



## Evaluation complémentaire du Plan de Déplacement Urbain de la Communauté d'Agglomération du Grand Avignon

Nov. 2020

Pour donner suite à l'évaluation du Plan de Déplacement Urbain (PDU) de la Communauté d'Agglomération du Grand Avignon (CAGA) menée par AtmoSud en 2015, plusieurs éléments complémentaires ont été apportés afin de permettre une actualisation simplifiée de ce plan.

Les travaux présentés ci-dessous remplacent l'évaluation précédente, ils intègrent les évolutions suivantes :

- La commune de Roquemaure a été intégrée au périmètre de la CAGA.
- Evaluation de l'impact du projet de réouverture de la ligne TER
- Estimation d'un scénario 2025 fil de l'eau
- Utilisation de données de parc roulant 2007, 2015, 2025 prospectif actualisé issu des parcs roulants nationaux du CITEPA (v2018).
- Utilisation des facteurs d'émissions COPERT V actualisés.

### Méthode de calcul simplifiée et principales hypothèses retenues.

Dans le cadre de cette évaluation, des facteurs d'émissions (FE) simplifiés sont utilisés.

Ces facteurs d'émissions simplifiés sont calculés selon le mode suivant à partir des résultats de l'inventaire des émissions 2007, 2015 et 2025.

$$FE \text{ simplifié}_{type\ véhicule,polluant,année,zone} = \frac{Emissions\ totales_{type\ véhicule,polluant,année,zone}}{Distances\ totales\ parcourues_{type\ véhicule,année,zone}}$$

Avec :

*Emissions totales d'un polluant donné sur un territoire* : en tonnes/an.

*Distances totales parcourues sur ce même territoire* : en millions de véhicules kilomètres.

*FE simplifié : Facteur d'émission simplifié* : obtenu en g/km

L'utilisation de ces FE simplifiés a plusieurs avantages. Elle permet de ne pas relancer un calcul spécifique à chaque action en intégrant les 250 types de véhicules différents du parc roulant. Elle intègre les spécificités du territoire (type de réseau, vitesse de circulation, spécificité du parc roulant). Cette approche permet une meilleure évaluation du gain en limitant les hypothèses de calcul sur les paramètres de vitesse de circulation, de type de réseau, ...

Ainsi les FE simplifiés sont représentatifs d'une émission moyenne d'un type de véhicules sur la zone, pour un polluant et pour une année considérée. Dans certaines actions, les FE simplifiés ajoutent le paramètre d'énergie pour pouvoir estimer les gains de renouvellement de flotte notamment.

Dans le cadre de cette évaluation les FE simplifiés sont calculés sur les communes de la CAGA présentes dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

# Evaluation de de l'impact du projet de réouverture de la ligne TER

## ► Descriptif de l'action et des données

Pour évaluer l'impact du projet de réouverture de la ligne TER, il a été fourni comme estimation que le report modal serait de 1 507 automobilistes qui passeraient au TER une fois la ligne mise en place.

Le nombre de déplacements en véhicules particuliers dans le périmètre du Grand Avignon diminuerait de 3 014 déplacements en voitures/jour. Sachant, d'après une étude de l'AURAV, qu'un actif de l'aire urbaine utilisant la voiture et travaillant hors de sa commune de résidence parcourt en moyenne 17.6km/j., le nombre de kilomètres évités par jour serait de 53 046 km. Si l'on considère 251 jours ouvrés, cela représenterait -13.3 millions de kilomètres sur l'année 2017.

## ► Méthodes et résultats de l'évaluation

Afin d'estimer le gain en émissions de polluants atmosphériques issus du trafic routier engendré par la réouverture de la ligne TER, il est nécessaire d'extraire dans un premier temps les distances parcourues par les véhicules particuliers sur la Communauté d'Agglomération du Grand Avignon (CAGA). Ces distances parcourues tiennent compte uniquement des communes de la CAGA se trouvant dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (9 communes sur les 16 qui composent la CAGA).

**Tableau 1 : calcul de l'estimation des gains d'émission du trafic routier liés à la réouverture d'une ligne TER**

Hypothèses	Polluants	Facteurs d'émission VP moyen 2025 en g/km estimé sur les axes routiers en PACA de la CAGA	Gains d'émission liés à la réouverture de la ligne TER dans la CAGA en 2025 (kg/an)
<b>-13.315 millions de kilomètres par an</b>	NOx	0.3535	<b>-4 706</b>
	PM <sub>10</sub>	0.0656	<b>-874</b>
	PM <sub>2.5</sub>	0.0387	<b>-516</b>
	SOx	0.0012	<b>-16</b>
	COVNM	0.0348	<b>-463</b>
	NH <sub>3</sub>	0.0049	<b>-66</b>

## ► Commentaire et limites

Les gains obtenus sont très dépendants de l'estimation de report modal lié à la réouverture de la ligne de TER. Ce calcul retient également comme hypothèses que :

- la totalité des 17.6km/j de déplacement ont lieu sur le territoire de la CAGA
- le déplacement moyen des 1507 automobilistes considérés est bien de 17.6km/j

Il est également à noter que les émissions du TER ne sont pas prises en compte dans cette évaluation.

