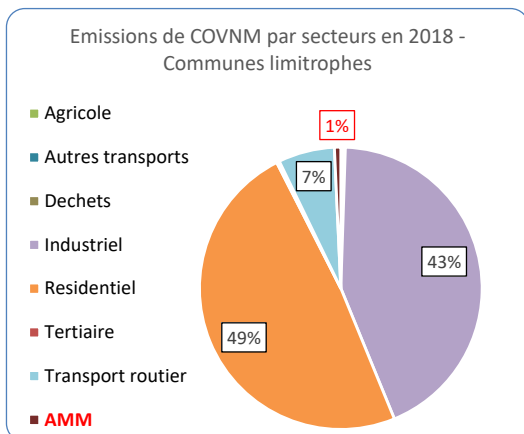
- Les particules PM10 et PM2,5 émises par les aéronefs sont principalement dues :
 - à la combustion de carburant,
 - à l'abrasion des freins, des pneus et de la piste, de manière plus importante pour les PM10.

- Les sources aux sol contribuent peu en matière d'émissions de particules en suspension par rapport aux émissions totales des activités d'AMM : 3 à 4% pour les APU, 2 à 3% pour les engins de piste et moins de 1% pour le reste des sources au sol.

4.4.3. Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM)

Les COVNM sont des composés organiques pouvant facilement se trouver sous forme gazeuse dans l'atmosphère. Ils constituent une famille de produits très large dont les sources anthropiques impliquent principalement la manipulation et la production d'hydrocarbures. La végétation est également une source importante de COV qui peuvent être bio-synthétisés au niveau de certaines cellules.

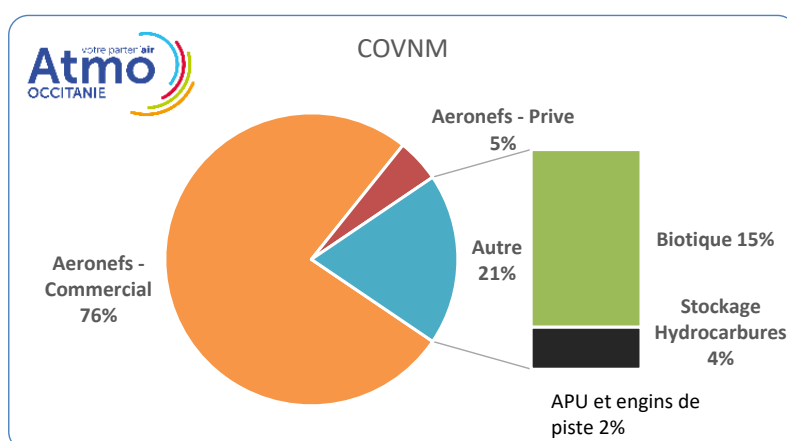
4.4.3.1. Contribution d'AMM aux émissions de COVNM sur le territoire



- AMM contribue à environ 1% des émissions de COVNM sur le territoire « communes limitrophes » et celui du PPA de Montpellier.
- Sur les deux territoires, les secteurs résidentiel et industriel sont les 2 principaux contributeurs aux émissions de COVNM.

4.4.3.2. Contribution des différentes sources d'émissions de COVNM sur AMM

- La combustion de carburant par les aéronefs est la première source d'émissions de COVNM sur la plateforme aéroportuaire avec près de 81% des émissions totales.
- Parmi les sources d'émissions au sol, les émissions biotiques (espace enherbé) contribuent à 15% des émissions de COVNM.

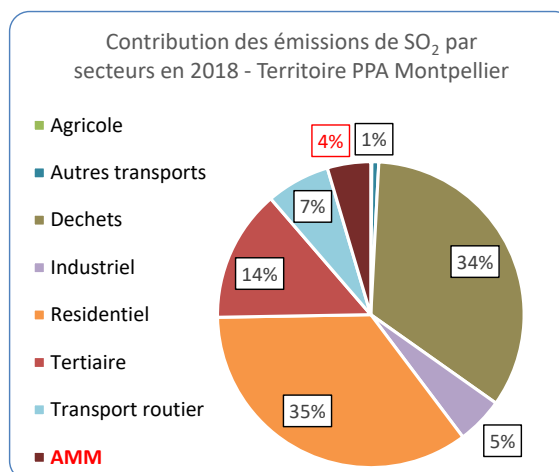
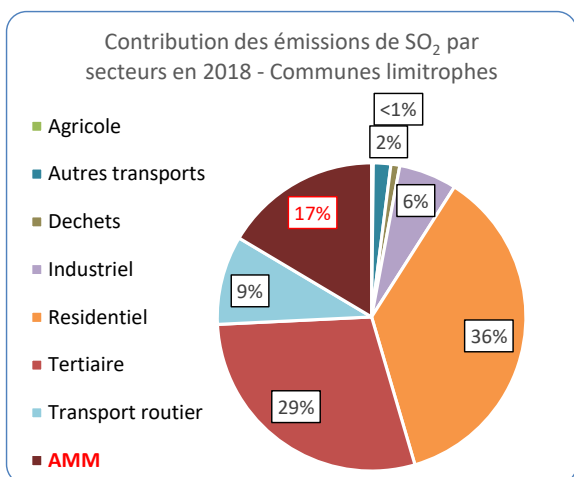


- Le stockage d'hydrocarbures contribue à 4% des émissions de COVNM sur AMM
- Le reste des sources au sol, APU, engins de piste et autres contribue à 2% des émissions de COVNM totales des activités d'AMM.

4.4.4. Le dioxyde de soufre SO₂

Le dioxyde de soufre est un gaz incolore, dense et toxique, dont l'inhalation est fortement irritante. Il est émis de manière anthropique par de nombreux procédés industriels, ainsi que par la combustion de certains charbons, kérosènes, pétroles, gaz naturels non désulfurés.

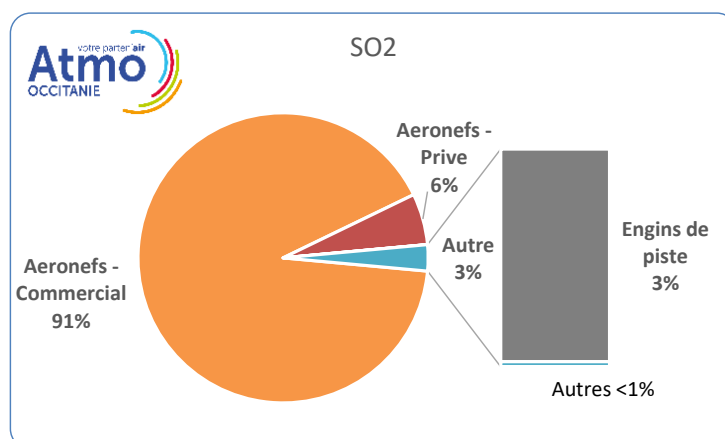
4.4.4.1. Contribution d'AMM aux émissions de SO₂ sur le territoire



- AMM contribue à 17% des émissions de SO₂ sur le territoire « communes limitrophes » et 4% sur celui du PPA de Montpellier.
- Sur les deux territoires, le secteur résidentiel est l'un des principaux contributeurs aux émissions de SO₂.

4.4.4.2. Contribution des différentes sources d'émissions de SO₂ sur AMM

- Les émissions des aéronefs représentent 97% des émissions de SO₂ sur la plateforme aéroportuaire. Le SO₂ résulte de l'oxydation du soufre contenu dans le kérosène lors de la combustion.
- Parmi les sources d'émissions au sol, les engins de pistes contribuent à 3% des émissions de SO₂ totales des activités d'AMM.

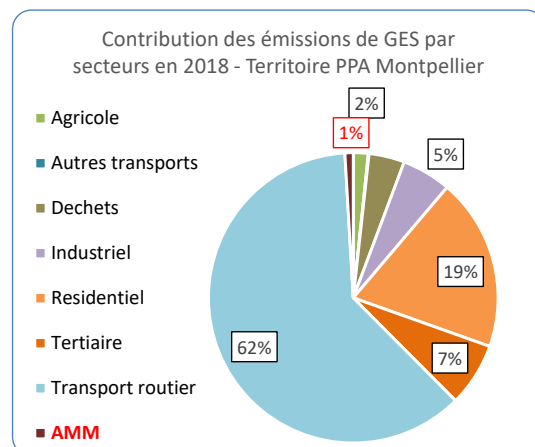
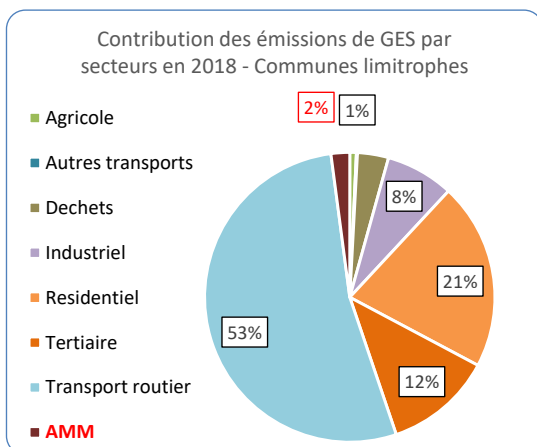


4.4.5. Les gaz à effet de serre (GES)

Les gaz à effet (GES) sont des composants gazeux qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre et contribuent ainsi à l'effet de serre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre est l'un des facteurs à l'origine du réchauffement climatique.

Les émissions de GES dans l'inventaire des émissions sur AMM comprennent le dioxyde de carbone (CO₂), le protoxyde d'azote (N₂O) et le méthane (CH₄), en tenant compte de leur potentiel de réchauffement global (PRG) et sont exprimées en kTeqCO₂.

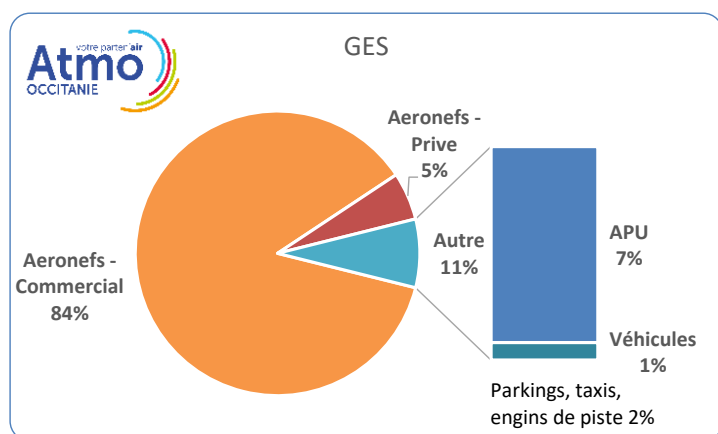
4.4.5.1. Contribution d'AMM aux émissions de GES sur le territoire



- AMM contribue respectivement à 2% et 1% des émissions de GES sur les territoires des communes limitrophes et du PPA de Montpellier.
- Sur les deux territoires, le transport routier est le principal émetteur de GES.

