



Autorité environnementale

<http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/l-autorite-environnementale-r145.html>

**Avis délibéré de l’Autorité environnementale
sur le plan de protection de l’atmosphère des
Bouches-du-Rhône (13)**

n°Ae : 2021-30

Avis délibéré n° 2021–30 adopté lors de la séance du 19 mai 2021

Préambule relatif à l'élaboration de l'avis

L'Ae¹ s'est réunie le 19 mai 2021, en visioconférence. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur le plan de protection de l'atmosphère des Bouches-du-Rhône (13).

Ont délibéré collégalement : Nathalie Bertrand, Barbara Bour-Desprez, Pascal Douard, Sophie Fonquernie, Louis Hubert, Christine Jean, Philippe Ledenvic, Serge Muller, Éric Vindimian, Annie Viu, Véronique Wormser

En application de l'article 4 du règlement intérieur de l'Ae, chacun des membres délibérants cités ci-dessus atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans le présent avis.

Étaient absents : Sylvie Banoun, Marc Clément, François Letourneux, Michel Pascal, Alby Schmitt,

* *

L'Ae a été saisie pour avis par le préfet des Bouches-du-Rhône, l'ensemble des pièces constitutives du dossier ayant été reçues le 16 mars 2021.

Cette saisine étant conforme aux dispositions de l'article R. 122-17 du code de l'environnement relatif à l'autorité environnementale prévue à l'article L. 122-7 du même code, il en a été accusé réception. Conformément à l'article R. 122-21 du même code, l'avis doit être fourni dans un délai de trois mois.

Conformément aux dispositions de ce même article, l'Ae a consulté par courriers en date du 16 avril 2021 :

- *Le directeur général de l'Agence régionale de santé (ARS) de Provence-Alpes-Côte d'Azur, qui a transmis une contribution en date du 18 mai 2021,*
- *le préfet de département des Bouches-du-Rhône.*

Sur le rapport de Eric Vindimian, après en avoir délibéré, l'Ae rend l'avis qui suit.

Pour chaque plan ou programme soumis à évaluation environnementale, une autorité environnementale désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition de la personne publique responsable et du public.

Cet avis porte sur la qualité de l'évaluation environnementale présentée par la personne responsable, et sur la prise en compte de l'environnement par le plan ou le programme. Il vise à permettre d'améliorer sa conception, ainsi que l'information du public et sa participation à l'élaboration des décisions qui s'y rapportent. L'avis ne lui est ni favorable, ni défavorable et ne porte pas sur son opportunité.

Aux termes de l'article L. 122-9 du code de l'environnement, l'autorité qui a arrêté le plan ou le programme met à disposition une déclaration résumant la manière dont il a été tenu compte du rapport environnemental et des consultations auxquelles il a été procédé.

Le présent avis est publié sur le site de l'Ae. Il est intégré dans le dossier soumis à la consultation du public.

¹ Formation d'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD).

Synthèse de l'avis

Le plan de protection de l'atmosphère (PPA) des Bouches-du-Rhône concerne un département comportant la deuxième ville de France et le premier port français ainsi que de nombreuses activités industrielles et infrastructures de transport. Focalisé sur le dioxyde d'azote et les particules fines, il doit permettre dès 2025 d'atteindre un objectif de « *zéro habitant exposé à des dépassements de valeurs limites de qualité de l'air* » et ambitionne de se rapprocher rapidement des objectifs de qualité de l'Organisation mondiale de la santé. Le PPA vise avant tout la résolution du contentieux entre la France et la Commission européenne sur la pollution par le dioxyde d'azote et à lever une astreinte financière du Conseil d'État, mais il omet de prendre en compte à leur juste niveau d'autres questions importantes comme la pollution par l'ozone et la santé des habitants des zones les plus affectées par la pollution.

Pour l'Ae, les principaux enjeux environnementaux du PPA sont les suivants :

- la pollution de l'air par les oxydes d'azote, les particules fines et ultrafines, les composés organiques volatils, l'ammoniac et l'ozone ;
- la santé des habitants des Bouches-du-Rhône exposés à la pollution de l'atmosphère et à celle de l'air intérieur, qui provoquent des maladies et des morts prématurées et accroissent les inégalités écologiques ;
- la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes exposés à la pollution aux oxydes d'azote et à l'ozone.

L'Ae recommande principalement :

- d'expliciter, le cas échéant, les alternatives envisagées afin de mieux protéger la population et les écosystèmes, et les raisons de leur abandon ;
- de compléter l'évaluation environnementale par une modélisation de l'évolution des concentrations d'ozone, une évaluation de la pollution de l'air ambiant et des risques sanitaires associés dans les quartiers de Marseille proches des bassins Est du port, une évaluation des impacts écotoxicologiques et physiques sur les écosystèmes, notamment les sites Natura 2000 et de prendre le cas échéant des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation adaptées ;
- d'inscrire au PPA la réduction de la pollution par l'ozone comme une priorité et de renforcer à cet effet la réduction des émissions industrielles, en visant le respect des valeurs limites réglementaires et des objectifs de qualité en termes de pollution par l'ozone ;
- de vérifier que les mesures prises permettent de diminuer significativement le niveau de pollution des espaces habités proches de la zone industrialo-portuaire de Fos-Sur-Mer et de l'Étang de Berre, et le cas échéant de les corriger ;
- de compléter le PPA par des mesures visant à s'assurer d'une réduction significative des risques sanitaires et des inégalités écologiques sur les parties du territoire où une évaluation localisée aura permis d'objectiver ces risques ;
- de compléter le PPA par un volet biodiversité incluant la mesure et l'estimation de la formation d'ozone au niveau des espaces naturels, puis de mettre en place si nécessaire les mesures qui permettent de garantir dans les plus brefs délais le respect des valeurs réglementaires et l'absence de perte nette de biodiversité.

L'ensemble des observations et recommandations de l'Ae est présenté dans l'avis détaillé.

Avis détaillé

Le présent avis de l'Ae porte sur le projet de plan de protection de l'atmosphère (PPA) des Bouches-du-Rhône, élaboré sous l'autorité du préfet. Sont analysées à ce titre la qualité du rapport d'évaluation environnementale et la prise en compte des enjeux environnementaux par le projet de plan. L'Ae a estimé utile, pour la bonne information du public et pour éclairer certaines de ses recommandations, de faire précéder ces deux analyses par une présentation du territoire et du contexte général d'élaboration du PPA. Cette présentation est issue de l'ensemble des documents transmis à l'Ae, qui seront soumis à l'enquête publique, et des renseignements recueillis par le rapporteur. Un rappel du cadre procédural dans lequel s'inscrit le PPA est également fourni, toujours pour la complète information du public.

1 Contexte, présentation du PPA et enjeux environnementaux

1.1 Les PPA

Les PPA, créés par la loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 et visant à décliner les obligations de la directive 2000/50², doivent être élaborés dans toutes les agglomérations de plus de 250 000 habitants, ou dans celles où les normes de qualité de l'air ne sont pas respectées ou risquent de ne pas l'être³. Leur contenu, précisé par l'[article R. 222-14 du code de l'environnement](#), vise à :

- rassembler les informations nécessaires à leur établissement ;
- fixer les objectifs à atteindre ;
- recenser et définir les actions prévues localement pour se conformer aux normes de la qualité de l'air dans le périmètre du plan ;
- organiser le suivi de l'ensemble des actions mises en œuvre et, si possible, celui de leur effet sur la qualité de l'air.

La pollution de l'air par les activités humaines constitue une source majeure de morbidité et de mortalité humaine. Le Centre international de recherche sur le cancer la classe comme cancérigène⁴. Les données gouvernementales indiquent que la mortalité liée à la pollution de l'air en France est estimée à 48 000 décès prématurés par an, ce qui correspond à 9 % de la mortalité totale. Toujours selon le gouvernement, le coût annuel de la pollution de l'air est évalué à 100 milliards d'euros dont une large part liée aux coûts de santé⁵. La pollution de l'air a également des incidences chez les autres espèces animales⁶ et provoque des dégradations de la végétation, du fonctionnement des écosystèmes et de leur biodiversité⁷.

De nombreuses mesures applicables à l'agriculture, l'industrie, aux transports et aux équipements domestiques limitent les émissions de polluants dans l'atmosphère. Néanmoins, les conditions météorologiques et la densité de l'urbanisation influent sur les concentrations de polluants toxiques dans l'air. Ceux-ci sont ainsi surveillés et réglementés dans l'air ambiant. La surveillance est confiée

² [Directive 2008 /50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008](#) concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe.

³ Articles [L. 222-4 à L. 222-7](#) et [R. 222-13 à R. 222-36](#) du code de l'environnement

⁴ [CIRC 2013. Air pollution and cancer.](#)

⁵ <https://www.gouvernement.fr/risques/pollution-de-l-air>

⁶ Des effets sur les oiseaux ont été décrits dans la littérature internationale, cf. [Liang Y et al. 2020. Conservation cobenefits from air pollution regulation: Evidence from birds. Proc. Natl. Acad. sci. 117, 30900-30906.](#)

⁷ [AirParif, l'ozone et les plantes.](#)

en France aux associations agréées de surveillance de la qualité de l'air (AtmoSud dans la région PACA, dont fait partie le département des Bouches-du-Rhône). Un dispositif de prévision de la pollution⁸ par modélisation est également opérationnel.

Des valeurs réglementaires nationales de concentration des polluants dans l'air ont été édictées. Le tableau 1 indique les niveaux de concentration correspondant à ces valeurs pour les principales substances toxiques polluant l'atmosphère. Les valeurs limites sont issues de la directive 2008/50/CE de l'Union européenne². En cas de non-respect des valeurs limites, la Commission européenne peut engager des procédures contre l'État. C'est le cas en France aujourd'hui du fait des dépassements concernant le dioxyde d'azote⁹ dans douze agglomérations et zones de qualité de l'air dont la métropole Aix-Marseille-Provence. Les objectifs de qualité sont inspirés des lignes directrices de l'Organisation mondiale de la santé (OMS)¹⁰. D'autres valeurs existent pour gérer les effets aigus des pics de pollution : les seuils d'information et de recommandation¹¹ et seuils d'alerte¹².

Substance toxique	Recommandation de l'OMS	Objectif de qualité ¹³ (µg/m³)	Valeur cible ¹⁴ (µg/m³)	Valeur limite ¹⁵ (µg/m³)	Niveau critique pour la protection des écosystèmes (µg/m³)
Dioxyde d'azote (NO ₂)	40	40		40	(NO _x) 30
Particules <10µ m (PM ₁₀)	20	30		40	
Particules <2,5 µm (PM _{2,5})	10	10	20	20	20
Dioxyde de soufre (SO ₂)	20	50			
Ozone (O ₃)	100	120	120		18 000 µg/m³.h ¹⁶
Benzène		2		5	
Benzo(a)pyrène			0,001		
Plomb (Pb)		0,25		0,5	
Arsenic (As)			0,006		
Cadmium (Cd)			0,005		
Nickel (Ni)			0,02		

Tableau 1 : Valeurs moyennes annuelles des principales valeurs réglementaires de qualité de l'air et des recommandations de l'OMS. Source OMS¹⁰ et [Ministère de la transition écologique](#).

⁸ <http://www2.prevoir.org/>

⁹ [Arrêt de la Cour de justice de l'Union européenne du 24 octobre 2019 \(C-636/18\)](#).

¹⁰ Les [lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air](#) « sont basées sur [les] données scientifiques disponibles concernant la pollution de l'air et ses conséquences sur la santé » et « ont été élaborées [...] en vue d'atteindre une qualité de l'air permettant de protéger la santé publique ».

¹¹ Concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà de laquelle une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles de la population rendant nécessaires des informations immédiates et adéquates.