## Contribution et intégration de la commune de Roquemaure au périmètre du PDU de la CAGA.

A partir des données d'émissions et de trafics fournies par Atmo Occitanie sur la commune de Roquemaure, il a été possible d'agrèger ces données sur l'année 2017. La collecte de données a permis d'évaluer les trafics et les émissions du trafic routier associés à cette commune en 2017 :

**Tableau 2 : Contribution en trafic et en émission de la commune de Roquemaure**

Indicateur	2017 Commune de Roquemaure
NOx en tonnes/an	162.82
PM <sub>10</sub> en tonnes/an	18.71
PM <sub>2.5</sub> en tonnes/an	11.83
COVNM en tonnes/an	7.90
SOx en tonnes/an	0.33
Distances parcourues (en Million de veh.km par an)	173.922

Il est important de souligner que la commune de Roquemaure est traversée sur près de 10 km par l'autoroute A9, ce qui contribue en grande partie aux émissions du secteur routier de cette commune de 5 500 habitants.

## Actualisation de l'évaluation du PDU de la CAGA

### ► Descriptif des données et hypothèses retenues :

Pour actualiser le PDU de la CAGA, AtmoSud s'est appuyé sur les données de trafics issues de l'évaluation réalisée en 2015 sur la CAGA (cf. annexe 2).

**A cette donnée a été ajouté le trafic de Roquemaure 2017 sur les 4 années étudiées.** Il a été défini de ne pas faire évoluer le trafic de Roquemaure, en raison de la part liée à l'autoroute et de la difficulté à définir une hypothèse d'évolution sur les 4 années.

**Pour définir une situation 2025 fil de l'eau,** il a été décidé d'utiliser l'évolution de trafic sur le territoire de la CAGA dans la région PACA entre l'inventaire des émissions 2015 d'AtmoSud et le scénario 2025 fil de l'eau construit dans le cadre des 3 Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) de la région. Sur cette base, le ratio d'évolution de trafic entre 2015 et 2025 est estimé à +6.1%.

**Pour le scénario 2025 avec actions,** les trafics en véhicules particuliers évités par la réouverture du TER ont été déduits.

**Tableau 3 : Données actualisées de trafic pour le PDU de la CAGA**

Trafic en million de veh.km par an sur la Communauté d'Agglomération du Grand Avignon							
	2007	2015	2025 fil de l'eau	2025 avec actions		Différence 2025 Fil de l'eau / 2025 avec actions	Différence 2015 / 2025 avec actions
VL	2 237	2 282	2 411	2 056		-14.7%	-9.9%
PL	129	130	137	130		-5.3%	0.1%
2 roues	34	37	39	37		-5.4%	0.0%
<b>Trafic total</b>	<b>2 400</b>	<b>2 448</b>	<b>2 587</b>	<b>2 223</b>		<b>-14.1%</b>	<b>-9.2%</b>

## ► Méthodes de calcul

A partir des données de trafics, des facteurs d'émissions simplifiés ont été utilisés (cf. partie 1 et annexe 1). Ces facteurs d'émissions ont été calculés par type de véhicules (Véhicule léger, poids lourds, et 2 roues) sur la base des données de trafics et d'émissions des communes de la CAGA présentes en région PACA dont dispose AtmoSud pour les 3 années considérées (2007, 2015 et 2025).

**Tableau 4 : Facteur d'émission simplifié en g/km du PDU de la CAGA**

Facteurs d'émissions polluants en g/km				
Polluants	Véhicules	2007	2015	2025
NOx	VL (VP+VUL)	0.7609	0.6450	0.4347
	PL	8.1852	4.0404	0.8977
	2RM	0.2106	0.1781	0.1545
PM <sub>10</sub>	VL (VP+VUL)	0.1092	0.0855	0.0676
	PL	0.3873	0.2648	0.2177
	2RM	0.0648	0.0394	0.0360
PM <sub>2.5</sub>	VL (VP+VUL)	0.0815	0.0579	0.0400
	PL	0.2909	0.1688	0.1221
	2RM	0.0517	0.0263	0.0230
COVNM	VL (VP+VUL)	0.3286	0.0879	0.0311
	PL	0.3238	0.0983	0.0321
	2RM	2.4336	1.2232	0.9731
NH <sub>3</sub>	VL (VP+VUL)	0.0188	0.0070	0.0043
	PL	0.0030	0.0063	0.0037
	2RM	0.0015	0.0017	0.0016
SOx	VL (VP+VUL)	0.0067	0.0014	0.0012
	PL	0.0294	0.0059	0.0056
	2RM	0.0028	0.0007	0.0007