4.4.5.2. Contribution des différentes sources d'émissions de GES sur AMM

- Les GES sont majoritairement issus des sources de combustion. Les aéronefs sont les principales sources de GES sur la plateforme aéroportuaire avec près de 89% des émissions totales.
- Parmi les sources d'émissions au sol, ce sont les APU qui contribuent le plus aux émissions de GES avec près de 7% des émissions totales des activités d'AMM. Les engins de piste et les véhicules d'AMM/taxis représentent chacun 1% des émissions totales de GES.



4.5. Bilan des émissions en 2018

Source d'émissions	Emissions en tonnes en 2018 - AMM					
	GES	NOX	PM10	PM2,5	COVNM	SO2
Combustion aviation commerciale	16426,3	64,8	2,5	2,2	10,2	5,1
Combustion aviation privée	1027,4	4,1	0,2	0,1	0,6	0,3
Abrasion aviation commerciale			1,8	1,1		
APU	1352,0	3,8	0,1	0,1	0,2	
Bus	17,9	0,1	0,001	0,001		
Chaudières	57,2	0,1	0,001	0,001	0,002	0,0005
Engins de piste	269,0	1,3	0,1	0,1	0,1	0,2
Parkings, Taxis	149,8	0,4	0,01	0,01	0,01	0,004
Véhicules AMM	119,8	0,3	0,01	0,01	0,01	0,003
Climatisation	67,9					
Biotique					2,0	
Antigivrage					0,0003	
Stockage hydrocarbures					0,4845	
Réseau de gaz	14,4				0,1	
Total	19501,7	74,8	4,7	3,6	13,7	5,6

Source d'émissions	Contribution en % en 2018 - AMM					
	GES	NOX	PM10	PM2,5	COVNM	SO2
Combustion aviation commerciale	84%	87%	53%	60%	74%	91%
Combustion aviation privée	5%	5%	3%	4%	5%	6%
Abrasion aviation commerciale			39%	29%		
APU	6,93%	5,02%	2,83%	3,69%	1,17%	
Bus	0,09%	0,19%	0,02%	0,02%		
Chaudières	0,29%	0,08%	0,02%	0,02%	0,02%	0,01%
Engins de piste	1,38%	1,71%	2,06%	2,53%	0,77%	2,84%
Parkings, Taxis	0,77%	0,53%	0,26%	0,34%	0,08%	0,07%
Véhicules AMM	0,61%	0,46%	0,19%	0,25%	0,09%	0,05%
Climatisation	0,35%					
Biotique					14,94%	
Antigivrage					0,00%	
Stockage hydrocarbures					3,53%	
Réseau de gaz	0,07%				0,38%	
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

- **L'activité de l'aviation commerciale**, principalement la combustion de carburant, représente pour la totalité des polluants et des GES la principale source d'émission avec une contribution supérieure à 85% des émissions totales.
- **La contribution des émissions liées à l'aviation privée** aux émissions totales des activités d'AMM est d'environ 5% pour l'ensemble des polluants atmosphériques et GES étudiés.
- Parmi les sources au sol, **ce sont les APU** qui contribuent le plus aux émissions des polluants atmosphériques et GES étudiés avec une contribution qui varie entre 2 et 7 % en selon les polluants.

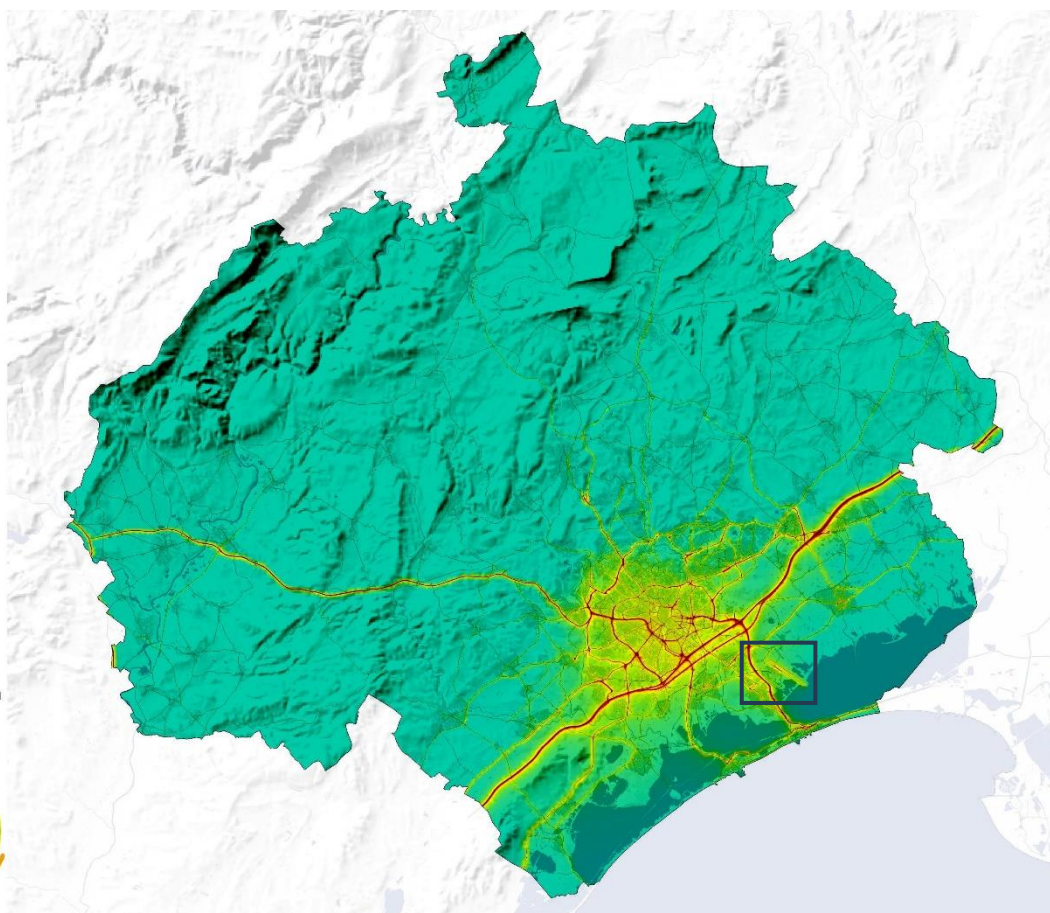
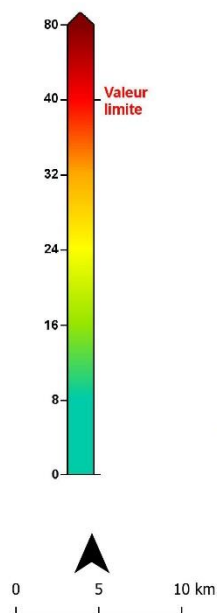
5. IMPACT DES ACTIVITES AEROPORTUAIRES SUR LES CONCENTRATIONS ANNUELLES DE NO₂, PM₁₀ ET PM_{2,5}

Afin de compléter l'évaluation de l'impact de l'aéroport sur les polluants atmosphériques, des cartes de concentrations des NO₂, PM₁₀ et PM_{2,5} ont été réalisées à partir d'outil de modélisation. La méthode de modélisation utilisée permet de disposer d'une information sur les concentrations dans l'air ambiant en tout point du territoire. Cette méthode prend en compte un modèle de dispersion atmosphérique qui intègre les émissions de polluants atmosphériques, les données météorologiques, la pollution de fond du territoire et d'autres paramètres présentés en détail dans l'annexe 5.

5.1. Concentrations annuelles de NO₂

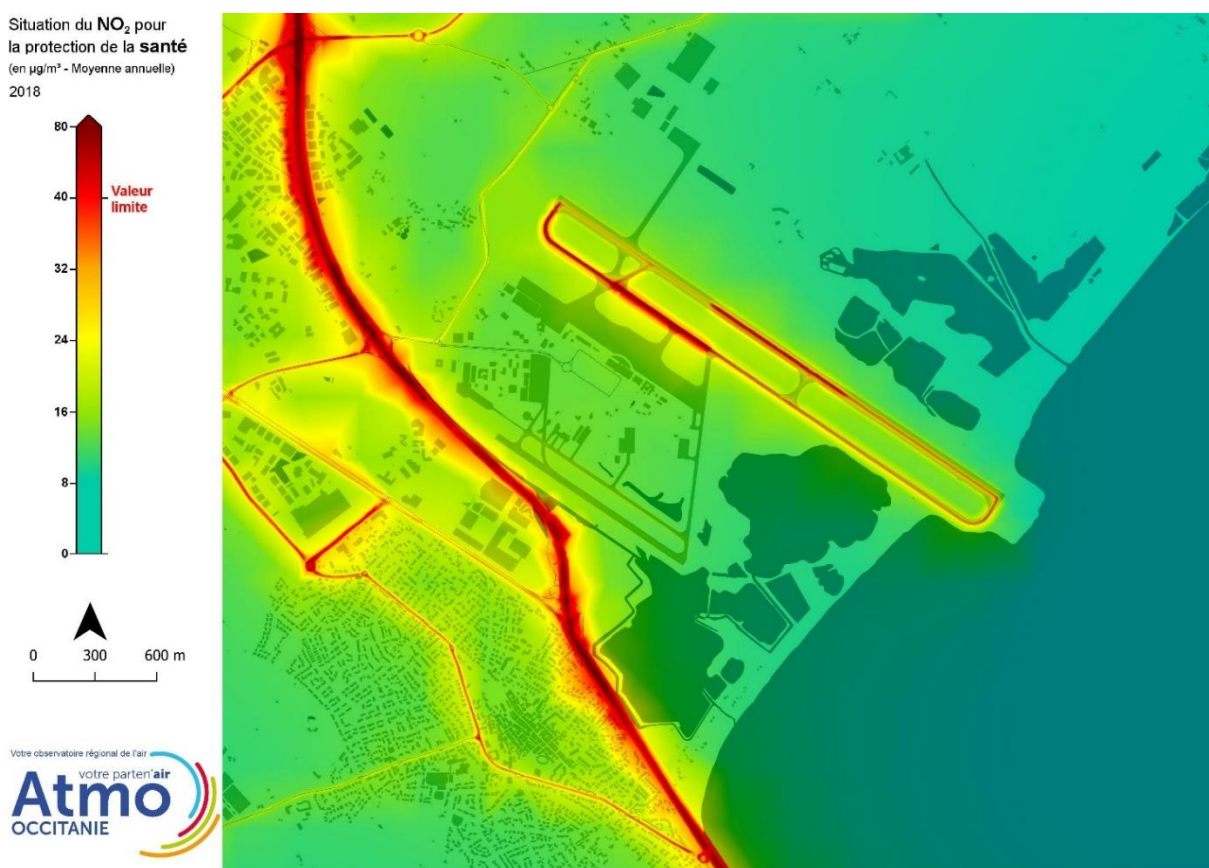
La carte ci-dessous présente les concentrations moyennes en dioxyde d'azote (NO₂) pour l'année 2018 sur le territoire du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Montpellier qui inclue la zone aéroportuaire. Un zoom, en bleu sur la carte ci-dessous, sera présenté page suivante.