¹² Concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà de laquelle une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

¹³ Objectif de qualité : concentration de substances polluantes dans l'atmosphère à atteindre à long terme, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

¹⁴ Valeur cible : concentration de substances polluantes dans l'atmosphère fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble, à atteindre, dans la mesure du possible, dans un délai donné.

¹⁵ Valeur limite : concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixée sur la base des connaissances scientifiques, à ne pas dépasser dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances sur la santé humaine ou sur l'environnement dans son ensemble.

¹⁶ Le niveau critique pour la végétation s'exprime en oxydes d'azote (NO et NO₂) et pas en NO₂ seul, celui de l'ozone s'exprime en AOT₄₀ (Accumulated Ozone exposure over a Threshold of 40 Parts Per Billion), c'est-à-dire la somme des différences entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m³, durant une période donnée en utilisant uniquement les valeurs sur 1 heure mesurées quotidiennement entre 8 heures et 20 heures.

1.2 Présentation du territoire

Le territoire concerné est présenté sur la carte de la figure 1, il comporte l'essentiel du département des Bouches-du-Rhône à l'exception de l'agglomération Terres-de-Provence, autour de la ville d'Avignon, qui est intégrée au PPA de Vaucluse. Ce territoire de 107 communes et 1 990 000 habitants, selon le dossier, comprend les zones suivantes, selon la nomenclature de l'arrêté ministériel du 26 décembre 2016 :

- la métropole Aix-Marseille-Provence, ZAG¹⁷ Marseille-Aix qui regroupait alors 1 806 835 habitants sur 2 746 km² ;
- la partie incluse dans le département des Bouches-du-Rhône de la ZR¹⁷ Provence-Alpes-Côte d'Azur ;
- les communes de Saint-Zacharie (Var) et Pertuis (Vaucluse).

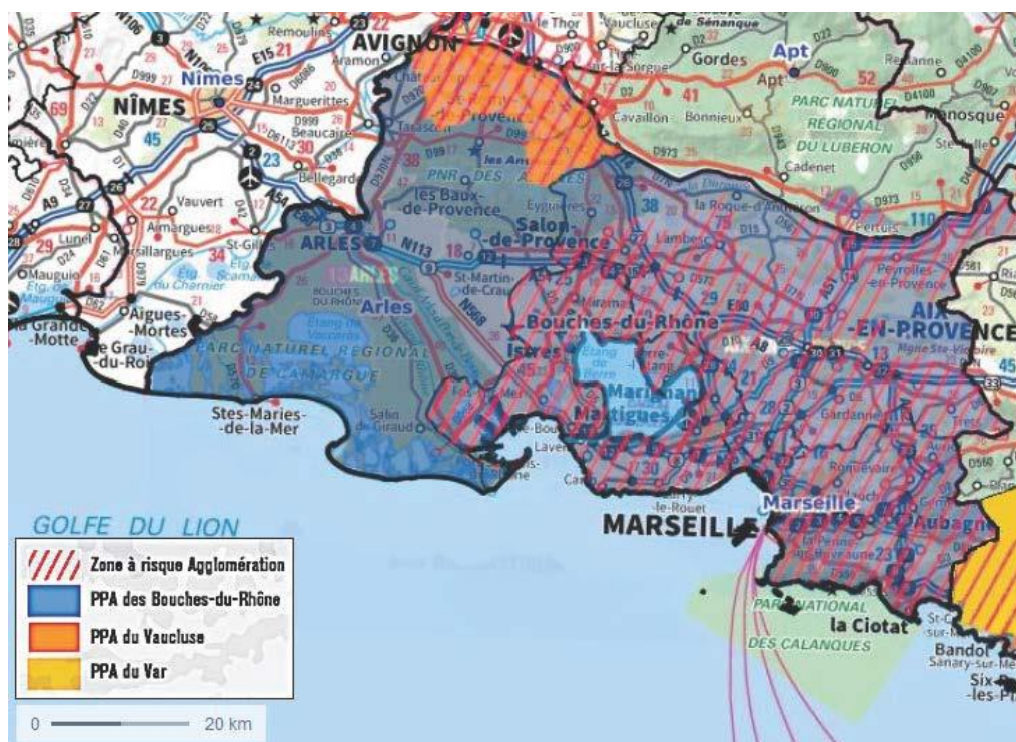


Figure 1 : Carte de situation illustrant les limites du PPA qui concerne tout le département à l'exception de l'agglomération Terre de Provence au Nord intégrée au PPA de Vaucluse.
Source : Dossier et Géoportail.

Le territoire se caractérise par un niveau élevé d'urbanisation, une forte activité industrielle et la présence de l'ensemble des sources de pollution de l'air : industrie, transports terrestres, aériens et maritimes, agriculture, résidentiel. Le fort niveau d'ensoleillement est favorable à la formation d'ozone troposphérique. Les vents de nord dominants sont en revanche une source de dilution de la pollution, avec un nombre de jours de mistral important.

Les espaces urbanisés représentent 16 % du territoire et une densité de population de 398 habitants par km². La mobilité dans les Bouches-du-Rhône est essentiellement motorisée, plus de 80 % des kilomètres parcourus le sont en véhicule à moteur. Il s'y ajoute les émissions du premier port et du 5^e aéroport français. L'industrie est fortement présente avec les secteurs du raffinage pétrolier, de

¹⁷ [Arrêté du 26 décembre 2016](#) relatif au découpage des régions en zones administratives de surveillance de la qualité de l'air ambiant, distingue les zones à risque agglomération (ZAG) comportant plus de 250 000 habitants, les zones à risques – hors agglomération (ZAR) qui ne respectent pas, ou risquent de ne pas respecter les valeurs limites de pollution de l'air et la zone régionale (ZR) qui s'étend sur le reste du territoire de la région.

la chimie organique, de la sidérurgie et la construction aéronautique qui représentent 92 installations soumises à la directive sur les émissions industrielles¹⁸ dont 50 autour de l'Étang de Berre ; . Ces installations émettent des composés organiques volatils, des oxydes de soufres, des particules et des métaux toxiques.

La ZAG Marseille-Aix est citée parmi les zones qui ont justifié la condamnation de la France par la Cour de justice de l'Union européenne pour dépassement des valeurs réglementaires en dioxyde d'azote¹⁹. L'État est également assujéti par le Conseil d'État à une astreinte de 10 millions d'euros par semestre pour l'ensemble des ZAG¹⁹.

1.3 Présentation du PPA

Le PPA rappelle les enjeux génériques de la qualité de l'air, notamment sanitaires, présente le territoire, explicite les modalités de sa surveillance dans les Bouches-du-Rhône, analyse la situation actuelle et le bilan du PPA précédent. Il évalue par modélisation l'évolution prévisible de la qualité de l'air en situation de référence sans mesures et suite à la mise en œuvre des mesures du PPA. Il est accompagné d'un rapport environnemental qui porte un regard critique sur le PPA et s'appuie sur les compétences d'AtmoSud.

Objectifs du PPA

Le PPA se caractérise par deux objectifs prioritaires :

- plus aucune station fixe de surveillance dépassant la valeur limite en NO₂ à l'horizon 2022 ;
- plus aucune population exposée à des dépassements de la valeur limite en NO₂ en 2025.

Un objectif associé est de tendre vers les valeurs recommandées par l'OMS pour les particules fines afin de préserver la population des risques sanitaires mais également d'anticiper un possible alignement des valeurs limites réglementaires sur les recommandations de l'OMS. Cette perspective est en effet inscrite dans le plan vert européen et préconisée par la Cour des comptes européenne²⁰. Elle devrait permettre un gain d'espérance de vie significatif pour les habitants du territoire.

Bilan du PPA de 2013

Ce bilan a été établi par AtmoSud en septembre 2018. Il est disponible en ligne sur le site de cette association²¹ mais n'a pas été joint au dossier. Il s'appuie sur le recensement des émissions de cinq polluants (oxydes d'azote, PM₁₀, PM_{2,5}, dioxyde de soufre, composés organiques volatils non méthaniques) et sur l'analyse de leur variation. Il prend en compte également les concentrations de ces polluants dans l'air ambiant ainsi que de l'ozone. Il constate une amélioration de la qualité de l'air due à la baisse des émissions dans tous les secteurs sauf les transports. Les objectifs initiaux sont atteints, sauf pour le dioxyde d'azote. La population exposée à des dépassements de seuils réglementaires diminue, sauf pour ce qui concerne l'ozone, pour lequel les fluctuations météorologiques l'emportent sur toute tendance à la baisse. On note également que concernant les PM₁₀, le taux de population exposée au-delà de la valeur guide de l'OMS reste très élevé (figure 2).

¹⁸ [Directive 2010/75/UE relative aux émissions industrielles.](#)

¹⁹ Décision n°428409 du 10 juillet 2020

²⁰ La Cour des comptes européenne a en effet récemment reconnu les insuffisances de la directive sur la qualité de l'air actuelle et ouvert la voie pour une réglementation plus forte considérant que « la pollution atmosphérique est le principal facteur environnemental de risque pour la santé dans l'Union européenne ». [Cour des comptes européenne. 2018. Rapport spécial. Pollution de l'air : notre santé n'est toujours pas suffisamment protégée.](#)

²¹ [AtmoSud 2018. Évaluation du plan de protection de l'atmosphère des Bouches-du-Rhône 2013-2018.](#)

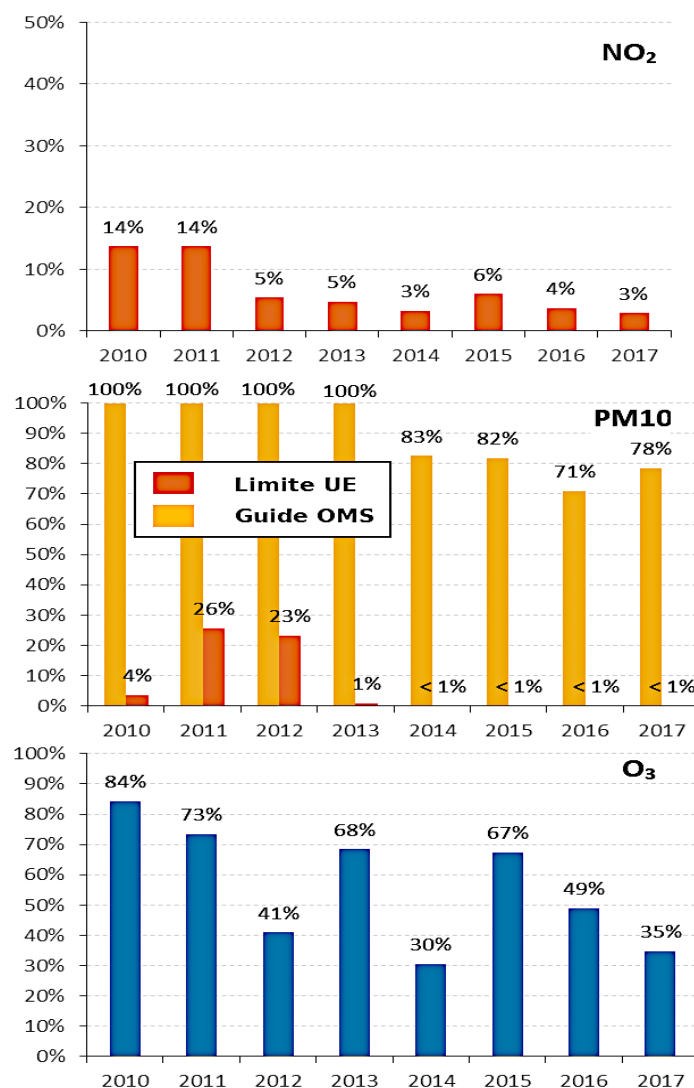


Figure 2 : Bilan du PPA 2013 en pourcentage de personnes exposées à des dépassements de valeur limite de qualité de l'air, ainsi que, pour les PM₁₀ la valeur guide de l'OMS. Source : dossier.

