

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 16 septembre 2022

**NOTE**  
**d'appui scientifique et technique**  
**de l'Agence nationale de sécurité sanitaire**  
**de l'alimentation, de l'environnement et du travail**  
  
**relatif au « bilan de la qualité de l'air extérieur en France en 2021 »**

---

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a été saisie le 1<sup>er</sup> août 2022 par le Commissariat général au développement durable (cf. Annexe de la présente note) pour la réalisation de l'appui scientifique et technique (AST) concernant le texte suivant : Bilan de la qualité de l'air extérieur en France en 2021.

## 1. CONTEXTE ET OBJET DE LA DEMANDE

L'article L 221-6 du Code de l'environnement dispose en effet « *que L'Etat publie chaque année [...] un rapport sur la qualité de l'air, son évolution possible et ses effets sur la santé et l'environnement et les risques qui en résultent. [...]. Ce rapport [est] soumis à l'avis de l'Agence nationale chargée de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail* ».

En réponse à cette demande, l'Anses formule les observations ci-dessous notamment sur les enjeux sanitaires au vu de son champ de compétence.

## 2. ORGANISATION DES TRAVAUX

La présente note d'appui scientifique et technique a été réalisée par l'unité d'évaluation des risques liés à l'air (UERA) de la Direction de l'évaluation des risques. Au vu des contraintes calendaires, l'analyse a été réalisée en interne à l'Anses, en s'appuyant sur ses travaux d'expertise antérieurs ayant concerné la qualité de l'air ambiant extérieur et issus de travaux de ses collectifs d'experts.

### 3. ANALYSE ET CONCLUSIONS

Une synthèse des principales évolutions de la pollution de l'air de 2000 à 2021 et les faits marquants de 2021 sont présentés dans ce document, qui renvoie par ailleurs à un certain nombre d'annexes et également de ressources en ligne, entre autres sur le site internet du ministère de la transition écologique, pour en savoir plus sur des aspects spécifiques.

L'Agence note que le format du bilan de la qualité de l'air extérieur en France en 2021 n'a pas évolué et reste présenté sous la forme d'un document synthétique d'une quarantaine de pages (sans compter les annexes d'environ dix pages).

#### 3.1. Remarques générales

L'Anses revient sur la formulation « seuils réglementaires de qualité de l'air pour la protection de la santé » proposée tout au long du document qui englobe différents types de valeurs, réglementaires ou non, appliquées pour différents polluants atmosphériques et pour différents pas de temps. Ces seuils sont à l'heure actuelle définis uniquement en annexe du document et mériteraient d'être brièvement décrits dans le texte lors de leurs premières mentions pour en clarifier la signification.

L'Agence rappelle sa recommandation émise depuis 2018 dans ses notes d'AST relatives au bilan de la qualité de l'air extérieur en France d'adopter la formulation « seuils ou normes réglementaires de qualité de l'air pour la protection de la santé ». La suppression du terme « normes » est regrettable car la dénomination « normes de qualité de l'air ambiant » fait référence à la réglementation française notamment aux articles L221-1 et R.221-1 du code de l'environnement et a fait l'objet d'une expertise de l'Anses (2017a) en appui aux politiques publiques.

De plus, l'Anses note, comme l'année passée à la lecture du bilan de l'année 2020, de nombreuses comparaisons entre les niveaux de pollution observés et ces « seuils réglementaires de qualité de l'air pour la protection de la santé », sans que le type ni la valeur de ces seuils soit systématiquement renseignée. Afin de faciliter la lecture et l'interprétation des comparaisons présentées, l'Anses invite à nouveau les auteurs à systématiquement mentionner ces valeurs à l'endroit des comparaisons. En ce sens, le tableau synthétisant les différents seuils réglementaires utilisés et leur valeur, disponible en Annexe, devrait être rendu plus visible qu'il ne l'est actuellement, surtout dans le paragraphe dédié aux dépassements des seuils.

Pour les particules de l'air ambiant, il est important de noter que les conventions PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> ne désignent pas les particules de diamètre inférieur ou égal à 10 µm et 2,5 µm, mais :

- PM<sub>10</sub> : particules de diamètre aérodynamique médian inférieur ou égal à 10 µm
- PM<sub>2,5</sub> : particules de diamètre aérodynamique médian inférieur ou égal à 2,5 µm

Ces précisions seraient les bienvenues dans le document aux premières mentions des PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> ainsi que dans la partie sigles et abréviations. Aussi, l'Anses note un manque d'harmonisation dans le document sur l'utilisation du terme « particules » associé ou non aux termes « PM<sub>10</sub> » ou « PM<sub>2,5</sub> » et recommande de se limiter à leurs formulations conventionnelles seules (par exemple : PM<sub>10</sub>) ou d'y ajouter des parenthèses (par exemple : particules (PM<sub>10</sub>)).