Situation du NO₂ pour la protection de la santé
(en µg/m³ - Moyenne annuelle)
2018



- Les concentrations les plus élevées du territoire sont retrouvées majoritairement dans le voisinage d'axes supportant un trafic routier important, notamment le long des autoroutes A9 et A709, sur l'Avenue Pierre Mendès-France et l'Avenue de la liberté, où la valeur limite annuelle pour la protection de la santé ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) n'est pas respectée. Cette valeur limite annuelle est également dépassée sur Anatole France et Saint-Denis. Les niveaux de NO_2 peuvent être également sensiblement plus élevés le long de certains axes moins empruntés, mais dont la configuration étroite gêne la dispersion de la pollution ("rue canyon"), notamment au centre-ville de Montpellier (rue Anatole France).
- Sur la plateforme aéroportuaire de Montpellier, on observe au niveau des pistes des dépassements de la valeur limite annuelle pour la protection de la santé relative au dioxyde d'azote ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

La carte suivante présente un zoom des concentrations moyenne en dioxyde d'azote (NO_2) pour l'année 2018.

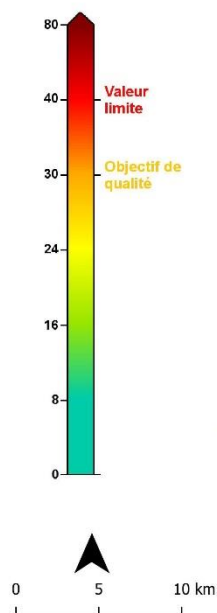


- Les concentrations de NO_2 les plus élevées sont logiquement observées au niveau de la piste principale de l'aéroport, en raison de la forte contribution de l'aviation commerciale aux émissions de ce polluant sur la plateforme aéroportuaire (cf. §4.5.1.2). Les concentrations les plus élevées se situent au centre de la piste principale ainsi qu'au niveau de la sortie des parkings (Tango 5 et Tango 4), car ce sont les zones de roulage les plus empruntées par les aéronefs (zones empruntées indépendamment du sens de décollage ou d'atterrissage sur la piste).
- Les concentrations de NO_2 diminuent rapidement avec la distance par rapport à la piste principale. Les concentrations au niveau des parkings des avions se situent entre 20 et $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. L'influence des activités d'AMM sur les niveaux de NO_2 dans l'atmosphère reste limitée à son environnement proche.

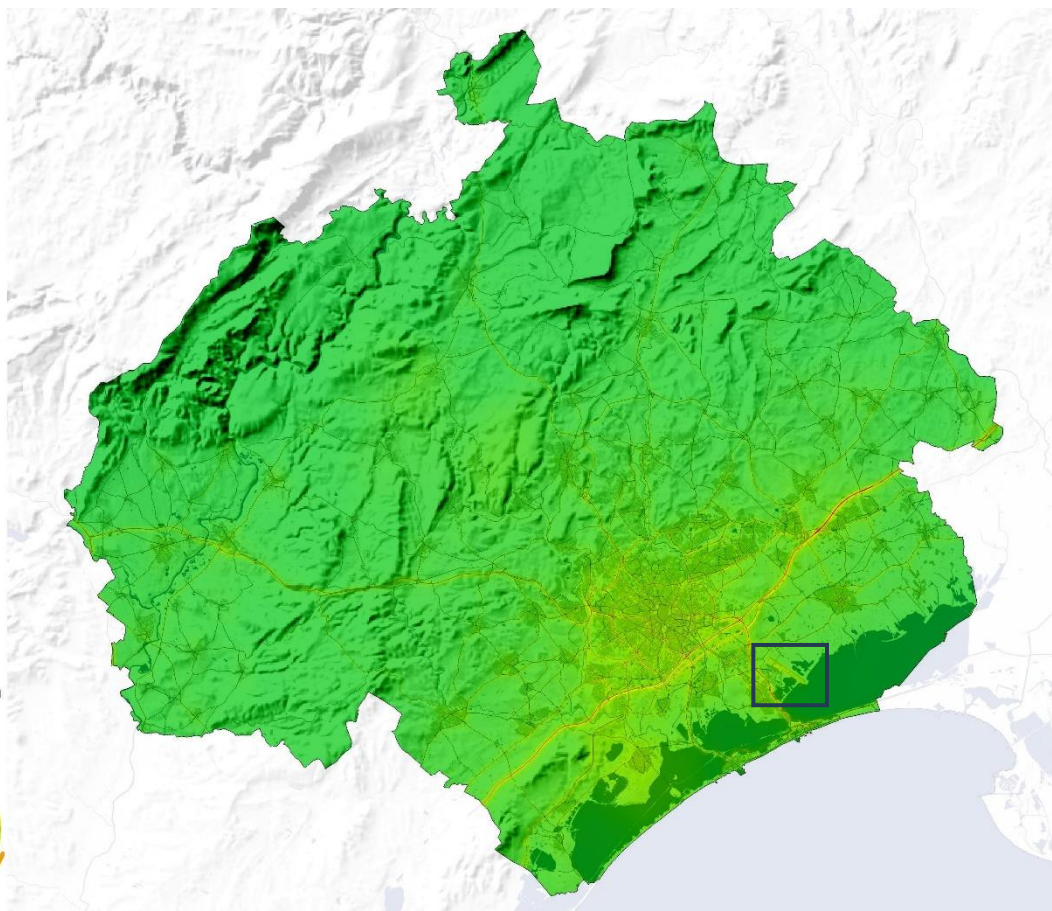
5.2. Concentrations annuelles de PM10

La carte ci-dessous présente les concentrations moyennes 2018 de PM10 sur le territoire du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Montpellier qui inclue la zone aéroportuaire. Un zoom, en bleu sur la carte ci-dessous, sera présenté page suivante.

Situation des PM₁₀ pour la protection de la **santé**
(en µg/m³ - Moyenne annuelle)
2018



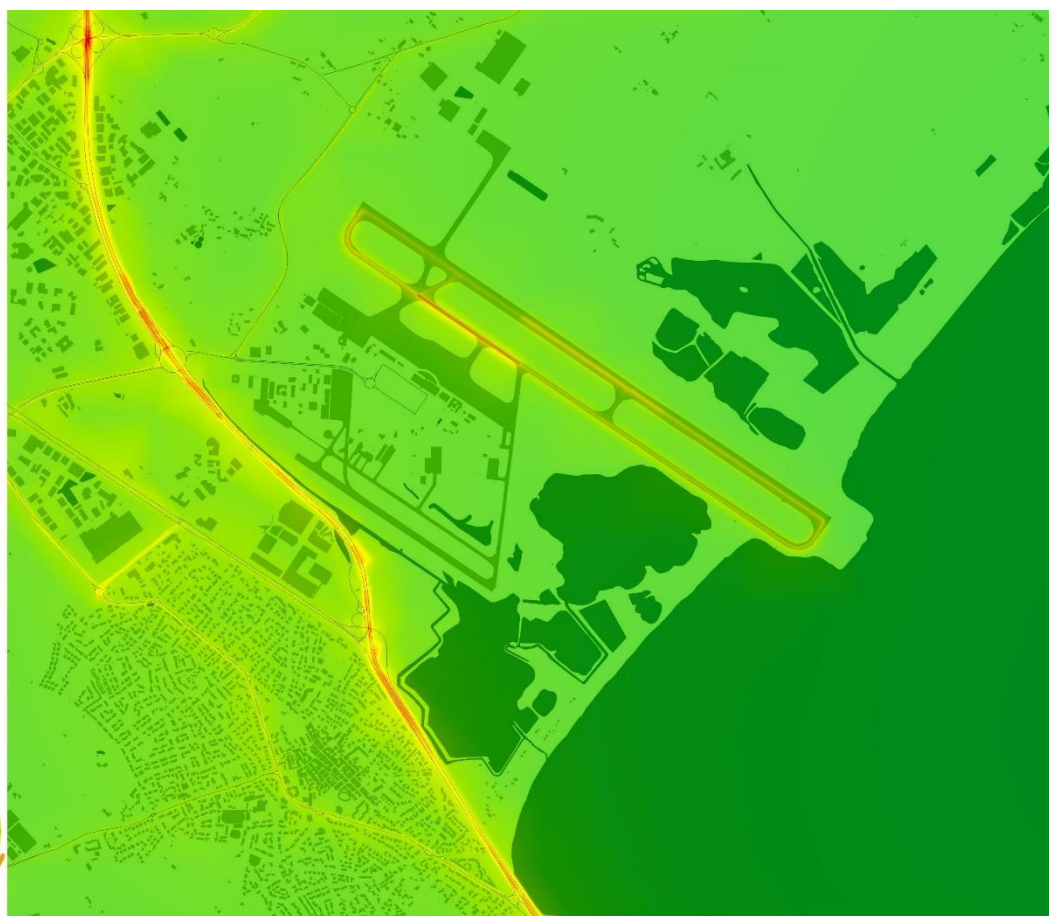
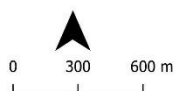
Votre observatoire régional de l'air
votre parten'air
Atmo
OCCITANIE



- Les concentrations de PM10 les plus élevées du territoire sont localisées au niveau des axes supportant un trafic routier important, notamment le long des autoroutes A9 et A709, où la valeur limite annuelle ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) n'est pas respectée.
- Sur la plateforme aéroportuaire de Montpellier, on observe au niveau des pistes des concentrations de PM10 de l'ordre de $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$, inférieures à la valeur limite annuelle pour la protection de la santé ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

La carte suivante présente un zoom des concentrations moyenne 2018 de PM₁₀ au niveau de l'aéroport.

Situation des PM₁₀ pour
la protection de la **santé**
(en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Moyenne annuelle)
2018