Les mesures du PPA (liste en annexe)

Le PPA comporte 53 actions qui concernent l'ensemble des secteurs polluants. La figure 3 récapitule les actions par secteur. Un nombre important d'actions concernent les transports terrestres²², secteur dont le bilan fait apparaître l'incapacité à atteindre ses objectifs. Sans entrer dans les détails, les actions les plus marquantes concernent :

- la connexion électrique des navires à quai et l'avitaillement²³ des navires en gaz naturel liquéfié ;
- l'amélioration de la desserte de l'aéroport par les transports en commun ;
- une zone à faibles émissions dans le centre-ville de Marseille ;
- l'abaissement des vitesses sur les autoroutes ;
- le développement du covoiturage, des modes de déplacements actifs et des transports en commun ;
- le report modal vers le rail.

²² Il ne s'agit que d'une indication, le nombre d'actions n'est pas forcément synonyme d'un effort plus important

²³ Avitailler : Fournir à un navire ses approvisionnements de voyage (vivres et matériel de rechange).

Certaines des actions visent le renforcement de la surveillance de la pollution au niveau de sites spécifiques comme le secteur aéroportuaire et le port ou bien pour accroître le nombre de polluants surveillés, notamment en site industriel (particules ultrafines, métaux, ammoniac, composés organiques volatils, benzène, hydrocarbures aromatiques polycycliques). Plusieurs actions concernent le développement de la connaissance, y compris sur les risques sanitaires avec en particulier la mobilisation des citoyens dans des démarches de recherche participative.

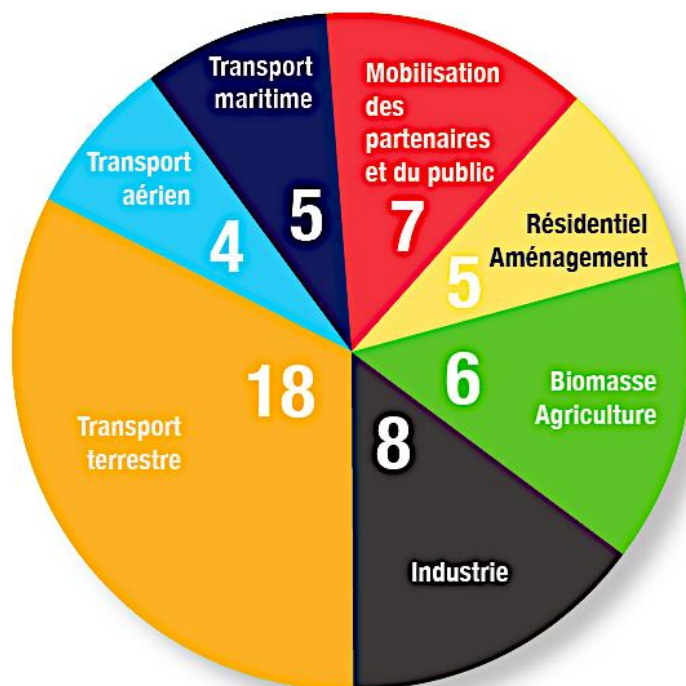


Figure 3 : Répartition sectorielle des actions du PPA. Source : dossier.

Effets attendus des mesures sur les émissions

Les effets du PPA s'apprécient sur les niveaux d'émission des principaux gaz en comparant le scénario au fil de l'eau avec le scénario avec mise en œuvre des mesures. Le tableau 2 illustre l'apport global du PPA. La figure 4 montre l'évolution de chaque secteur. On remarque que le PPA ne permet pas de compenser l'augmentation des émissions du transport maritime depuis 2017 et que la valeur ajoutée du PPA est nulle pour l'aérien et très faible pour plusieurs polluants dans certains secteurs.

Gaz émis	2017	2025 au fil de l'eau	2025 avec PPA	Amélioration tendancielle	Apport du PPA	Amélioration totale
NOx	46 078	41 246	38 980	10 %	5 %	15,4 %
PM ₁₀	7 533	7 064	6 665	6 %	6 %	11,5 %
PM _{2,5}	5 363	4 992	4 640	7 %	7 %	13,5 %
SOx	15 127	13 182	12 257	13 %	7 %	19,0 %
COVNM	19 906	18 175	17 861	9 %	2 %	10,3 %
NH ₃	2 557	2 044	2 014	20 %	1 %	21,2 %

Tableau 2 : Évolution des émissions en t/an entre l'année de référence 2017 et l'horizon du PPA en 2025 au fil de l'eau et après mise en œuvre des mesures du PPA. Données du dossier.

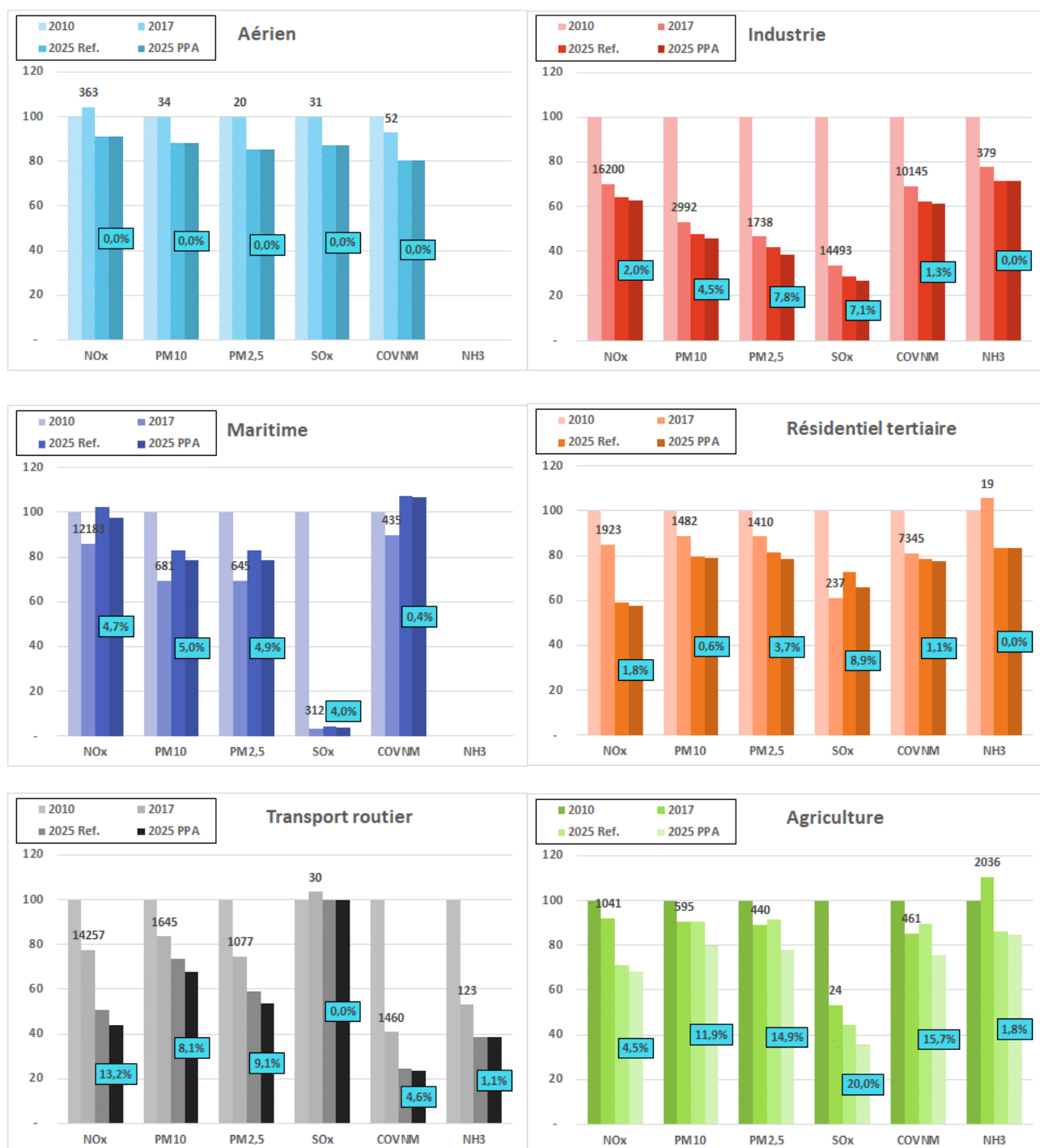


Figure 4 : Évolution des émissions en t/an des six secteurs d'activité avec une base 100 en 2010. Les valeurs d'émission en 2017 en t/an sont affichées. Les pourcentages encadrés correspondent au gain lié au PPA en 2025 par rapport au scénario de référence au fil de l'eau. Données de l'évaluation d'AtmoSud.

Dans le dossier, un calcul supplémentaire est réalisé en divisant le taux d'amélioration totale par le taux d'amélioration tendancielle, le résultat est intitulé « effet PPA », il est par exemple de 190 % (quasi doublement) pour les PM_{2.5}. Pour l'Ae, un tel calcul est fallacieux : il accroît artificiellement la performance du PPA sans aucun fondement rationnel, puisque que la différence avec le scénario au fil de l'eau est relativement faible, et qu'un doublement de cette amélioration reste faible.

L'Ae recommande de renoncer à présenter le calcul erroné de l'« effet PPA », trompeur dès lors qu'il lui attribue un effet relatif important pour un effet réel faible.

Effet attendu des mesures sur l'air ambiant

Les mesures, études et modélisations d'AtmoSud permettent d'avoir une bonne image de la pollution de l'air dans les Bouches-du-Rhône. Grâce à des modèles couplant les informations sur les émissions, les données météorologiques, le calcul de la diffusion des polluants et les réactions chimiques éventuelles, AtmoSud a pu cartographier les niveaux de pollution sur le territoire et confronter les résultats aux effectifs des populations concernées (figure 5). Le tableau 3 fournit une estimation de la population affectée par la pollution à l'échelle du département.

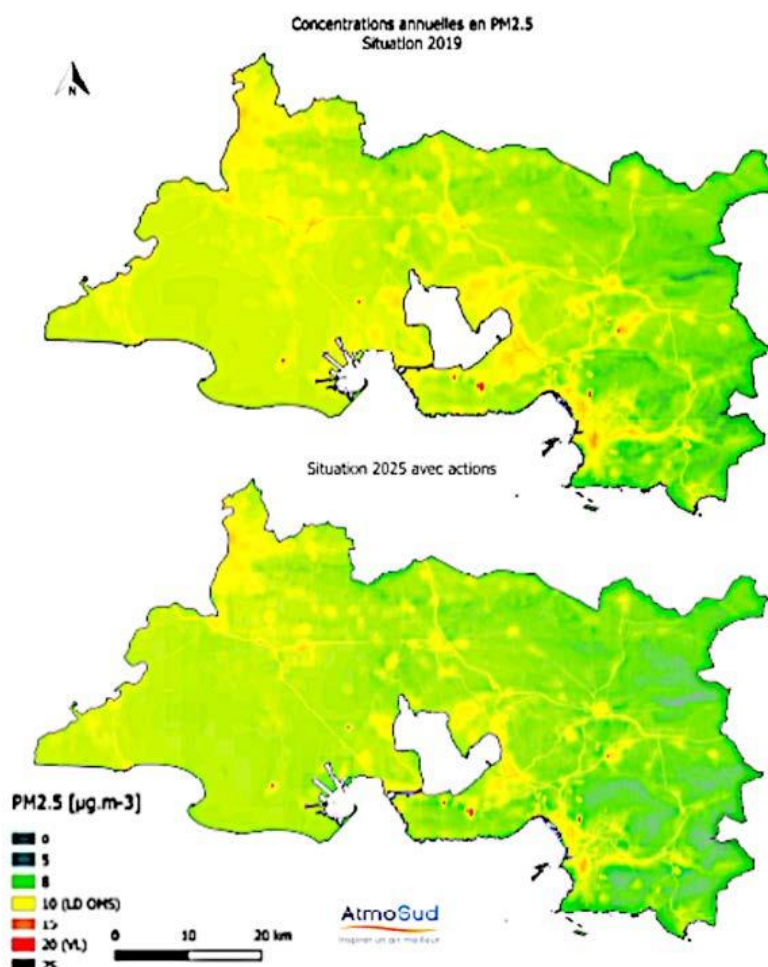


Figure 5 : Cartes modélisées de la pollution de l'air aux PM2,5 en 2019 et en projection à l'horizon 2025 avec mesures du PPA. Source : dossier.