## ► Résultats de l'évaluation

Le tableau ci-dessous synthétise l'ensemble des résultats de l'évaluation des émissions du PDU de la CAGA. **Les actions intégrées dans le PDU de la CAGA devraient permettre de réduire en 2025 les émissions entre -11.4% pour les COVNM et -14.2% pour le NH<sub>3</sub>.**

**Par rapport à l'état initial de 2015, les émissions devraient ainsi décroître de -15% à -49% selon les polluants**

**Tableau 5 : Evaluation actualisée du PDU de la CAGA**

		2007	2015		2025 sans actions PDU	2025 avec actions PDU	Gain des actions en % sur les émissions totales 2025 fil de l'eau	Gain du scénario 2025 actions en % sur les émissions totales 2015
Bilan des émissions en tonnes /an	NOx	2 762	2 002		1 177	1 016	-13.7%	-49.2%
	PM <sub>10</sub>	296	231		194	168	-13.2%	-27.0%
	PM <sub>2.5</sub>	222	155		114	99	-13.3%	-36.2%
	SOx	19	4		4	3	-12.7%	-15.2%
	COVNM	860	258		117	104	-11.4%	-59.8%
	NH <sub>3</sub>	42	17		11	9	-14.2%	-44.3%

## Annexe 1 : Méthode de calcul des facteurs d'émissions simplifiés

### Méthodes de calcul

Afin d'estimer le gain en émissions de polluants atmosphériques issus du trafic routier engendré par la réouverture de la ligne TER, il est nécessaire d'extraire dans un premier temps les distances parcourues par les véhicules particuliers sur la Communauté d'Agglomération du Grand Avignon (CAGA). Ces distances parcourues tiennent compte uniquement des communes de la CAGA se trouvant dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur (9 communes sur les 16 qui composent la CAGA).

**Tableau 6 : Distances parcourues sur la CAGA (partie PACA) en 2017 et 2025**

	2017	2025 avec +4,1% de trafic par rapport à 2017
Distance parcourues (en Mkm/an)	1301.6	1355.0

Les émissions des principaux polluants atmosphériques issus du trafic routier ont ensuite été calculées. Il en résulte les émissions suivantes sur la CAGA :

**Tableau 7 : Emissions des principaux polluants atmosphériques issus du trafic routier sur la CAGA en 2017 et 2025**

Emissions en tonnes	2017	2025 avec +4,1% de trafic par rapport à 2017	Facteurs d'émission moyen 2025 en g/km estimé sur les axes routiers en PACA de la CAGA
NOx	681.6	478.9	0.3535
PM <sub>10</sub>	100.1	88.9	0.0656
PM <sub>2.5</sub>	65.1	52.5	0.0387
SOx	1.6	1.6	0.0012
COVNM	88.0	47.1	0.0348
NH <sub>3</sub>	9.0	6.7	0.0049

Une fois que les émissions des polluants et les distances parcourues sont connues, un facteur d'émission moyen par polluant peut être calculé par polluant. Ainsi, les facteurs d'émissions de 2025 serviront au calcul de l'impact de la réouverture de la ligne TER en les multipliant par le nombre de kilomètres en moins qui a été estimé au préalable.

## Annexe 2 : Trafic extrait de l'évaluation du PDU de la CAGA réalisé en 2015.

Veh.km (en millions)	2007	2015	2025
VL	2074,5	2119,6	1907,5
PL	119,3	120,4	120,4
Deux-roues	31,9	34,0	34,0
TOTAL	2225,7	2274	2061,9

Tableau 3 : Distances parcourues sur le Grand Avignon en 2007, 2015 et 2025

Evolution des veh.km	De 2007 à 2015	De 2015 à 2025	De 2007 à 2025
VL	+ 2,2 %	- 10 %	- 8,1 %
PL	+ 0,9 %	0 %	+ 0,9 %
Deux-roues	+ 6,8%	0 %	+ 6,8 %
TOTAL	+ 2,2 %	- 9,3 %	- 7,4 %

Tableau 4 : Evolution des distances parcourues sur le Grand Avignon entre les scénarios simulés