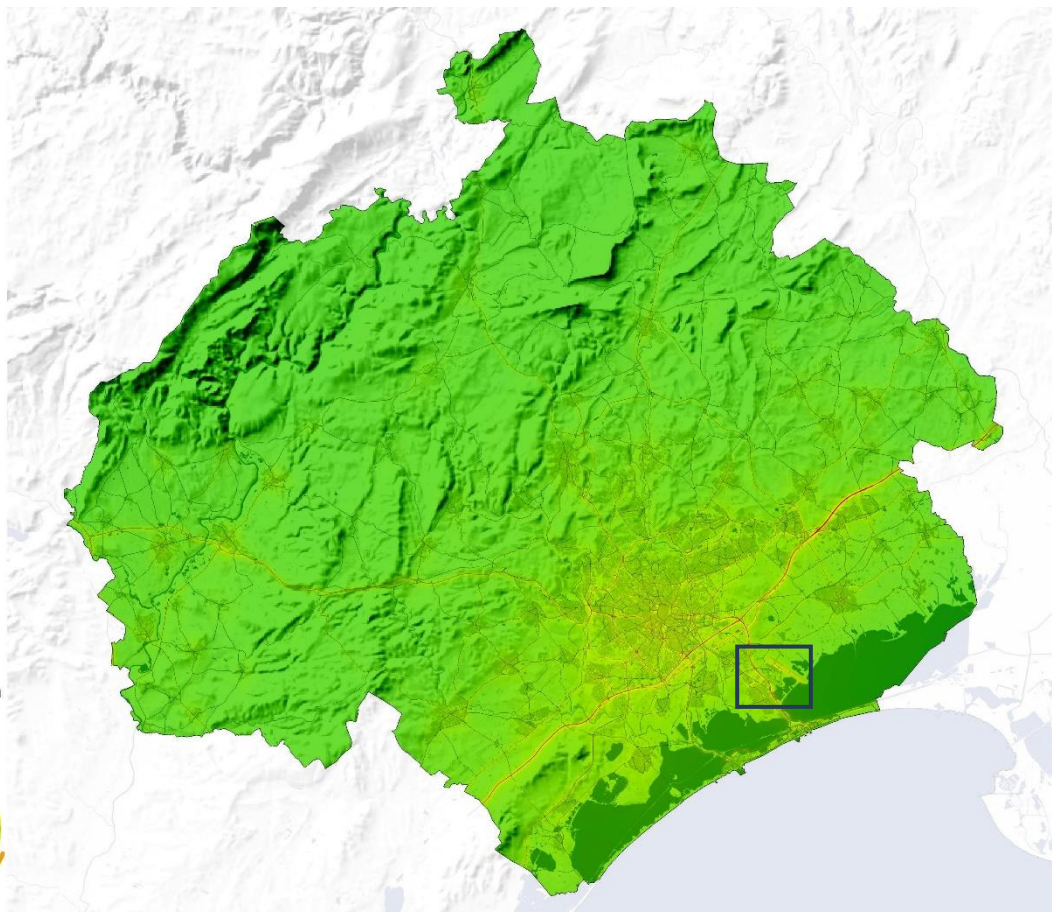
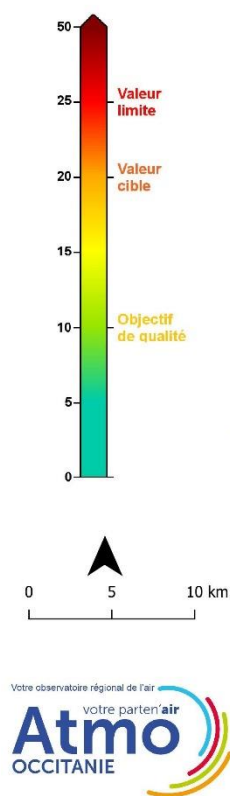


- Les concentrations de PM₁₀ les plus élevées sont logiquement observées au niveau de la piste principale de l'aéroport, en raison de la forte contribution de l'aviation commerciale aux émissions de ce polluant sur la plateforme aéroportuaire (cf. §4.5.2.2). Les concentrations les plus élevées se situent au niveau de la sortie des parkings (Tango 5 et Tango 4), car ce sont les zones de roulage les plus empruntées par les aéronefs (zones empruntées indépendamment du sens de décollage ou d'atterrissage sur la piste).
- Les concentrations de PM₁₀ diminuent rapidement avec la distance par rapport à la piste principale. Sur le reste de la zone aéroportuaire les concentrations sont similaires au fond urbain montpelliérain (environ $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$). L'influence des activités d'AMM sur les niveaux de PM₁₀ dans l'atmosphère reste faible et limitée à son environnement proche.

5.3. Concentrations annuelles de PM_{2,5}

La carte ci-dessous présente les concentrations moyennes 2018 de PM_{2,5} sur le territoire du Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de Montpellier qui inclue la zone aéroportuaire. Un zoom, en bleu sur la carte ci-dessous, sera présenté page suivante.

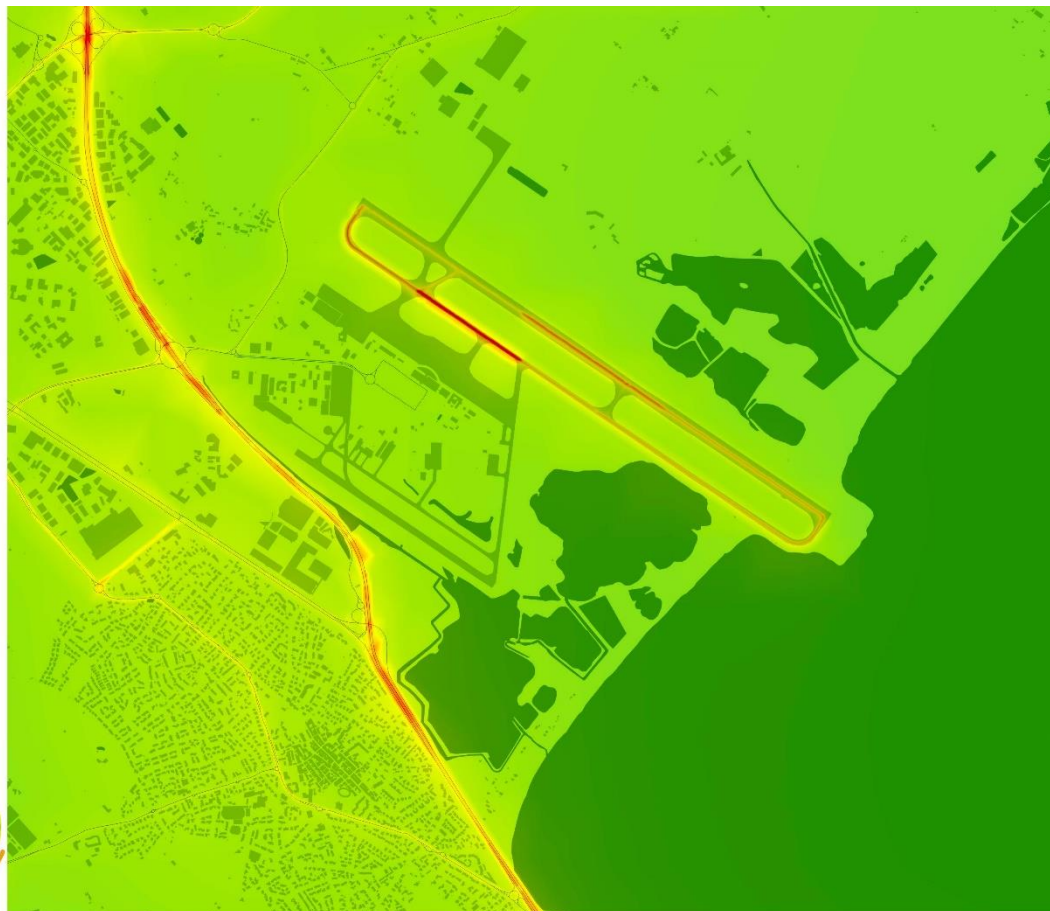
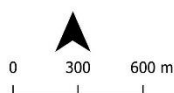
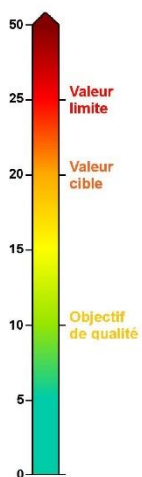
Situation des PM_{2,5} pour la protection de la **santé**
(en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Moyenne annuelle)
2018



- Les concentrations de PM_{2,5} les plus élevées du territoire sont localisées au niveau des axes supportant un trafic routier important, notamment le long des autoroutes A9 et A709, où la valeur limite annuelle ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) n'est pas respectée.
- Sur la plateforme aéroportuaire de Montpellier, on observe au niveau des pistes des dépassements de la valeur limite annuelle pour la protection de la santé relative aux PM_{2,5} ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

La carte suivante présente un zoom des concentrations moyenne 2018 de PM_{2,5} au niveau de l'aéroport.

Situation des PM_{2,5} pour la protection de la **santé**
(en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - Moyenne annuelle)
2018



- Les concentrations de PM_{2,5} les plus élevées sont logiquement observées au niveau de la piste principale de l'aéroport, en raison de la forte contribution de l'aviation commerciale aux émissions de ce polluant sur la plateforme aéroportuaire (cf. §4.5.2.2). Les concentrations les plus élevées se situent au niveau des zones de sortie des parkings (Tango 5 et Tango 4), car ce sont les zones de roulage les plus empruntées par les aéronefs (zones empruntées indépendamment du sens de décollage ou d'atterrissage sur la piste).
- Les concentrations de PM_{2,5} diminuent rapidement avec la distance par rapport à la piste principale. Sur le reste de la zone aéroportuaire les concentrations sont similaires au fond urbain montpelliérain (environ $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$). L'influence des activités d'AMM sur les niveaux de PM_{2,5} dans l'atmosphère reste faible et limitée à son environnement proche.

6. PERSPECTIVES

Dans le but de poursuivre l'amélioration des connaissances de l'impact des activités d'AMM sur la qualité de l'air, AMM et Atmo Occitanie ont signé un avenant à la convention 2018-2022, afin de mettre à jour l'évaluation des émissions et des concentrations de polluants atmosphériques dans l'environnement d'AMM pour les années 2019 et 2020.

TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Présentation des polluants

ANNEXE 2 : Méthodologie de l'inventaire des émissions

ANNEXE 3 : Territoires d'étude

ANNEXE 4 : Différence entre émissions et concentrations

ANNEXE 5 : Méthodologie de la modélisation

ANNEXE 6 : Cartes de modélisation à l'échelle de Montpellier, Mauguio et Pérols

ANNEXE 1 : PRESENTATION DES DIFFERENTS POLLUANTS

1.1. DIOXYDE D'AZOTE

1.1.1. Origine

Le monoxyde d'azote NO et le dioxyde d'azote NO₂ sont émis lors de la combustion incomplète des combustibles fossiles. Le NO se transforme rapidement en NO₂ au contact des oxydants présents dans l'air, comme l'oxygène et l'ozone. Les sources principales sont les véhicules et les installations de combustion (centrales thermiques, chauffage...). Le pot catalytique a permis, depuis 1993, une diminution des émissions des véhicules à essence, mais l'effet reste encore peu perceptible compte tenu de la forte augmentation du trafic. NO₂ se rencontre également à l'intérieur des locaux où fonctionnent des appareils au gaz tels que gazinières, chauffe-eau...

1.1.2. Effets

Le NO₂ est un gaz irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.

Le NO₂ participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique – dont il est l'un des précurseurs –, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.

1.2. PARTICULES EN SUSPENSION

1.2.1. Origine

Les particules en suspension ont de nombreuses origines, tant naturelles qu'humaines. Elles proviennent principalement de la combustion incomplète des combustibles fossiles, du transport automobile (gaz d'échappement, usure, frottements) et d'activités industrielles très diverses (sidérurgie, cimenterie,

incinération...). Les particules en suspension ont une très grande variété de tailles, de formes et de compositions.

Les particules mesurées par les analyseurs automatiques utilisés dans les réseaux ont un diamètre inférieur à 10 µm (elles sont appelées PM10) ou 2,5 µm (PM2,5). Elles sont souvent associées à d'autres polluants (SO₂, Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques...).

1.2.2. Effets

Selon leur taille (granulométrie), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes.

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

1.3. DIOXYDE DE SOUFRE

1.3.1. Origine

Le dioxyde de soufre SO₂ est émis lors de la combustion des matières fossiles telles que charbons et fiouls. Les sources principales sont les centrales thermiques, les grosses installations de combustion industrielles et les unités de chauffage individuel et collectif. La part des transports (diesel) diminue avec la progression du soufre dans les carburants. Depuis une quinzaine d'années, les émissions d'origine industrielle de SO₂ sont également en forte baisse, du fait des mesures techniques et réglementaires qui ont été prises et de la diminution de la consommation des fiouls et charbons fortement soufrés.