	NO ₂	PM10		PM2.5	
Valeur Limite / ligne directrice OMS [µg/m ³ /an]	40	40	<u>20</u>	25	<u>10</u>
Population 2025 [hab.]	< 500 (183)	< 500 (65)	380 000	0	166 000
Population 2019 [hab.]	30 000	< 500 (65)	438 000	0	442 000
Variation [%]	-99%	0%	-13%	0%	-62%

Tableau 3 : Population concernée par les dépassements de valeurs limites et de valeurs guide de l'OMS pour les polluants visés par les mesures du PPA. Source : dossier.

Si l'objectif de non-dépassement de la valeur limite pour le NO₂ est atteint aux stations de mesure, celui affiché de « *plus aucune population exposée à des dépassements de la valeur limite en NO₂ en*

2025 » n'est pas tout à fait atteint et la population résiduelle qui resterait exposée au risque est réduite à un niveau faible.

1.4 Procédures relatives au PPA

La révision du PPA a été soumise à évaluation environnementale par la décision de l'Ae du 22 septembre 2020²⁴ en application de l'article R. 122-17 du code de l'environnement. Le PPA révisé succède à deux PPA ayant couvert la période 2007-2018. La révision a été décidée par le préfet le 31 janvier 2019. Les PPA précédents couvraient le périmètre de la ZAG Marseille-Aix, aujourd'hui étendu au département des Bouches-du-Rhône comme indiqué au §1.2.

Le [dossier de consultation](#) est disponible en ligne mais aucun élément ne précise quand aura lieu formellement la consultation du public, ni sous quelle forme : enquête publique ou participation du public par voie électronique.

1.5 Principaux enjeux environnementaux du PPA relevés par l'Ae

Pour l'Ae les principaux enjeux environnementaux du PPA sont les suivants :

- la pollution de l'air par les oxydes d'azote, les particules fines et ultrafines, les composés organiques volatils, l'ammoniac et l'ozone ;
- la santé des habitants des Bouches-du-Rhône exposés à la pollution de l'atmosphère et de l'air intérieur, qui provoquent des maladies et des morts prématurées et accroissent les inégalités écologiques²⁵ ;
- la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes exposés à la pollution aux oxydes d'azote et à l'ozone.

2 Analyse de l'évaluation environnementale

L'évaluation environnementale s'appuie sur un document produit par AtmoSud intitulé « *évaluation du PPA des Bouches-du-Rhône* » daté de février 2021 qui est joint au dossier contrairement au bilan du PPA précédent. Ce document ne comporte pas formellement les chapitres attendus d'une étude d'impact mais il apporte de nombreuses informations très utiles à la compréhension des incidences du PPA. Il comporte en particulier un chapitre : « 4. *Évaluation des actions du PPA* » qui met en évidence les leviers que constituent les actions, appréciées individuellement, pour améliorer la qualité de l'air.

L'évaluation environnementale proprement dite est un document de bonne facture, toutefois assez succinct, notamment en matière de déclinaison fine des effets du PPA sur les différents sous-espaces de son territoire.

²⁴ [Décision F – 093-20-P-0033 du 22 septembre 2020.](#)

²⁵ La notion d'« inégalités écologiques » est apparue en tant que telle pour la première fois dans un texte officiel lors du Sommet mondial pour le développement durable de Johannesburg en 2002, elle suggère la nécessité de prendre en compte les enjeux environnementaux dans l'élaboration de meilleures conditions d'égalité entre les individus, enjeux souvent relégués au second plan face à ceux touchant au domaine économique. Source [Chaumel M. et al. 2008. Inégalités écologiques : vers quelle définition. *Espace, populations, sociétés* 1, 101-110.](#)

2.1 État initial

L'évaluation environnementale prend en compte trois périmètres d'étude : la région, le département et le périmètre du PPA. Il est notamment expliqué que la région est le périmètre *ad hoc* pour l'analyse des milieux naturels, ce qui ne résiste pas à l'analyse. Le territoire du PPA jouxtant l'Est de la région Occitanie, il semble plus utile de s'intéresser aux milieux naturels de la Camargue gardoise qu'à ceux de la région de Nice. Il en est de même pour les questions de pollution de l'air ou de santé qui peuvent avoir des incidences sur les territoires situés en Occitanie.

2.1.1 Climatologie

Le climat des Bouches-du-Rhône est de type méditerranéen. Il se caractérise par une durée d'ensoleillement importante (2 858 h de soleil à Marseille), une pluviosité relativement faible (500 mm par an) et des températures moyennes élevées (14 à 16 °C). Les vents dominants de nord-ouest et les pluies de printemps et d'automne favorisent la dispersion et la précipitation des polluants ; l'hiver relativement sec favorise l'accumulation des particules tandis que l'été chaud et sec accroît la production photochimique de l'ozone.

La formation d'ozone dépend de phénomènes complexes : le dioxyde d'azote est transformé en monoxyde d'azote sous l'effet des rayons solaires. L'atome d'oxygène libéré réagit avec le dioxygène de l'air pour former l'ozone (O_3). Ces réactions impliquent également la présence de composés organiques volatils qui transforment le monoxyde d'azote en dioxyde d'azote et dépendent également de la température. Le dioxyde d'azote, émis au sein des agglomérations, est transporté par le vent vers les forêts, il peut y rencontrer des composés organiques volatils naturellement émis par les arbres, ce qui favorise la synthèse d'ozone en dehors des villes (figure 6). En outre, en ville le monoxyde d'azote réagit avec l'ozone pour reformer du dioxyde d'azote, ce qui rend la production d'ozone auto limitante, ce qui n'est pas le cas en zone rurale.

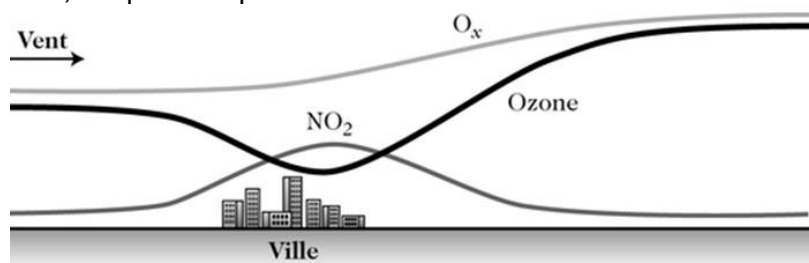


Figure 6 : Schéma illustrant la formation d'ozone sous le vent des agglomérations. [Source : Météo France.](#)

Les perspectives en matière de changement climatique dans les Bouches-du-Rhône sont, d'après le dossier, une augmentation de température de 2 à 3 °C à l'horizon 2050 avec une diminution des précipitations estivales. Cette évolution est susceptible d'accroître la formation d'ozone. Un accroissement du risque d'incendie de forêt est également prévisible. Or l'incendie du 10 août 2016 a provoqué un dépassement du seuil journalier d'alerte de la population pour pollution aux particules ($PM_{10} > 80 \mu g/m^3$) et des concentrations de particules ultrafines (0,1 à 0,2 μm) de $300 \mu g/m^3$. Les enjeux de pollution par l'ozone et de pollution particulaire liée aux incendies de forêts du fait du changement climatique sont considérés comme majeurs par l'évaluation environnementale.

2.1.2 Qualité de l'air

L'évaluation environnementale souligne que la qualité de l'air représente un enjeu sanitaire majeur dans le département. Le niveau de pollution par les différents polluants s'améliore depuis une décennie (diminution entre 2007 et 2017 de 20 % du NO₂, de 34 % des PM₁₀, de 44 % des PM_{2,5}, de 76 % du SO₂), voir également la figure 2. En revanche, la pollution par l'ozone augmente de 3 % sur cette décennie. Il reste d'après le dossier, 30 000 personnes exposées à un dépassement de la valeur limite annuelle de NO₂ en 2019, nombre que le dossier rapproche de celui de 260 000 en 2010. Le dossier souligne également la baisse de l'exposition aux particules au-delà de la valeur limite qui concerne dorénavant moins de 500 personnes pour les PM₁₀, mais indique que 440 000 personnes restent exposées au-delà de la valeur recommandée par l'OMS qui correspond à un risque de cancer de 1/100 000. Le dépassement des valeurs limites de concentration en ozone concerne 670 000 habitants.

L'évaluation environnementale mentionne également les émissions, notamment de particules, du secteur résidentiel tertiaire, avec un niveau d'enjeu majeur et les émissions de l'agriculture avec un niveau d'enjeu important.

Les enjeux de bruit et d'émissions de gaz à effet de serre sont analysés qualitativement, sachant qu'ils sont susceptibles de connaître une évolution parallèle à celle de la qualité de l'air du fait du PPA.

2.1.3 Ressources en eau

L'évaluation environnementale évalue comme modéré l'enjeu lié aux retombées de la pollution atmosphérique sur la qualité des eaux. La pollution agricole par les oxydes d'azote et l'ammoniac ainsi que la pollution industrielle par les oxydes de soufre sont les responsables de cette pollution qui, d'après le dossier, est faible au regard de la pollution par les rejets liquides.

2.1.4 Milieux naturels

Bien que fortement urbanisé et industrialisé, le département est composé d'espaces naturels sur la moitié de sa surface. Le dossier recense les milieux d'intérêt écologique et les espèces qui y sont inféodées. Il est ainsi précisé que 124 Znieff²⁶ terrestres (67 de type 1 et 52 de type 2) représentent 52 % de la superficie du département et 29 Znieff marines (17 de type 1 et 12 de type 2). Trois parcs naturels régionaux²⁷ sont recensés ainsi que le Parc national des Calanques. Le réseau Natura 2000²⁸ est représenté par 15 ZPS et 16 ZSC. Une réserve de biosphère et une zone humide inscrite à la convention de Ramsar²⁹ sont également recensées. L'enjeu au regard de la pollution par l'ozone et les retombées acides est jugé comme important.

²⁶ Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique, outil de connaissance et d'aide à la décision. On distingue deux types de Znieff : les Znieff de type I, secteurs de grand intérêt biologique ou écologique et les Znieff de type II, grands ensembles naturels riches et peu modifiés offrant des potentialités biologiques importantes.

²⁷ Alpilles, Camargue, Sainte-Baume.

²⁸ Les sites Natura 2000 constituent un réseau européen en application de la directive 79/409/CEE « Oiseaux » (codifiée en 2009) et de la directive 92/43/CEE « Habitats faune flore », garantissant l'état de conservation favorable des habitats et espèces d'intérêt communautaire. Les sites inventoriés au titre de la directive « Habitats faune flore » sont des sites d'intérêt communautaire (SIC) ou des zones spéciales de conservation (ZSC), ceux qui le sont au titre de la directive « Oiseaux » sont des zones de protection spéciale (ZPS).

²⁹ La Convention de Ramsar, officiellement Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau, aussi couramment appelée convention sur les zones humides, est un traité

2.2 Analyse des solutions de substitution et justification des choix

La justification des choix n'est pas détaillée dans l'évaluation environnementale. Le dispositif de co-construction est développé, ainsi que le suivi mais sans que cela justifie les choix opérés. Il n'apparaît pas de solution de substitution examinée bien que le PPA ne résolve que partiellement les problèmes de qualité de l'air dans les Bouches-du-Rhône en particulier en matière d'effet sur les écosystèmes et de pollution par l'ozone. Il est étonnant qu'aucune variante plus ambitieuse n'ait été proposée par les parties prenantes participant au dispositif de co-construction.