1.3.2. Effets

Le SO₂ est un irritant des muqueuses, de la peau, et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment avec les fines particules.

Le SO₂ se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.

1.4. COMPOSES ORGANIQUES VOLATILS NON METHANIQUE

1.4.1. Origine

Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM) sont des composés organiques pouvant facilement se trouver sous forme gazeuse dans l'atmosphère. Ils constituent une famille de produits très large dont les sources anthropiques impliquent principalement la manipulation et la production d'hydrocarbures. La végétation est également une source importante de COV qui peuvent être bio-synthétisés au niveau de certaines cellules.

1.4.2. Effets

Les effets des COV sont très variables selon la nature du polluant envisagé. Ils vont d'une certaine gêne olfactive à des effets mutagènes et cancérigènes, en passant par des irritations diverses et une diminution de la capacité respiratoire.

1.5. GAZ A EFFET DE SERRE (GES)

1.5.1. Origine

Les GES sont des composants gazeux qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface terrestre et contribuent ainsi à l'effet de serre. Les principaux GES naturellement présents dans l'atmosphère sont : la vapeur d'eau (H₂O), le dioxyde carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O) et l'ozone (O₃).

1.5.2. Effets

L'augmentation de leurs concentrations dans l'atmosphère terrestre est l'un des facteurs à l'origine du réchauffement climatique.

ANNEXE 2 : INVENTAIRE DES EMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHERIQUES ET GES

1.1. Inventaire régional des émissions de polluants atmosphériques et GES

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.

$$E_{s,a,t} = A_{a,t} * F_{s,a}$$

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 :

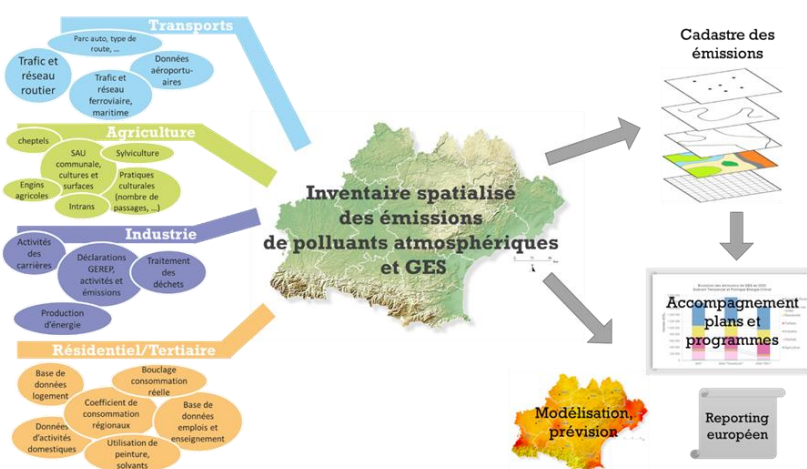


Figure 1 : L'inventaire des émissions réalisé par Atmo-Occitanie

Mise à jour – version 4.2

1.1.1. Version de l'inventaire

La nouvelle version de l'inventaire porte le numéro de version suivant :

ATMO_IRSV4.2_corrige_Occ_2008_2018

Toutes les émissions hors Autres Transports sont identiques à la V4.2

Dans les autres transports, seules les émissions AMM changent dans la nouvelle version.

Les modifications apportées à AMM comprennent :

- **La correction des émissions liées aux APU (facteur 2 pour prise en compte du nombre d'escales et non de mouvements)**
- **La correction des FE liées à l'aviation légère (FE base EMEP)**
- **La suppression du calcul des émissions liées à l'abrasion de l'aviation légère (1 seul FE quel que soit l'aéronef circulant, incertitude trop importante pour l'aviation légère, piste de travail future pour l'aviation commerciale)**

Les données d'émissions nouvellement calculées remplacent donc les éléments transmis précédemment, y compris pour les années retraitées.

1.1.2. Couverture temporelle

La nouvelle version de l'inventaire nommée ci-dessus porte sur les années 2008 à 2018 incluses. Les émissions sont recalculées pour chacune de ces années afin de prendre en compte les dernières données et méthodologies disponibles. L'outil d'inventaire permet donc de fournir à partir de cette version les émissions polluantes estimées à l'échelle de la commune sur une période de 11 ans, pour l'ensemble des communes d'Occitanie.

1.1.3. Les principales évolutions méthodologiques

Cette version prend en compte de nombreuses évolutions méthodologiques et la prise en compte de nouvelles données. Les principales évolutions sont présentées ci-dessous.

MISE A JOUR DES FACTEURS D'EMISSIONS OMINEA

La dernière version des facteurs d'émissions nationaux donnés par le CITEPA a été utilisée pour retraiter l'ensemble des données issues de l'inventaire des émissions dans sa version V4 (Réf. : CITEPA, 2020. Rapport OMINEA –17ème édition). Cela impacte de nombreux secteurs et sous-secteurs, les impacts majeurs sont indiqués dans les éléments ci-dessous. 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.

RESIDENTIEL/TERTIAIRE

IMPACT DES FACTEURS D'EMISSIONS OMINEA

Dans les secteurs résidentiel et tertiaire, l'actualisation des facteurs d'émissions permet de prendre en compte sur les onze années d'inventaire les améliorations technologiques, notamment en termes de chauffage et usage divers chez les particuliers. De nouvelles générations d'équipements sont prises en compte, permettant d'ajuster les émissions polluantes unitaires et de mieux prendre en compte sur la période les systèmes permettant de faire diminuer les émissions de ces postes-là. A titre d'exemple, les émissions unitaires d'oxydes d'azote associées au chauffage au gaz sont désormais décroissantes dans le temps, permettant ainsi de traduire les améliorations technologiques associées aux brûleurs de ces installations.

PRISE EN COMPTE DES CHAUFFERIES COLLECTIVES AU BOIS POUR LA REGION OCCITANIE

Désormais sur la région Occitanie, les chaufferies collectives alimentant des logements ou des établissements tertiaires sont prises en compte comme source de données en termes de consommation réelle de bois-énergie pour ces secteurs. Ces données ont été fournies par l'Observatoire Régional du Bois Energie.

Ainsi l'estimation de la consommation de bois et son utilisation est affinée au travers de ces données réelles pour les communes/iris sur lesquelles sont implantées ces installations. Un historique de ces données a pu être reconstruit et permet ainsi la prise en compte de ce type de données au fil des années, avec une augmentation du nombre de chaufferies observées sur le territoire.

Ces données permettent d'affecter une partie des émissions dues au chauffage au bois à ce genre d'installation et de prendre en compte leur performance et leur processus de filtration dans l'évolution des émissions dues à l'usage du bois énergie.

AGRICOLE

MISE EN CONFORMITE ET DONNEES DETAILLEES

Dans cette version V4, la méthodologie de calcul des émissions agricoles a été adaptée et est désormais compatible avec le PCIT2. Ainsi, afin de calculer par commune d'une part, la surface cultivée par type de cultures, et d'autre part, le nombre de bêtes par type de cheptel, la donnée structurante prise en compte n'est plus le RGA (Recensement Général Agricole, datant de 2010) mais bien la SAA (Statistiques Agricoles Annuelles) disponible annuellement et permettant de mieux suivre l'évolution de ces variables de base du processus de calcul.

De par l'utilisation de cette nouvelle source de données (Réf. : AGRESTE), nous avons ainsi accès à un niveau de détail plus important, en termes d'espèces cultivées par commune mais aussi de classification de cheptels. Enfin, grâce à une mise en conformité des facteurs d'émissions unitaires associés, cela permet de préciser grandement les émissions polluantes calculées et de les affecter encore plus précisément à la source réelle.

De nouvelles données régionales non utilisées jusqu'à présent ont aussi été prises en compte, concernant notamment les apports d'azote ou encore le nombre de passage sur les différentes cultures, ces données issues d'enquêtes régionales permettent de préciser les données nationales utilisées jusqu'alors voire de compléter les données sources si aucune donnée n'existait. Le travail sur les données régionales et sur les pratiques locales devra être poursuivi pour améliorer encore la cohérence des émissions polluantes associées au secteur agricole.

ECOBUAGE

Un travail de prise en compte de la pratique de l'écobuage a débuté en 2020 grâce à de nombreux échanges avec les acteurs locaux notamment dans le département des Hautes Pyrénées et au travers du partenariat avec le Parc National des Pyrénées. Ainsi des données réelles associées à cette pratique ont pu être utilisées afin de calculer rigoureusement les émissions polluantes associées à cette pratique, grandement surévaluées par le passé faute de données locales. Ces premiers éléments ont aussi permis de mettre en place une méthodologie applicable aux autres départements potentiellement concernés. Ces évolutions sont importantes en termes de connaissances locales des émissions polluantes et prennent aussi leur place dans l'accompagnement des acteurs locaux. Ce travail sera poursuivi notamment pour prendre en compte de façon générale les brûlages caractéristiques sur l'ensemble de la région.

TRANSPORT AERIEN

Une nouvelle méthodologie de calcul des émissions liées à la circulation au sol des engins apparus sur les deux principales plateformes aéroportuaires de la Région a été mise en place. Contrairement à la méthode d'estimation des consommations précédente, elle permet de prendre en compte la consommation réelle totale annuelle des engins, désormais fournie par les aéroports au travers des partenariats existants.

De nouvelles sources d'émissions au sol sont prises en compte dans cette nouvelle version d'inventaire : la circulation des bus de pistes, des navettes parking et des véhicules pétroliers, ainsi que l'utilisation des groupes électrogènes.

TRAFIC ROUTIER

Les données de comptage routier recueillies auprès des gestionnaires de route (conseils départementaux, communauté d'agglomération, métropoles, Vinci ASF...) ont permis de mettre à jour la base de comptage pour la période 2008 à 2018. Les derniers facteurs d'émissions de COPERT 5.3 ainsi que le parc roulant CITEPA de décembre 2019 ont été utilisés pour le calcul des émissions. La distinction entre les classes administratives de route (urbaine, route et autoroute) a été améliorée en utilisant le tissu urbain de Corinne Land Cover de l'année 2016 (source : IGN). Le calcul des émissions du trafic diffus est maintenant compatible avec le PCIT 2 et prend en compte le tourisme en plus des déplacements des premiers et derniers kilomètres.

INDUSTRIE

Outre la mise à jour des facteurs d'émissions issus de l'OMINEA, l'ajout des données d'activités de l'année 2018 et quelques mises à jour pour d'autres données d'activités, des évolutions méthodologiques ont été apportées pour le calcul des émissions industrielles. Un travail d'affectation des sources industrielles plus précis a notamment été mené, conduisant à une meilleure adéquation entre émissions polluantes estimées et sources émettrices réelles. Les émissions dues aux stations-services qui n'étaient pas comptabilisées sur l'édition V3 ont été prises en compte. Enfin, les émissions polluantes associées à certaines activités industrielles ont connu des modifications importantes, c'est le cas en particulier du travail du bois dont les facteurs d'émissions de particules ont diminué de près de 95%, suite à une révision de la méthodologie nationale. Enfin certains doubles comptes qui persistaient ont été éliminés, notamment dans le secteur du chauffage urbain.

TRAITEMENTS DES DECHETS

Le secteur du traitement des déchets a été consolidé sur la version V4 de l'inventaire. En effet, le secteur du traitement des déchets avait été traité pour la première fois de façon exhaustive pour l'édition V3. Cette année, les données 2018 ont été intégrées et les données 2008-2009 ont été complétées. Par ailleurs un travail de réaffectation des émissions selon les sous-secteurs a été possible cette année. Enfin, dans le cas particulier des Centres d'Enfouissement Techniques (CET), les données depuis 2004 ont été importées, les déchets enfouis en CET émettant pendant plus de 10 ans.

1.2. Inventaire des émissions sur AMM :

La méthodologie employée est celle du guide du Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux (PCIT). Elle permet de constituer des inventaires territoriaux qui reflètent la situation locale, tout en étant cohérents entre eux.

L'approche générale retenue pour tous les calculs d'émissions consiste à croiser des données d'activité (comptage routier, consommation énergétique, etc.) avec des facteurs d'émissions unitaires qui dépendent de l'activité émettrice. Les émissions d'une activité donnée sont exprimées par la formule générale suivante :

$$E_{s,a,t} = A_{a,t} \times F_{s,a}$$

E : émission relative à la substance « s » et à l'activité « a » pendant « 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 ».

- Une nouvelle méthodologie de calcul des émissions liées à la circulation au sol des engins apparax a été mise en place. Contrairement à la méthode d'estimation des consommations précédente, elle permet de prendre en compte la consommation réelle totale annuelle des engins fournis par AMM.
- La nouvelle méthodologie utilise la donnée de durée d'utilisation des APU préconisée par l'ACNUSA de 25 min pour les courts et moyens courriers. Dans la version précédente la donnée standard du guide CITEPA (45min) était utilisée.
- Une nouvelle méthodologie basée sur la prise en compte de nouveaux facteurs d'émissions liés à l'aviation légère (FE base EMEP)
- La suppression du calcul des émissions liées à l'abrasion de l'aviation légère (1 seul FE quel que soit l'aéronef circulant, incertitude trop importante pour l'aviation légère, piste de travail future pour l'aviation commerciale)

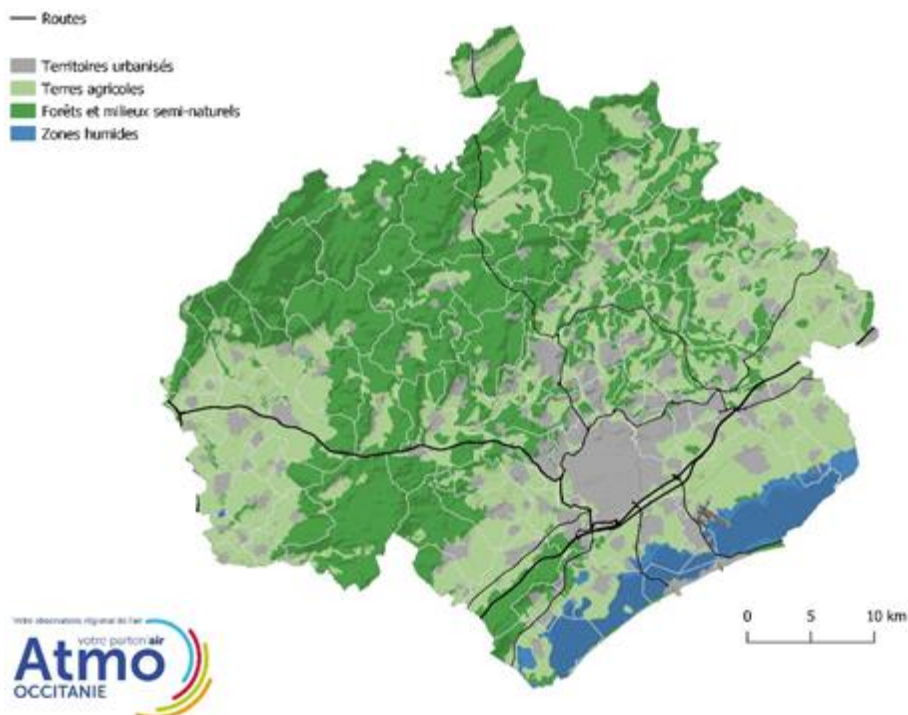
Sources :

Le tableau ci-dessous présente les sources des données d'entrée prises en compte dans le calcul des émissions 2018 des polluants atmosphériques et GES.

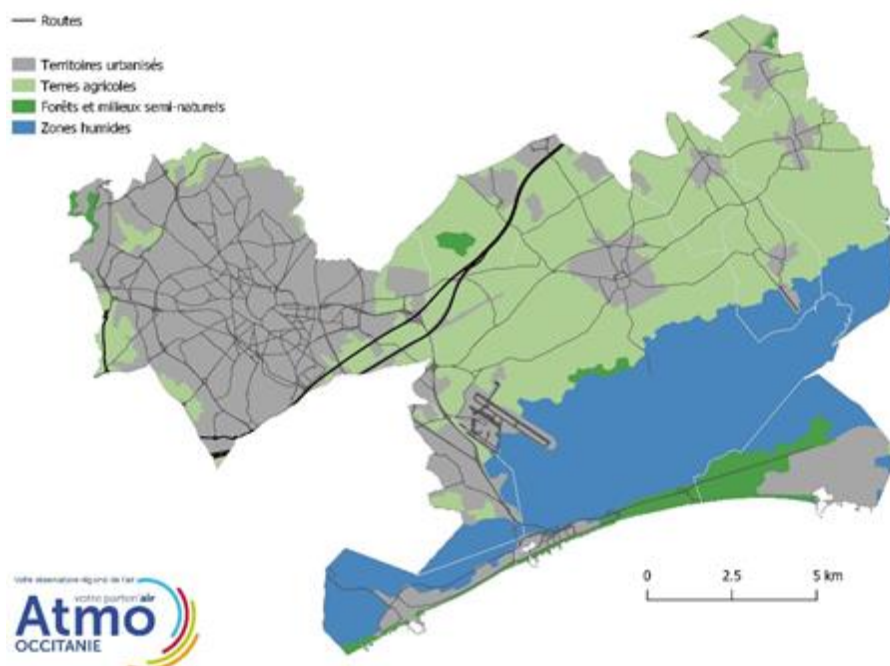
Activité	Source : Quantité d'activité	Source : Facteur d'émissions
Aéronefs	AMM	OACI 2019, EMEP/EPA 2013
Aéronefs Abrasion	AMM	Guide CITEPA 2019
APU	AMM	CITEPA guide APU 2007
Engins appareils	AMM	CITEPA Guide zone aéroportuaire 2013
Véhicules gestionnaire	AMM	Copert_v1.3_CITEPA_parc2016
Climatisation	AMM	CITEPA Guide zone aéroportuaire 2013
Chaudières	AMM	CITEPA Guide zone aéroportuaire 2013
Antigivrage	AMM	CITEPA Guide zone aéroportuaire 2013
Biotique	AMM	CITEPA Guide zone aéroportuaire 2013
Bus	AMM	ADEME 2018
Stockage Hydrocarbures	AMM	CITEPA Guide zone aéroportuaire 2013
Transport routier	AMM	Copert_v1.3_CITEPA_parc2016
Réseaux gaz	AMM	CITEPA Guide zone aéroportuaire 2013

Annexe 3 : TERRITOIRES

Contribution des émissions d'AMM sur deux territoires



Le territoire du PPA de Montpellier

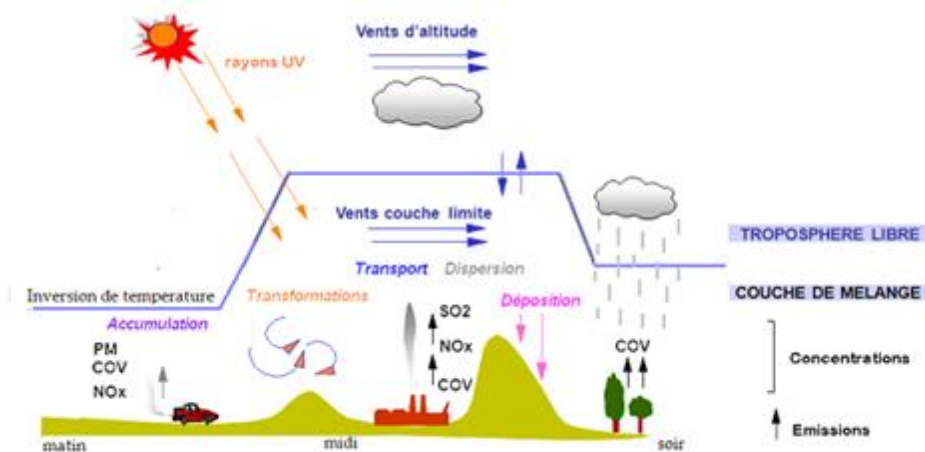


Le territoire du CA Pays de l'Or ainsi que les communes de Pérols et Montpellier

ANNEXE 4 : EMISSIONS ET CONCENTRATIONS

- Les émissions de polluants correspondent aux quantités de polluants directement rejetées dans l'atmosphère par les activités humaines (cheminées d'usine ou de logements, pots d'échappement, agriculture...) ou par des sources naturelles (volcans, ou composés émis par la végétation et les sols).
- Les concentrations de polluants caractérisent la qualité de l'air que l'on respire, et s'expriment le plus souvent en microgrammes par mètre cube ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

La qualité de l'air dépend des émissions même s'il n'y a pas de lien simple et direct entre les deux. En effet, la qualité de l'air résulte d'un équilibre complexe entre la quantité de polluants rejetée dans l'air et toute une série de phénomènes auxquels ces polluants vont être soumis une fois dans l'atmosphère sous l'action des conditions météorologiques.



Ainsi à partir d'émissions de polluants équivalentes en lieu et en intensité, les niveaux de polluants dans l'environnement peuvent varier d'un facteur cinq suivant les conditions météorologiques plus ou moins favorables à la dispersion, ou au contraire à la concentration de ces polluants. La connaissance de ces émissions est donc primordiale pour la surveillance de la qualité de l'air.

Annexe 5 : Méthodologie modélisation des concentrations de polluants atmosphériques

1.1. Intégration dans le modèle de dispersion atmosphérique (prétraitement)

1.1.1. Traitement des émissions de la zone aéroportuaire Montpellier Méditerranée

1.1.1.1. Géo référencement des émissions de la zone aéroportuaire Montpellier Méditerranée.

Emissions non linéaires : Elles ont été intégrées directement dans le cadastre avec une précision de 1 km.

- Emissions issues des chaufferies (ponctuelles)
- Emissions issues de la végétation (surfactive)
- Emissions issues du stockage de carburant (surfactive)
- Emissions issues de l'abrasion des aéronefs (surfactive)
- Emissions diffuses issues des véhicules motorisés (surfactive)
 - Véhicules spécialisés sur site
 - Parking

Emissions linéaires : Emissions issues de l'abrasion des aéronefs (émissions attribuées sur la base des zones de roulement des avions)

Emissions linéaires : Emissions issues des rotations des aéronefs.