L'Ae recommande de compléter le chapitre sur les choix en explicitant, le cas échéant, les options alternatives envisagées afin de mieux protéger la population et les écosystèmes et les raisons de leur abandon.

2.3 Analyse des incidences sur l'environnement et la santé humaine

Les informations concernant la qualité de l'air sont celles fournis par AtmoSud et repris dans le chapitre 1.3 du présent avis. La comparaison des niveaux de pollution avec les valeurs guides de l'OMS pour quelques polluants, montre que le PPA ne permet pas d'atteindre ces valeurs pour les particules PM₁₀ et PM_{2,5} pour toute la population. Il en résulte que le risque de maladies respiratoire, cardiovasculaire, de cancer et de mortalité prématurée reste significatif sur le territoire du PPA.

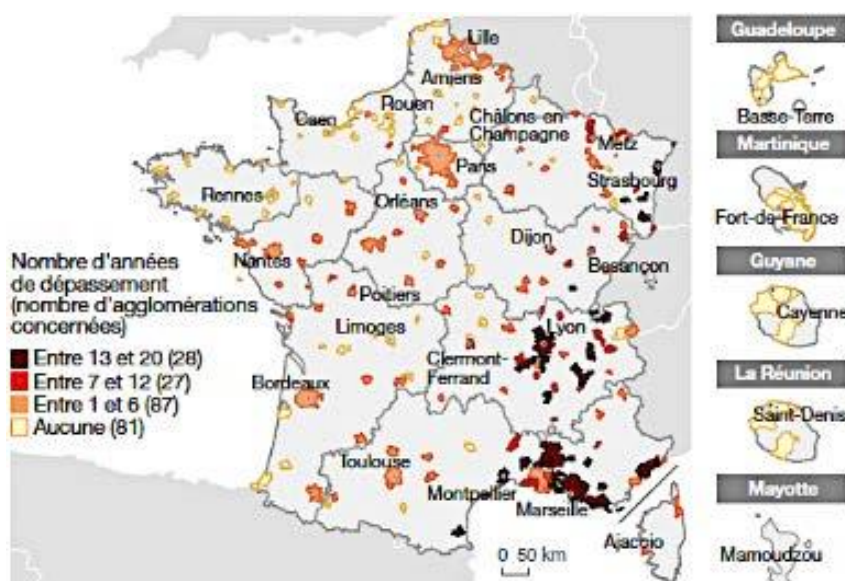


Figure 7 : Analyse du nombre d'années de dépassement des seuils réglementaires en ozone en France sur la période 2000-2019. Source : [Bilan de la qualité de l'air extérieur en France en 2019](#)

L'évaluation est sommaire car ne porte que sur les particules fines et le dioxyde d'azote alors même que bien d'autres polluants sont présents et s'ajoutent au fardeau³⁰ sanitaire de la qualité de l'air. La concentration d'ozone n'est pas prise en compte, alors que Marseille-Aix-en-Provence fait partie

international adopté le 2 février 1971 pour la conservation et l'utilisation durable des zones humides, qui vise à enrayer leur dégradation ou disparition, aujourd'hui et demain, en reconnaissant leurs fonctions écologiques ainsi que leur valeur économique, culturelle, scientifique et récréative.

³⁰ Le fardeau global des maladies (*Global Burden of Disease*) est un concept développé, depuis le début des années 1990, par l'Organisation mondiale de la santé et des chercheurs de l'Université de Harvard. Son principe a pour objectif de regrouper la notion de mortalité prématurée avec celle de morbidité à l'aide d'outils complexes. La mesure du poids du fardeau global des maladies permet de comparer les dommages sanitaires dus à différentes causes et d'établir des priorités d'action en santé publique. [Source Santé publique France](#)

des sept agglomérations françaises³¹ dans lesquelles on mesure chaque année des niveaux d'ozone supérieurs au seuil réglementaire comme illustré sur la figure 7.

L'évaluation environnementale indique que la concentration d'ozone ne baisse pas, que la raison est probablement liée à l'augmentation du niveau de fond³² mais ne quantifie pas le lien entre les émissions de précurseurs, les conditions météorologiques et la formation d'ozone alors que des outils de modélisation permettent une telle évaluation³³.

L'Ae considère que l'évaluation des concentrations d'ozone dans l'air ambiant est trop sommaire et devrait être quantitative afin de prendre les mesures permettant d'une part de protéger la population et les écosystèmes, et d'autre part d'éviter à la France le risque d'une nouvelle condamnation par la Cour de justice de l'Union européenne pour dépassement des valeurs limites.

L'Ae recommande de compléter l'évaluation environnementale par une modélisation de l'évolution des concentrations d'ozone et de prendre le cas échéant des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation.

L'évaluation environnementale souligne l'importance de la qualité de l'air pour la santé humaine mais ne propose pas formellement d'évaluation quantitative des risques sanitaires, comme l'avait fait le PPA d'Île-de-France. L'étude EQIS³⁴ réalisée par Santé publique France en 2016 est citée. Cette étude, réalisée à une échelle nationale, indique que si le niveau de PM_{2,5} d'origine humaine était ramené au niveau des valeurs guides de l'OMS (10 µg/m³), 3 % des décès pourraient être évités, tandis que si le niveau de 15 µg/m³, dit niveau Grenelle de l'environnement, était atteint, 0,6 % des décès seraient évités. En appliquant un coefficient de proportionnalité sur un nombre de décès non précisé et en considérant que 166 000 personnes seraient exposées à des valeurs intermédiaires entre ces deux limites, l'évaluation environnementale conclut que le PPA pourrait permettre d'éviter 500 décès annuellement et d'augmenter l'espérance de vie de 3 à 4 mois. Ce calcul n'est pas détaillé.

La modélisation des concentrations territorialisées de PM₁₀, PM_{2,5} et NO₂ au regard des populations concernées devrait permettre d'affiner l'évaluation des risques sanitaires. Il est nécessaire d'apprécier le taux de décès évités et l'espérance de vie à une maille plus fine, à tout le moins, celle de la commune ou de l'arrondissement marseillais. L'information de la population serait ainsi bien plus complète qu'une moyenne à l'échelle de l'ensemble du territoire. Cela permettrait également d'ajuster les mesures afin d'éviter ou de réduire les incidences les plus importantes localement.

Les quartiers situés à proximité des voies de circulation, du port, ou des sites industriels sont exposés à d'autres types de substances que les particules ou le NO₂ : benzène, butadiène, dichloroéthane, dioxines, hydrocarbures aromatiques polycycliques, métaux lourds... Les études existantes sur la zone de Fos-Berre n'ont pas été citées, ni mises à profit pour accroître la précision de l'évaluation environnementale (cf. § 3.3.2). Une évaluation quantitative des risques sanitaires ciblée sur les zones d'habitation les plus polluées, qui sont d'ailleurs souvent celles qui cumulent les inégalités écologiques et sociales, devrait compléter l'évaluation environnementale.

³¹ Avignon, Beaucaire, Marseille – Aix-en-Provence, Montpellier, Mulhouse, Nice et Toulon. Source Bilan de la qualité de l'air extérieur en France en 2019.

³² On observe effectivement une tendance de fond à l'augmentation du niveau d'ozone au niveau planétaire avec de fortes variations régionales. [Ziemke, J. R. et al. 2019. Trends in global tropospheric ozone inferred from a composite record of TOMS/OMI/MLS/OMPS satellite measurements and the MERRA-2 GMI simulation, Atmos. Chem. Phys., 19, 3257-3269,](#)

³³ Par exemple le modèle Chimère, reconnu mondialement, qui modélise la concentration d'ozone avec une résolution de 3 km. Source : [Institut Pierre Simon Laplace](#)

³⁴ Les études EQIS (évaluation quantitative d'impact sanitaire) sont développées à diverses échelles par Santé publique France, le PPA se réfère à l'étude de niveau national. [Source Santé publique France.](#)

L'Ae recommande de compléter l'évaluation environnementale du PPA par une évaluation territorialisée des risques pour la santé des habitants, au moins sur les territoires les plus soumis à pollution de l'air.

Pour le reste, l'analyse des incidences est essentiellement qualitative. Ainsi elles sont jugées positives sur les émissions de gaz à effet de serre, via la réduction conjointe avec celle des polluants, la qualité de l'eau par la diminution des retombées atmosphériques. L'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 est traitée très rapidement en indiquant d'une part que les emprises des futures infrastructures sont inconnues, d'autre part que l'analyse des effets de la pollution de l'air sur les écosystèmes nécessiterait une étude écotoxicologique. L'Ae observe que le nombre de projets réalisables dans le délai du PPA est relativement limité et que leur emprise sur les sites Natura 2000 est probablement connue. Par ailleurs, il ne paraît pas impossible de modéliser les concentrations d'oxydes d'azote et d'ozone, de calculer les valeurs¹⁶ d'AOT₄₀, et d'en déduire les impacts attendus sur les écosystèmes.

L'Ae recommande de compléter l'évaluation environnementale par une évaluation des incidences écotoxicologiques et physiques sur les écosystèmes, notamment les sites Natura 2000.

Les incidences sur l'agriculture, les transports, l'industrie, l'habitat et l'architecture sont également présentées de façon qualitative et jugées positives.

Au total, l'évaluation environnementale considère que le PPA n'a que des effets positifs, sauf un effet négatif éventuel sur la consommation de terres agricoles pour de nouvelles infrastructures, et ne propose pas de mesure de la séquence éviter, réduire, compenser. L'Ae considère que cette conclusion est formellement juste compte tenu de l'amélioration faible attendue du PPA. Elle analyse dans le chapitre suivant comment le PPA prend en compte les enjeux environnementaux et formule quelques recommandations afin de conférer à ce plan une ambition conforme aux attentes du public et à la nécessité de respecter pour chacun des habitants le droit constitutionnel³⁵ « à respirer un air qui ne nuise pas à sa santé ».

3 Efficience du PPA au regard des enjeux environnementaux

L'Ae analyse, dans ce chapitre, la manière dont le PPA prend en compte et aborde les enjeux environnementaux identifiés par l'Ae en fonction des caractéristiques du territoire. Une appréciation de la gouvernance du PPA et de son articulation avec les autres documents de planification est également proposée. Ce chapitre porte sur le PPA en s'appuyant sur l'éventuel éclairage apporté par son évaluation environnementale.

3.1 Portage et gouvernance du PPA

3.1.1 Démarche d'élaboration du PPA et valeur ajoutée de l'évaluation environnementale

Trois instances ont été réunies pour élaborer le PPA : (1) un comité régional de coordination piloté par la direction régionale de l'aménagement, de l'environnement et du logement (Dreal) a associé les services de l'État de niveau régional et les préfets de département, (2) un comité de pilotage départemental présidé par la secrétaire générale de la préfecture des Bouches-du-Rhône a associé

³⁵ [Article L. 220-1 du code de l'environnement](#) et article premier de la Charte de l'environnement : « Chacun a le droit de vivre dans un environnement équilibré et respectueux de la santé. »

les collectivités locales, les associations de protection de l'environnement, les acteurs économiques et des personnalités qualifiées, et (3) un comité des financeurs comportant les mêmes types d'acteurs invités à préciser leurs engagements financiers ont été également réunis.

Des ateliers thématiques pilotés par la Dreal ont permis d'explorer les solutions techniques et partenariales par secteur :

- sept au niveau départemental réunissant 140 participants sur les thèmes : transports terrestres, biomasse, industries, activités maritimes ;
- trois au niveau régional réunissant 65 participants sur les thèmes : activités maritimes et agriculture.