Pour définir les trajectoires, tout dépend de l'altitude jusqu'à laquelle les émissions vont être prises en compte.

En général, on considère que :

- en-dessous de 1000ft (~300m), tous les mouvements, arrivées et départs, sont alignés sur l'axe de piste ;
- entre 1000 et 3000ft (~300-900m), les arrivées sont alignées, les départs ne le sont pas ;
- au-dessus de 3000ft (~900m), les mouvements ne sont pas alignés sur l'axe de piste.

En terme de trajectoires pour la modélisation, cela signifie que :

- en-dessous de 300m, les profils de vol (plan vertical) suffisent ;
- entre 300 et 900m, les profils de vol restent une approximation acceptable ;
- au-dessus de 900m, il faut prendre en compte les évolutions en 3 dimensions.

En conclusion l'hypothèse retenue d'une représentation en 2D des trajectoires d'avion pour les phases de décollage et d'atterrissage est validée.

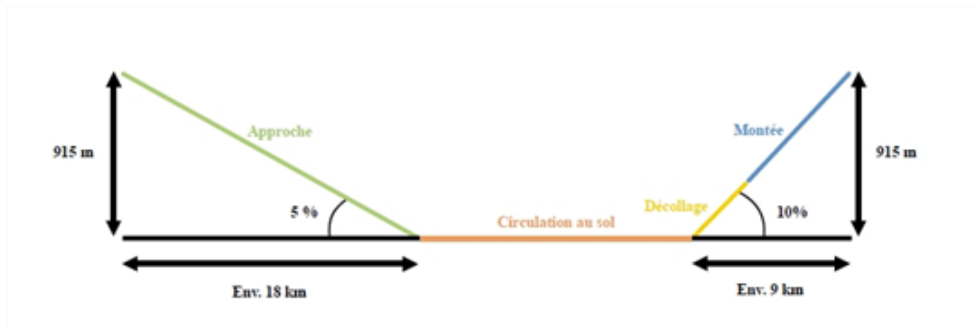


Figure 1: Représentation 2D des trajectoires d'avion par rapport à un sens de piste

Contrairement au trafic routier, 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 climatiques.

Le QFU est le repère qui permet de connaître la piste utilisée ainsi que son sens. Le QFU est l'orientation de la piste exprimée en dizaines de degrés par rapport au nord magnétique : il est exprimé par deux chiffres :

- QFU 12 pour une orientation de 120° par rapport au nord magnétique
- QFU 30 pour une orientation de 300° par rapport au nord magnétique

Le QFU est éventuellement assorti d'une lettre (R ou L), quand il y a deux pistes parallèles pour discriminer la piste droite (R pour right) de la gauche (L pour left).

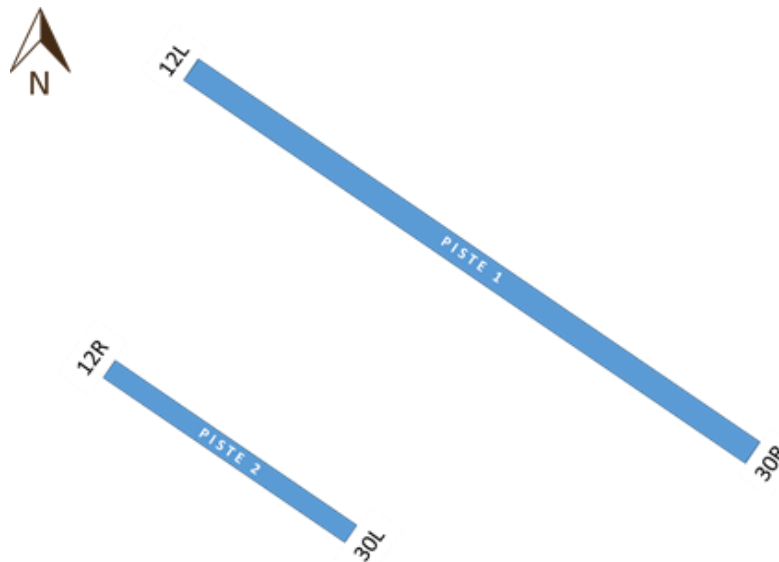


Figure 3: Représentation des QFU des 2 pistes de l'aéroport de Montpellier Méditerranée

- Le QFU 30L correspond à un décollage ou à un atterrissage face au nord-ouest sur la piste 2
- Le QFU 12L correspond à un décollage ou à un atterrissage face au sud-est sur la piste 1

Les émissions des rotations ont donc été géoréférencées pour chacun des 4 QFU possibles : 12L, 12R, 30L, 30R

Les émissions linéaires du modèle de dispersion atmosphérique ne pouvant être considérées que comme horizontales, un découpage a été effectué concernant les phases en altitudes : 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

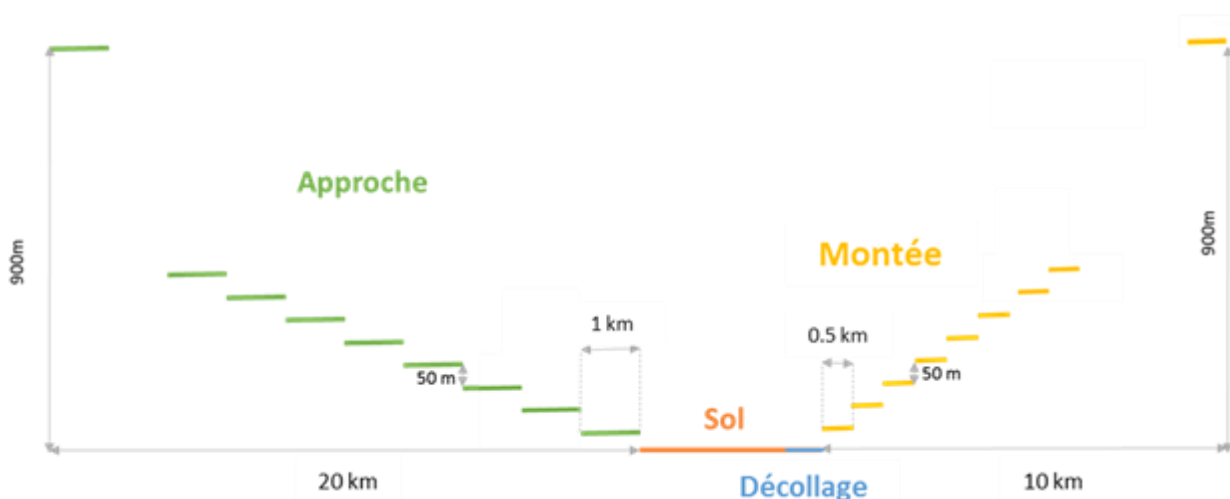


Figure 9: Intégration linéaire des phases aériennes dans la plateforme de modélisation (ADMS)

Ainsi, les émissions issues de la combustion des aéronefs sont réparties par QFU et par phase de vol et de roulage au sol définie précédemment.

Les émissions issues de l'abrasion des aéronefs sont réparties par QFU et par phase roulage uniquement, sous l'hypothèse que ces émissions aient une répartition identique à la répartition des émissions issues de la combustion des aéronefs au sol.

1.1.1.2. Facteur horaire des émissions linéiques de la zone aéroportuaire de Montpellier Méditerranée

Pour cette étude, des données d'émissions horaires pour chaque QFU (cf paragraphe précédent) et pour chaque phase LTO ont pu être calculées pour l'année de l'étude (2018)

Phase 1 :

Les émissions pour chaque rotation de l'année sont calculées en fonction de sa phase de LTO.

Phase 2 :

Ces émissions sont agrégées par pas de temps horaire, par phase LTO, par code QFU (cf paragraphe précédent)

Phase 3 :

Un fichier de facteur horaire basé sur ces données réelles est ensuite créé pour chaque jour de l'année à modéliser, pour chaque QFU et pour chaque phase de LTO.

1.1.2. Données d'entrée (hors émissions)

1.1.2.1. Topographie

La topographie n'a pas été intégrée dans cette modélisation: prise en compte d'une topographie relativement plane sur l'ensemble du domaine

1.1.2.2. 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 :

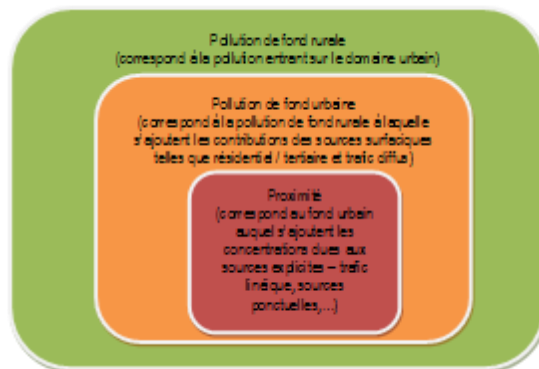


Schéma 3 : Les principales échelles de pollution en milieu urbain

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.

Cette pollution de fond est estimée à partir d'une station de fond sur le territoire.

1.1.2.3. Données météorologiques

La modélisation est réalisée pour obtenir 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 les stations météorologiques les plus proches de la zone d'étude et pour l'année de référence.

1.1.2.4. Intégration des données d'émissions des autres secteurs d'activités sur le territoire.

Le modèle de dispersion atmosphérique prend en compte l'ensemble des émissions (hors AMM) sur le territoire modélisé.

1.2. Post traitement de la modélisation

1.2.1. 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
- La pollution de fond sur laquelle vient s'ajouter la dispersion des sources prises en compte (trafic routier, industrie, chauffage, etc.). En effet l'évolution de la pollution de fond entre deux heures consécutives est difficilement prise en compte par les modèles de dispersion.
- L'apport de pollution provenant de l'extérieur de la zone de modélisation

Ces différents points sont les sources principales de différence entre les sorties brutes de la modélisation et les mesures. Une méthode est utilisée:

- On considère que cette différence est homogène sur la zone d'étude et peut être représentée par un biais moyen horaire. Le but de cette méthodologie est donc d'estimer ce biais moyen sur la zone pour chaque heure de l'année et pour chaque polluant.

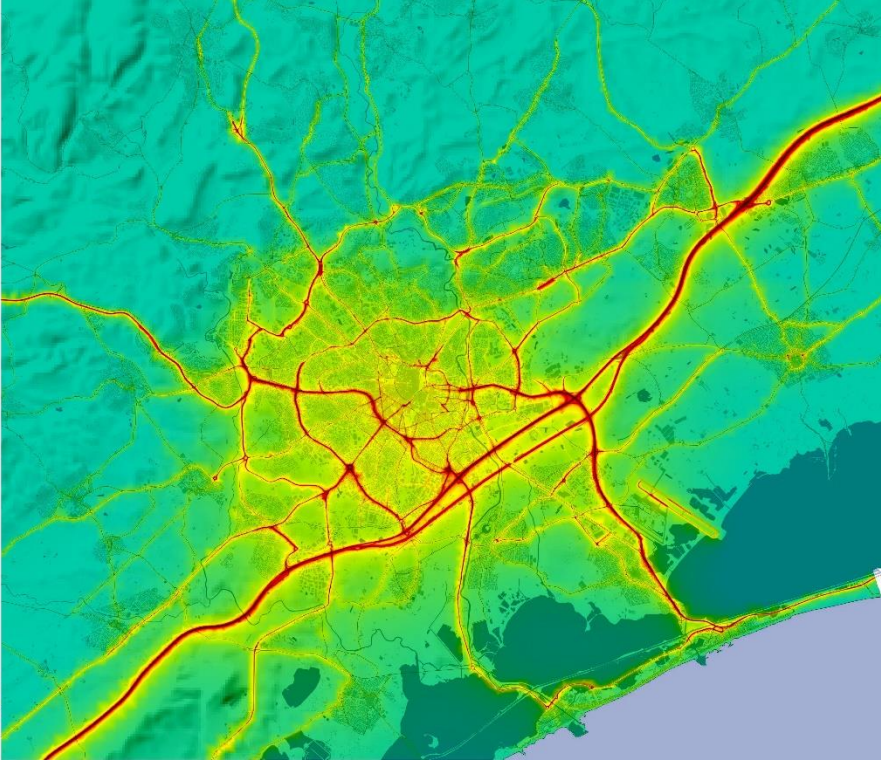
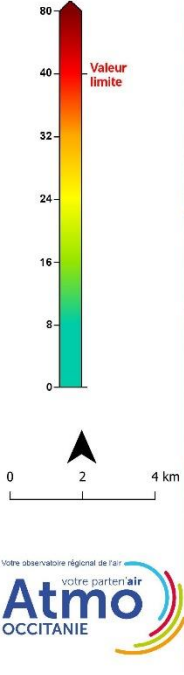
Sur l'agglomération de Montpellier, les stations d'Atmo Occitanie sont utilisées pour estimer ce biais horaire.

1.2.2. Interpolation des données

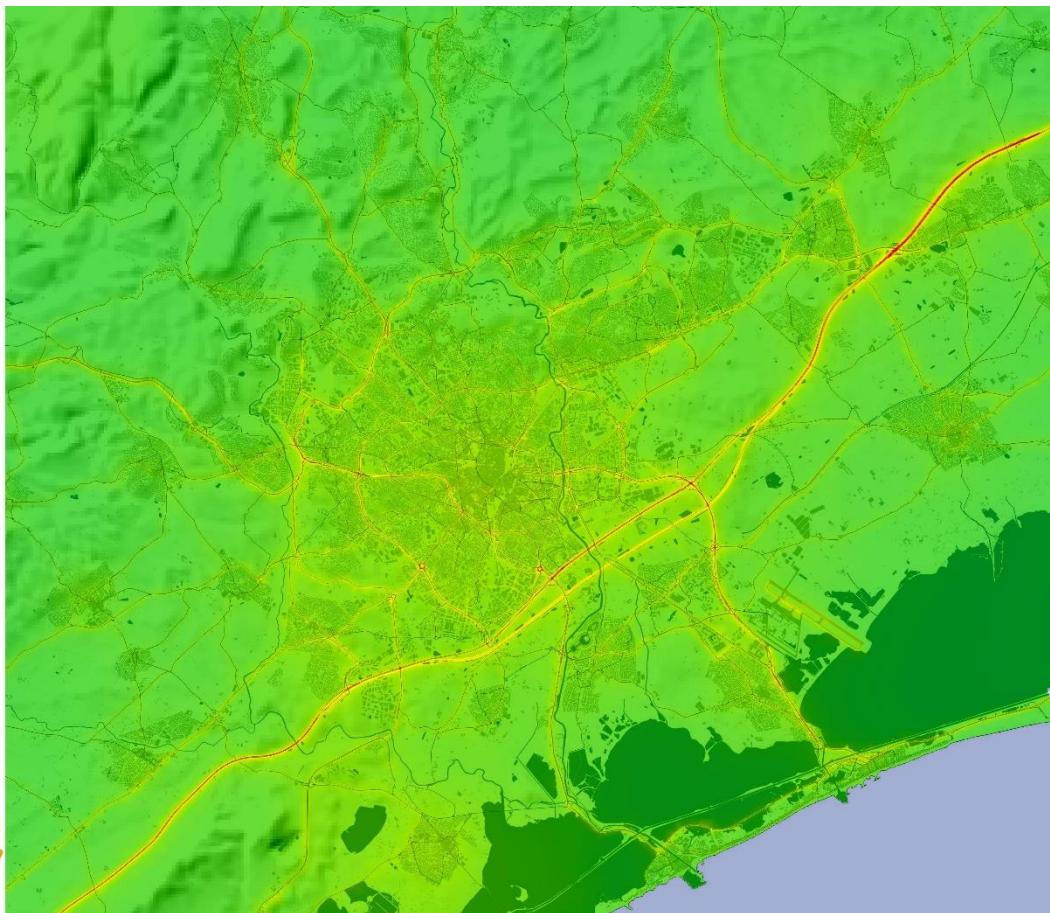
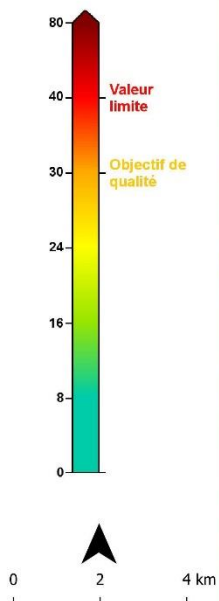
Les données de sortie de modélisation ne sont pas spatialement homogènes dans le domaine d'études. Aussi avant de créer une cartographie des concentrations une interpolation est effectuée sur une grille régulière de 20m.

ANNEXE 6 : CARTE DE MODELISATION A L'ECHELLE DE MONTPELLIER, MAUGUIO ET PEROLS

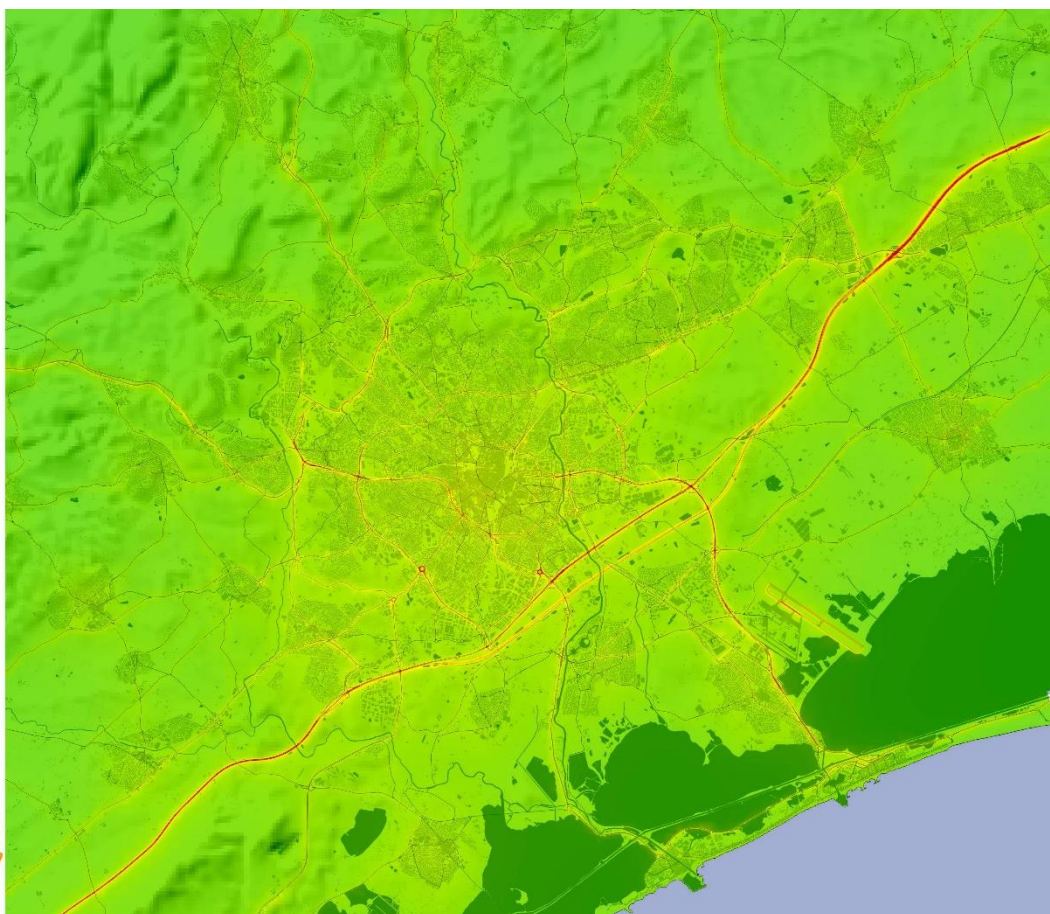
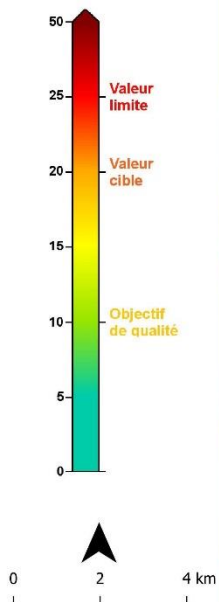
Situation du NO₂ pour la protection de la santé (en µg/m³ - Moyenne annuelle) 2018

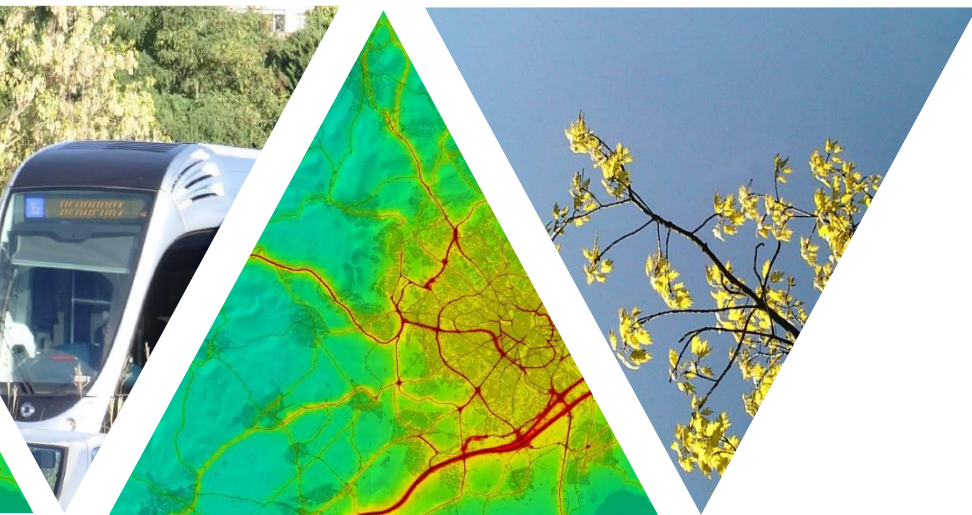


Situation des PM_{10} pour la protection de la **santé**
(en $\mu g/m^3$ - Moyenne annuelle)
2018



Situation des $PM_{2.5}$ pour la protection de la **santé**
(en $\mu g/m^3$ - Moyenne annuelle)
2018





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