L'Ae observe que la question de la biodiversité et des espaces naturels ne semble avoir été abordée par aucun atelier.

3.1.2 Qualité de la démarche participative avec les parties prenantes gage d'appropriation du PPA par le territoire

Le dossier insiste sur le fait que le PPA est un outil collaboratif élaboré en partenariat avec de nombreux acteurs. Un dispositif de suivi, prévoyant deux rendez-vous annuels, fondé sur des indicateurs de qualité de l'air et d'activité économique est prévu pour rendre compte aux acteurs et faire évoluer le PPA en fonction des résultats obtenus. Le schéma figure 8 illustre la diversité des acteurs et la richesse du partenariat.

Ce partenariat est effectivement un gage d'appropriation du sujet par le plus grand nombre d'acteurs. L'Ae observe cependant que les associations n'ont été pas été conviées au travail en atelier concernant l'agriculture effectué par un atelier technique au niveau régional.

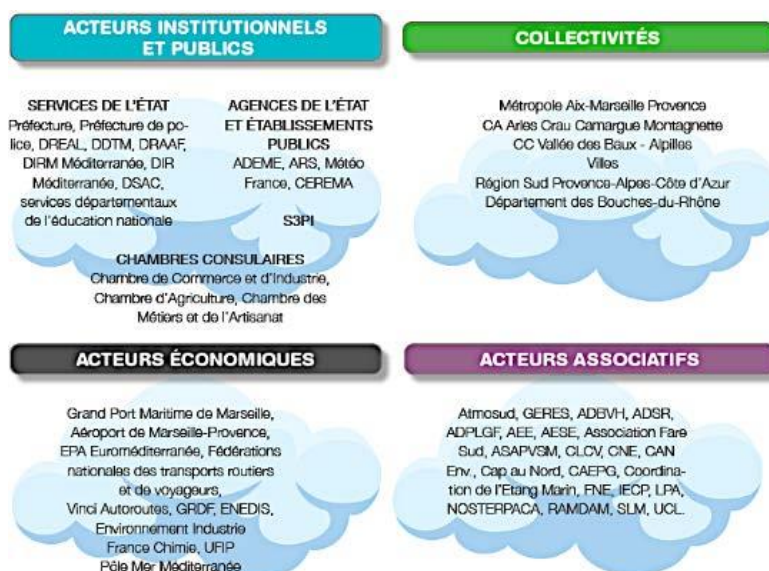


Figure 8 : Liste des participants à l'élaboration du PPA. Source : dossier.

Au-delà du processus de concertation la progression de la qualité de l'air et la réduction des effets sanitaires de la pollution impliquent une grande cohérence des actions régaliennes de l'État. À cet égard, la contribution de l'ARS liste une série de projets posant « *un problème de cohérence entre le constat de cette pollution avérée et certains projets générateurs de pollution supplémentaire et/ou sans mesure d'évitement, de réduction ou de compensation* ». Sa conclusion appelle « à faire

en sorte que les aménagements à venir soient moins générateurs de pollution, et s'accompagnent de mesures de protection des populations face aux impacts sanitaires qu'ils pourraient induire. »

3.2 Articulation avec les autres plans et programmes

Cette analyse concerne les documents de planification suivants :

- le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (Prépa) prévu par l'article L. 222-9 du code de l'environnement³⁶ : le PPA traite des mêmes thèmes que ce plan et doit le prendre en compte. Les objectifs du Prépa sont dépassés par le PPA, sauf en ce qui concerne les oxydes d'azote avec 42 % de réduction pour un objectif du Prépa de 50 % ;
- le schéma régional de développement durable et d'équilibre des territoires (Sraddet) : les objectifs du Sraddet en matière de qualité de l'air sont plus ambitieux que ceux du PPA, l'évaluation environnementale indique que *« néanmoins les tendances d'évolution des réductions d'émissions peuvent être considérées comme compatibles avec les objectifs du Sraddet (elles y participent) »* et que *« le PPA des Bouches-du-Rhône n'est pas en contradiction avec les objectifs du Sraddet en matière de qualité de l'air »*. L'Ae ne souscrit pas à cette analyse ;
- les plans climat, air, énergie territoriaux et le plan de déplacement urbain de la métropole Aix-Marseille qui ont intégré les objectifs du PPA ;
- le plan national santé environnement (PNSE) prévu par l'article L. 1311-6 du code de la santé publique et le plan régional (PRSE) qui le décline localement sont convergents avec le PPA sur l'action 53 qui permettra d'expérimenter des études d'impact sur la santé à l'échelle de quelques quartiers ;
- le plan régional de l'agriculture durable, prévu par l'[article L. 111-2-1 du code rural et de la pêche maritime](#), n'est pas encore disponible en PACA ;
- le schéma régional biomasse, concerné par les actions 36 à 39 du PPA, qui visent à éviter le brûlage des déchets verts et la valorisation matière de la biomasse.

L'Ae recommande d'assigner au PPA des objectifs de qualité de l'air qui ne contredisent pas, du fait de leur insuffisance, les objectifs du Sraddet dans les Bouches-du-Rhône.

3.3 Prise en compte des principaux enjeux environnementaux

3.3.1 Enjeu de qualité de l'air

Cet enjeu est celui qui fonde le PPA dont l'objectif principal est de ramener les concentrations en polluants atmosphériques à un niveau inférieur aux valeurs limites fixées par l'Union européenne. Les leviers d'amélioration concernent les émissions de chacun des secteurs émetteurs de polluants. L'ARS déplore que *« ces actions volontaristes présentent des échéances souvent vagues et peu engageantes »* et que *« le PPA ne fait que trop peu appel aux réglementations existantes, par le renforcement des contrôles et des sanctions »*.

3.3.1.1 Prise en compte des sources de pollution de l'air

Ce chapitre analyse, secteur par secteur, comment le PPA prend en compte les enjeux de qualité de l'air par la diminution de ses émissions.

³⁶ Adopté le 11 mai 2017 et révisé tous les cinq ans.

Transport terrestre

L'amélioration de 35 %, prévue pour 2025, en matière d'émission d'oxydes d'azote par les transports terrestres est significative. Le PPA permet une réduction de 13 % par rapport au scénario au fil de l'eau, ce qui est un des meilleurs taux de réduction du plan même s'il est modeste. La part des émissions totales d'oxydes d'azote des transports passera de 31 % à 21 %. L'essentiel de ces réductions de pollutions vient du plan de déplacements urbains de la métropole qui comporte un effort important de développement des transports en commun, du covoiturage et des modes actifs. La zone à faibles émissions proposée pour protéger le centre-ville y contribuera dans une moindre ampleur. Toutefois, l'ARS a indiqué à l'Ae : « *Cette action est d'ores et déjà remise en cause par la Ville de Marseille. Par ailleurs, le périmètre choisi semble insuffisant* ».

L'absence de localisation précise des effets de la diminution des émissions sur la qualité de l'air dans les zones habitées ne permet pas de juger avec précision des incidences de cette mesure qui, dans la mesure où elle serait maintenue, reste bien sûr positive.

Transport maritime

Le premier constat, visible sur la figure 4, est la baisse radicale des émissions d'oxydes de soufre intervenue avant 2017 du fait des nouvelles réglementations sur la composition des carburants des navires. Le secteur n'est plus contributeur aux émissions d'oxydes de soufre que pour 2,1 %. En revanche, les émissions d'oxydes d'azote du transport maritime affectent la qualité de l'air ambiant dans la ville de Marseille, notamment dans les quartiers situés à proximité des bassins Est du port. Le dossier souligne, à juste titre, l'importance de cette pollution qui représente 35 % des émissions d'oxydes d'azote et se trouve localisée dans certains quartiers de la ville qui subissent par surcroît les nuisances du transport routier, du secteur résidentiel et du tertiaire. Le dossier ne fournit cependant aucune évaluation du nombre de personnes concernées par des dépassements de normes de qualité de l'air dans les quartiers qui jouxtent le port.

Les efforts actuels et prévus du Grand port maritime de Marseille (GPMM) pour l'avitaillement électrique des ferrys et la fourniture de gaz naturel liquéfié sont notables et permettent une diminution de toutes les émissions par rapport au scénario au fil de l'eau, notamment près de 600 t d'oxydes d'azote. Néanmoins, l'avitaillement électrique n'est complet que pour les ferries qui relient la Corse à Marseille ; les ferries internationaux et les paquebots ne seront connectés ou avitaillés en gaz naturel que partiellement.

La pandémie actuelle fournit des données intéressantes sur la contribution des paquebots à la pollution de l'air. De nombreux navires ont dû rester à quai pour un hivernage prolongé à Marseille, la figure 9 montre bien que les émissions de ferrys ont diminué, tandis que les navires de croisière stationnés à Marseille sont responsables d'un doublement des émissions.

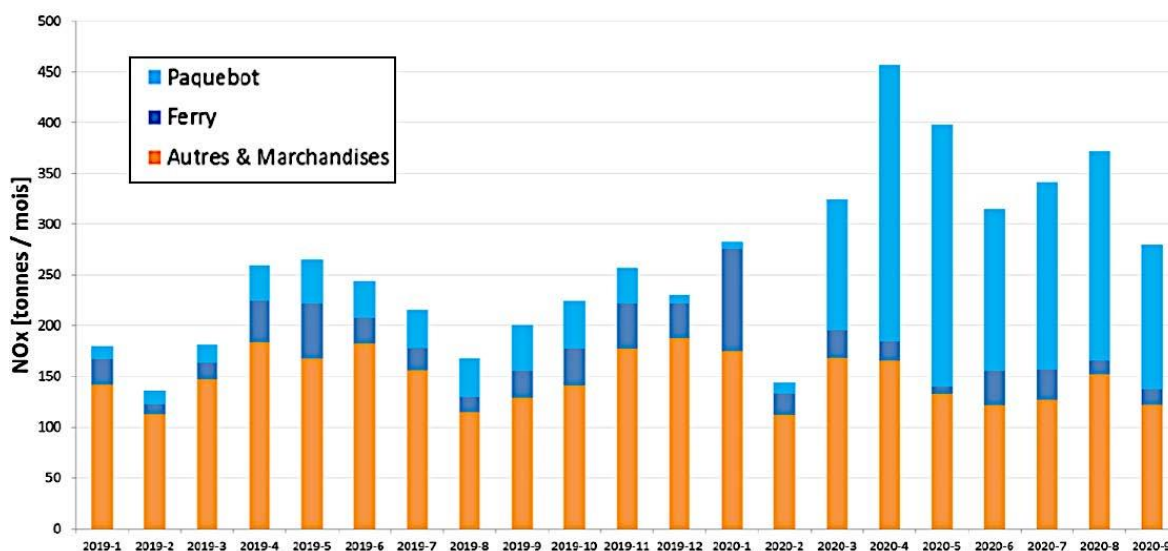


Figure 9 : Évolution des émissions d'oxyde d'azote des navires dans le port de Marseille au tournant de la crise sanitaire. Source : [AtmoSud, 23 mars 2021, Evaluation de l'évolution des émissions des navires dans le port de Marseille en lien avec la crise sanitaire.](#)

Faute d'évaluation plus précise, en s'appuyant sur l'exemple cité ci-dessus, on peut considérer que la croissance du trafic des paquebots, soutenue à Marseille peut être cause d'une absence d'amélioration de la situation sanitaire, voire d'une aggravation dans les quartiers proches des bassins est. Le dépassement des valeurs limites réglementaires en dioxyde d'azote est même envisageable. Les mesures de réduction de la pollution par les navires devraient donc être plus intenses. Mais la généralisation de l'avitaillement électrique ou au gaz naturel liquéfié n'est pas un objectif du PPA. Dès lors que des navires ne pourraient être ainsi avitaillés, il conviendrait de réguler leur accès aux bassins Est du port de Marseille.

L'Ae recommande :

- ***de compléter le dossier par une évaluation de la pollution de l'air ambiant et des risques sanitaires associés dans les quartiers de Marseille proches des bassins est du port ;***
- ***d'inscrire au PPA des mesures supplémentaires visant à généraliser un avitaillement moins polluant des navires ;***
- ***de mettre en place des mesures pour réguler l'accès des navires ne pouvant bénéficier d'un tel avitaillement.***

Transport aérien

Le transport aérien est le plus faible contributeur aux émissions de polluants de l'air, sa contribution majeure concerne les gaz à effet de serre dont la réduction n'est pas directement l'objet du PPA. Le PPA prévoit des mesures pour agir sur :

- la consommation du bâti, avec la rénovation de la centrale de production de chaleur et de froid ;
- la desserte de l'aéroport par les transports en commun ;
- l'obligation de raccordement électrique des aéronefs afin de limiter le temps d'usage des unités de puissance auxiliaires.

Cette dernière mesure ne sera efficace, comme l'a relevé l'Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires³⁷ (Acnusa), que si elle limite effectivement le temps d'utilisation des auxiliaires de puissance (APU)³⁸ et prend en compte le besoin de climatisation des aéronefs au sol. Le dossier fournit des valeurs d'émission de polluants du secteur aérien mais ne détaille ni la source des données ni le périmètre concerné. La confrontation des données du dossier avec celles du rapport de l'Acnusa sur la pollution par les aéroports français suggère qu'il s'agit des émissions liées au cycle de décollage et d'atterrissage y compris les mouvements au sol. Les émissions des auxiliaires de puissance seraient relativement faibles en comparaison. L'Ae considère que des efforts renforcés sur le cycle le plus polluant seraient utiles, d'autant que le trafic aérien, si l'on en croit les prévisions de la profession, a vocation à croître et que la réduction des émissions du cycle de décollage et d'atterrissage aurait également un effet en termes de diminution des émissions de gaz à effet de serre.

Industrie

Les réductions d'émissions du secteur industriel sont modestes par rapport au tendanciel avec une réduction de 8 % pour les PM_{2,5}, et seulement de 1,3 % pour les composés organiques volatils et 2 % pour les oxydes d'azote. Ainsi, le secteur industriel avec 94 % des émissions d'oxydes de soufre, 39 % des PM₁₀, 37 % des émissions d'oxydes d'azote et 50 % des émissions de composés organiques volatils restera, malgré les progrès des décennies précédentes, le responsable principal des émissions de précurseurs d'ozone. Les mêmes causes provoquant les mêmes effets, la concentration d'ozone ne devrait pas décroître pas dans les Bouches-du-Rhône, avec toutes les conséquences qui en découlent (sanitaires et juridiques notamment).

Une grande partie des activités industrielles étant localisée au sein de la zone industrialo-portuaire de Fos-Sur-Mer et de l'Étang de Berre, le PPA devrait s'assurer également que les mesures concernant l'industrie permettent bien de réduire la pollution au niveau des zones habitées à proximité en tenant compte de l'ensemble des polluants à enjeu sanitaire et en s'appuyant sur une évaluation territorialisée.

L'Ae recommande :

- ***de renforcer les mesures de réduction des émissions d'oxydes d'azote et de composés organiques volatils de l'industrie en visant à l'horizon 2025 le respect des valeurs limites réglementaires et au plus vite des objectifs de qualité en termes de pollution par l'ozone ;***
- ***de vérifier que les mesures prises permettent de diminuer significativement le niveau de pollution des espaces habités proches de la zone industrialo-portuaire de Fos-Sur-Mer et de l'Étang de Berre, et le cas échéant de corriger les mesures.***

Agriculture

L'agriculture est le deuxième secteur le moins émetteur de polluants dans le département derrière le transport aérien. Sa contribution est d'environ 8 % des particules émises et de moins de 2 % pour les autres gaz à l'exception de l'ammoniac pour lequel il est largement majoritaire avec 80 % des émissions. Le scénario au fil de l'eau n'est favorable que pour l'ammoniac avec une diminution de

³⁷ [Acnusa, 12 avril 2021. Avis de l'Autorité sur le projet de révision du plan de protection de l'atmosphère \(PPA\) des Bouches-du-Rhône](#)

³⁸ L'APU est un petit turboréacteur embarqué, situé en général à l'arrière du fuselage, qui permet à l'avion d'être autonome en escale pour l'air (compresseur haute pression) et l'électricité (génératrice courant alternatif 115 V 400 Hz). [Source Acnusa](#)

22 %, à laquelle le PPA ajoute une contribution modeste. En revanche, les mesures du PPA, essentiellement la limitation du brûlage et la valorisation des déchets verts, ont un effet sur les émissions de particules avec une baisse de 8 % par rapport au scénario au fil de l'eau et sur les oxydes d'azote avec une baisse de 13 %. Une mise en évidence plus poussée de l'importance des émissions d'ammoniac pour les retombées d'azote serait appréciable, notamment en milieu aquatique continental et marin ainsi qu'une exploration des questions de transfert de pesticides en milieu aérien qui auraient permis une meilleure information du public.

Résidentiel tertiaire

Le secteur résidentiel tertiaire est un émetteur significatif de polluants de l'air. Les mesures du PPA ont un effet quasi nul, inférieur à 2 % par rapport au scénario au fil de l'eau, alors que le secteur résidentiel tertiaire représentera en 2025 près de 40 % des émissions de composés organiques volatils, du fait de l'utilisation de solvants, et 27 % des PM_{2,5}. Il est à craindre que ce niveau d'émissions fasse de ce secteur un contributeur important aux risques sanitaires et à la formation d'ozone, en synergie avec les oxydes d'azote émis par l'industrie et le transport maritime.

La diminution des émissions de composés organiques volatils par le secteur résidentiel devrait faire à tout le moins l'objet de mesures d'information et de sensibilisation. Ces mesures seraient d'autant plus utiles que les solvants à la source de ces émissions sont également responsables de la mauvaise qualité de l'air à l'intérieur des locaux qui constitue un risque sanitaire notable. Cet enjeu, qui dépasse la seule question des solvants et dans lequel il convient d'inclure les matériaux et les biocides, est totalement absent du PPA.

L'Ae recommande de mettre en place des mesures d'information et de sensibilisation aux liens entre l'utilisation de solvants, les émissions domestiques et les risques sanitaires liés à la pollution à l'intérieur des locaux.

3.3.1.2 Complétude de la liste des polluants concernés

La principale insuffisance du PPA en termes de pollution de l'air est liée à l'absence de prise en compte de l'ozone. Le § 2.3 du présent avis souligne l'importance d'inclure la formation d'ozone dans l'analyse des incidences du PPA. Cette analyse permettrait de développer des mesures qui maximisent les effets du PPA sur la prévention des pics d'ozone. Alors que les dépassements de valeurs limites réglementaires sont systématiques chaque année et sachant que ce polluant a des incidences délétères sur la santé humaine, sur le rendement des cultures et sur les écosystèmes, il n'est pas compréhensible qu'il ne soit pas une priorité du PPA.

L'Ae recommande de faire de la réduction de la pollution par l'ozone une priorité du PPA et de prendre des mesures ciblées sur ses différents précurseurs afin tant de respecter la réglementation sur la qualité de l'air ambiant et de que de préserver la santé des habitants du territoire et le fonctionnement des écosystèmes.

3.3.2 Enjeu de santé humaine

Le § 2.3 du présent avis montre que la question des risques sanitaires liés à la pollution de l'air n'a pas été traitée avec la précision nécessaire pour mettre en place de réelles mesures de prévention des maladies et de la mortalité précoce. La question des risques sanitaires est pourtant une vive

préoccupation sur le territoire. L'étude Epseal³⁹ qui s'appuie sur les pathologies ressenties par la population et sur des études épidémiologiques confirme que les habitants vivant à proximité de la zone industrialo-portuaire de Fos développent des pathologies chroniques⁴⁰ de façon significativement plus élevée que dans d'autres villes en France (figure 10).

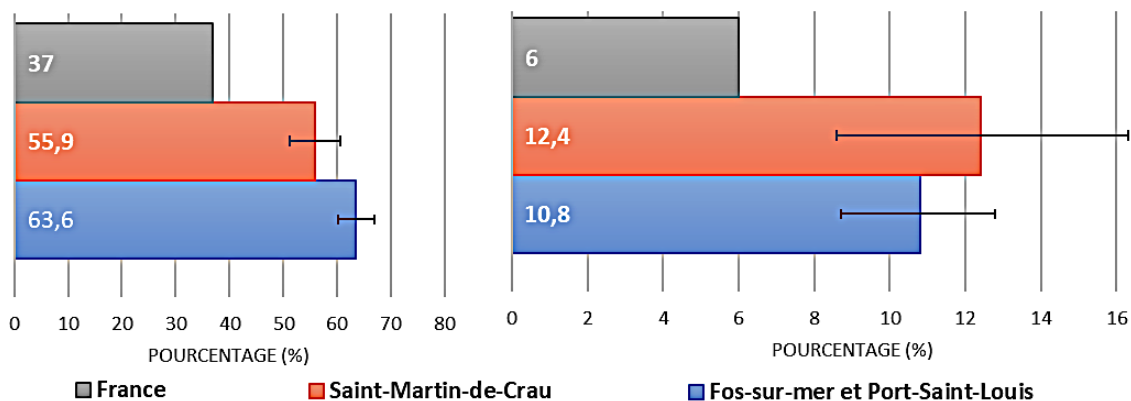


Figure 10 : Taux de déclarations de maladies chroniques (à gauche) et de cancers (à droite) en France et dans les villes de Saint-Martin de Crau, Fos-sur-Mer et Port-Saint-Louis-du-Rhône. Source : étude Epseal.

Le rapport du CGEDD⁴¹ sur la pollution de l'air dans le secteur de l'étang de Berre souligne que :

- « la principale caractéristique de cette zone est l'importance du secteur industriel qui est un contributeur majeur, voire majoritaire des émissions pour les différents polluants habituellement recherchés ;
- l'ozone apparaît comme le facteur principal de pollution pour l'ensemble du département, avec les particules fines pour la zone de l'étang de Berre ;
- [le PPA] devra prendre en compte les diverses études disponibles, notamment les études des risques sanitaires qui ont permis de mieux évaluer l'impact potentiel des activités polluantes ».

Si une baisse limitée des émissions est envisagée à l'horizon 2025 son efficacité en matière de diminution des expositions et des risques sanitaires sera sensible à un terme non précisé. L'ARS observe que « cette temporalité n'est pas en rapport avec l'urgence de la situation sanitaire ».

Plusieurs évaluations des risques sanitaires autour de la zone industrialo-portuaire de Fos-sur-Mer sont disponibles sur le site du secrétariat permanent pour la prévention des pollutions industrielles⁴² mais le PPA ne semble pas s'en être inspiré. L'Ae n'a pas connaissance d'études équivalentes sur d'autres sites comme les quartiers qui jouxtent les bassins Est du port de Marseille. Néanmoins, les données et modèles disponibles pour l'évaluation du PPA devraient permettre de réaliser ce type d'étude. Ces études devraient également être couplées avec des indicateurs socio-économiques afin de prendre en compte les questions d'inégalités écologiques, les mêmes habitants pouvant être touchés à la fois par un air extérieur pollué, une mauvaise qualité de l'habitat avec un air intérieur malsain et des problèmes de précarité ou de pauvreté qui aggravent les risques. Il convient également de s'assurer que lorsque les mesures de limitation des pollutions qui sont vraiment nécessaires, affectent la capacité de se loger ou de se déplacer des populations les plus pauvres, elles

³⁹ [Epseal Fos-Crau, Synthèse finale, volet 2, 2019.](#)

⁴⁰ Les maladies prises en compte sont : l'asthme, les maladies respiratoires autres que l'asthme, les allergies respiratoires autres que le rhume des foins, les problèmes de peau chroniques, les cancers, les maladies auto-immunes, les maladies endocriniennes.

⁴¹ [Legrand H. et Mir C. 2018. La pollution de l'air dans le secteur de l'étang de Berre. CGEDD 011104-01](#)

⁴² [Site du SPPPI, santé de populations.](#)

sont associées à des efforts spécifiques pour assurer sans délai les droits à la santé, au logement, à la mobilité et à la sécurité.

L'Ae recommande de compléter le PPA par des mesures visant à s'assurer d'une réduction significative des risques sanitaires et des inégalités écologiques sur les parties du territoire où une évaluation localisée aura permis d'objectiver ces risques.

3.3.3 Enjeu de biodiversité

Bien qu'il s'agisse d'un territoire fortement urbanisé et industrialisé, les Bouches-du-Rhône comptent également un grand nombre d'espaces naturels terrestres et marins remarquables. La carte figure 11 illustre la forte présence de Znieff, de sites Natura 2000, de réserves naturelles et de parcs nationaux et naturels régionaux.

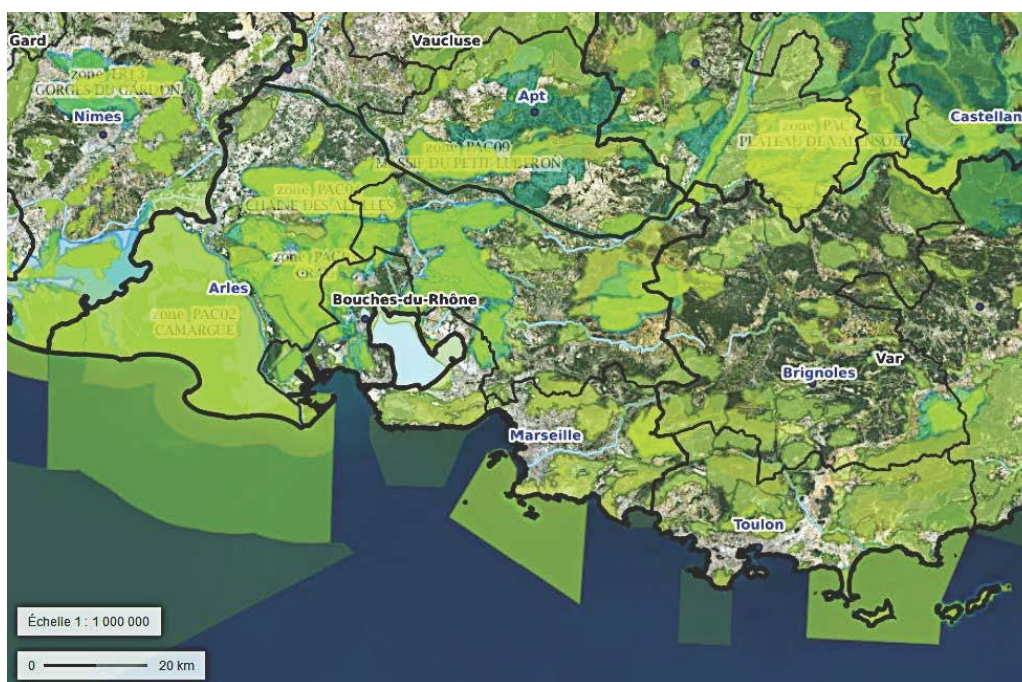


Figure 11 : Espaces naturels du territoire du PPA. Source Géoportail.

Or le PPA ne comporte aucun objectif de protection de la nature et son évaluation environnementale ne prend pas réellement en compte cet enjeu. Les nombreux dépassements des normes réglementaires pour l'ozone laissent penser que les valeurs d'AOT₄₀ qui permettent de protéger la végétation, donc les écosystèmes, sont également dépassées. Il est donc nécessaire de compléter le PPA par un volet sur la préservation de la biodiversité et de la nature et d'y inclure des mesures adaptées à cet objectif, visant à tout le moins le respect des valeurs réglementaires de protection de la végétation et, de préférence, le respect du principe d'absence de perte nette de biodiversité.

L'Ae recommande de compléter le PPA par un volet biodiversité incluant la mesure de l'AOT₄₀, l'estimation de la formation d'ozone au niveau des espaces naturels, puis de mettre en place si nécessaire les mesures qui permettent de garantir le respect des valeurs réglementaires et l'absence de perte nette de biodiversité.

3.4 Conclusion

Le PPA soumis à l'avis de l'Ae présente un niveau d'ambition assez faible et n'apporte qu'une valeur ajoutée limitée par rapport au scénario au fil de l'eau. Il ne s'appuie pas sur une évaluation quantitative des risques sanitaires et ne vérifie pas si ses effets positifs seront suffisants pour préserver la santé des habitants des quartiers les plus touchés par la pollution, à proximité des zones industrielles et portuaires.

L'absence de prise en compte de la pollution par l'ozone est incompréhensible alors qu'il s'agit d'un territoire particulièrement exposé à ce gaz toxique et que les émissions de ses précurseurs resteront significatives. Le PPA ne s'intéresse pas à l'air intérieur et aux inégalités écologiques et ne traite pas non plus la protection des écosystèmes contre les effets de la pollution de l'air.

Conçu comme un palliatif en vue d'atténuer les différents contentieux en cours et non comme un instrument de prévention des graves effets sanitaires et écologiques de la pollution de l'air, il prend insuffisamment en compte la santé des habitants des Bouches-du-Rhône et n'anticipe pas non plus les contentieux potentiellement à venir sur l'ozone.

Annexe : Mesures du PPA

Domaines	Types d'action	Actions
Transport maritime	Réduire les émissions à quai	1. Déployer les connexions électriques des navires à quai
	Réduire les émissions en mer	2. Étendre la mise en œuvre de la « Charte bleue » auprès de tous les armements de croisière
		3. Mettre en place les conditions favorables pour l'avitaillement GNL des navires
		4. Engager les acteurs du cabotage touristique dans la conversion de leur flotte
Transport aérien	Réduire les émissions au sol	5. Renforcer le contrôle de la mise en œuvre de l'annexe VI de la convention Marpol et de la directive 2016/802 UE sur le secteur des navires à passagers
		6. Réviser l'arrêté ministériel de restrictions d'exploitation de l'aéroport Marseille Provence (prescription sur l'utilisation des APU)
	Réduire les émissions liées à l'exploitation du bâti	7. Optimiser les phases de roulage via la sensibilisation des compagnies aériennes
	Réduire les émissions liées à la desserte de l'aéroport	8. Améliorer la performance énergétique de la centrale de production chaud / froid
Transport terrestre	Traiter les points noirs liés au trafic routier	9. Amplifier l'amélioration de la desserte de l'aéroport par les transports en commun
		10. Mettre en place une zone à faibles émissions mobilité dans le centre-ville élargi de Marseille
	Densifier et améliorer les transports en commun	11. Définir les opportunités d'abaissement des vitesses sur autoroutes
		12. Développer l'offre de transports en commun
		13. Améliorer le niveau de service des transports en commun : les voies dédiées aux bus sur autoroutes
	Développer les alternatives à l'autosolisme et à la voiture individuelle	14. Développer les infrastructures essentielles à l'utilisation des transports en commun
		15. Augmenter la part du covoiturage
		16. Densifier le réseau de véhicules en autopartage
		17. Déployer le Plan Vélo
	Encourager la conversion des flottes vers des véhicules plus propres	18. Accompagner le développement des solutions de micro-mobilités électriques
		19. Aider à la conversion des flottes grand public / professionnelles
	Soutenir le report modal du transport routier de marchandises vers le rail	20. Renouveler les flottes des opérateurs de transports publics
		21. Développer le maillage de bornes de recharge (électrique) / stations (GNV) / bornes hydrogène
	Soutenir la mise en œuvre des plans de mobilité	22. Créer les infrastructures visant au report modal vers le rail
		23. Accompagner la mise en œuvre des plans de mobilité des entreprises et des zones d'activités
		24. Favoriser la constitution d'associations de ZA/ZI pour la mise en réseau sur les sujets qualité de l'air
Industrie	Mettre en œuvre des actions de réduction des émissions de COV	25. Renforcer l'animation des ZA/ZI sur les alternatives : covoiturage, télétravail, coworking
		26. Lutter contre les fraudes à l'AD Blue
		27. Mettre en place un observatoire partenarial de la mobilité
		28. Contrôler la mise en œuvre des actions de réduction des COV pour 14 sites industriels du pourtour de l'étang de Berre

	Mettre en œuvre des actions de réduction des émissions de particules fines	29. Mettre en œuvre le projet ODAS
	Encadrer encore plus strictement les émissions industrielles	30. Renforcer l'encadrement des carrières
	Valoriser les émissions industrielles	31. Mettre en œuvre les meilleures techniques disponibles dans les établissements IED
	Réduire les émissions liées à la consommation énergétique des sites industriels	32. Élaborer et mettre en route le projet VASCO 3, solution biologique de traitement des fumées
	Améliorer les dispositifs de gestion des épisodes de pollution	33. Améliorer la performance énergétique des industries électro-intensives
	Poursuivre la concertation autour de l'Étang de Berre	34. Actualiser le dispositif Sternes et les arrêtés préfectoraux des sites industriels
		35. Poursuivre le projet « Réponses »
Biomasse – Agriculture	Renforcer la communication / pédagogie / formation pour éviter le brûlage des déchets agricoles	36. Sensibiliser aux bonnes pratiques agricoles (projet AGR'AIR)
	Renforcer la communication / pédagogie / formation pour éviter le brûlage des déchets verts des particuliers	37. Accompagner les territoires pour une meilleure prévention du brûlage des déchets verts
	Développer la prévention et la valorisation matière de la biomasse	38. Développer la gestion autonome des déchets verts des habitants (programme prévention des déchets verts)
	Réduire les émissions d'ammoniac du secteur agricole	39. Accompagner le développement d'un pôle de valorisation locale de la paille de riz
	Faire évoluer la réglementation	40. Accompagner le développement de la filière méthanisation, pour une réduction de la volatilisation de l'ammoniac
Résidentiel – Aménagement	Prendre en compte la qualité de l'air dans les choix d'aménagement / d'urbanisme	41. Réviser l'arrêté préfectoral sur l'emploi du feu dans le département des Bouches-du-Rhône
	Réduire l'impact du chauffage	42. Intégrer les enjeux « qualité de l'air » dans les projets
		43. Renforcer, en lien avec la collectivité, la prise en compte de la qualité de l'air dans les documents d'urbanisme et les projets, en limitant l'exposition des populations dans les zones les plus exposées
		44. Déployer la plate-forme métropolitaine de rénovation énergétique, notamment sur les enjeux "chauffage".
		45. Établir un répertoire des copropriétés les plus énergivores / polluantes
Mobilisation des partenaires et des citoyens	Mobiliser les partenaires sur la qualité de l'air	46. Accélérer la mise en œuvre du Fond Air Bois
	Améliorer la connaissance	47. Animer localement les actions « qualité de l'air »
		48. Déployer une surveillance « supra réglementaire » sur des polluants d'intérêt sanitaire (COV, PUF...) et sur des zones à enjeux (port / aéroport)
	Mobiliser le public sur la qualité de l'air	49. Améliorer les connaissances sur les PUF, la biosurveillance, et l'imprégnation humaine
		50. Mettre en œuvre le projet Diams (Digital Alliance for Marseille Sustainability) : plateforme d'échange de données sur la qualité de l'air et programme d'engagement citoyen et d'entreprises
		51. Développer les projets de sensibilisation associés aux « capteurs citoyens »
		52. Poursuivre le déploiement de l'outil pédagogique « L'Air et Moi »
		53. Développer les outils d'évaluation des impacts sanitaires