Enfin, de manière générale, quelques observations de forme peuvent être faites. Le renvoi aux annexes est à uniformiser dans le texte, puisqu'il est fait sans cohérence apparente au pluriel (« en annexes », page 12 par exemple) et au singulier (« en annexe », page 13 par exemple) à l'heure actuelle. Les dénominations des polluants sont également à harmoniser dans le texte : en effet il est soit utilisé leur nom littéral (par exemple, nickel et ozone) soit leur symbole chimique (par exemple, Ni et O<sub>3</sub>) (hors figures, tableaux, cartes). Il est suggéré lorsque le polluant est mentionné pour la première fois d'utiliser son nom littéral et de préciser entre parenthèse sa formule chimique ou l'abréviation correspondante (comme cela est déjà fait pour certains polluants) et d'utiliser, pour les mentions suivantes de ce polluant, sa formule chimique ou l'abréviation correspondante.

## 3.2. Remarques spécifiques

### 3.2.1. Partie 1 (pages 5 à 17)

#### ■ Page 6, lignes 9 à 11 :

L'Anses suggère de préciser la mention des « décès attribuables » avec « décès de causes non-accidentelles attribuables » ou « décès de causes naturelles attribuables ». Dans cette même phrase, les PM<sub>2,5</sub> sont mentionnés pour la première fois ; leur définition devrait donc apparaître à cet endroit, et non pas dans la phrase suivante. Il serait pertinent également d'associer la dénomination PM<sub>2,5</sub> à la terminologie « particules fines » à cet endroit.

#### ■ Page 6, lignes 11 à 16 :

L'Anses propose des ajustements à la proposition de texte relatif aux différents articles scientifiques parus dans le cadre du projet européen ELAPSE (*Effects of Low-Level Air Pollution: A Study in Europe*).

- Pour être exact, 15 études de cohortes et 7 cohortes administratives étaient incluses dans le projet ; les analyses ont été réalisées séparément pour les deux types d'études. La mention des « 22 études » est donc trompeuse, même si les auteurs ont bien cherché à estimer le risque de décès de causes non-accidentelles dans les deux cas.
- Il est également regrettable que seules les analyses concernant les décès toutes causes soient mises en évidence alors que de nombreux autres événements de santé ont été examinés dans ELAPSE.
- Bien que ces analyses aient notamment été publiées par un organisme nord-américain (*Health Effect Institute*, qui a financé le projet), il semble important de préciser que ELAPSE a bien été dirigé par des équipes de recherche européennes.
- La formulation de la conclusion « le risque resterait significativement élevé » au conditionnel semble inappropriée. Si le conditionnel a été choisi pour traduire les conclusions des auteurs de l'étude, alors l'Anses propose de reformuler tel que : « selon les auteurs, le risque reste élevé ». La suppression du terme « significativement » évite toute ambiguïté avec la notion de signification statistique. Il serait également intéressant d'ajouter si ce risque reste élevé pour les deux polluants précités (PM<sub>2,5</sub> et NO<sub>2</sub>) et après prise en compte de leur exposition concomitante.
- Dans le pied de page indiquant la référence pour ELAPSE, les virgules sont manquantes entre les noms des auteurs.

#### ■ Pages 7 et 10, graphiques 1, 2 et 3 :

La définition des abréviations et sigles serait à ajouter dans les notes des graphiques. Le « format Secten » mériterait également d'être défini, au-delà de la simple signification de l'abréviation. Préciser l'intitulé des abscisses et des ordonnées au niveau des axes des graphiques.

Pour l'année 2021, objet du présent bilan, la notion d'estimation préliminaire serait à expliciter pour comprendre la différence avec les estimations précédentes.

- Page 7, ligne 28

Les PM<sub>10</sub> sont mentionnés ici pour la première fois et la définition donnée n'est pas exacte. Il convient de reprendre la définition donnée dans la partie 3.1 de la présente note.

- Page 7, ligne 34 :

L'Anses suggère de définir l'abréviation COV en ce début de paragraphe, puisqu'elle est réutilisée à la fin de celui-ci, tel que : « Sur la même période, les émissions des composés organiques volatils (COV) non méthaniques (COVNM), qui sont notamment [...] ».

- Page 10 ligne 18 :

S'agissant de la première mention du dioxyde de soufre, il serait pertinent d'utiliser sa dénomination littérale assortie de sa formule chimique plutôt que la formule chimique directement.

- Page 10, lignes 36 à 39 :

L'Anses propose de modifier légèrement la formulation de cette phrase pour en faciliter la lecture : « En effet, n'ayant pas de source directe dans l'atmosphère, l'O<sub>3</sub> est un polluant exclusivement secondaire [...] ».

- Page 11, lignes 38 à 46 :

Un renvoi vers le graphique 3 serait bienvenu dans la première phrase du paragraphe afin d'en illustrer les résultats. La phrase « les stations de mesure impliquées (dans le non-respect des seuils pour les PM<sub>10</sub>) se situent majoritairement à proximité du trafic routier et en fond urbain » mériterait d'être précisée car elle peut, à l'heure actuelle, être interprétée de deux façons différentes : « la majorité des stations de mesures concernées sont à proximité du trafic et en fond urbain (i.e. par opposition à d'autres situations, rurales ou sites-spécifiques) » ou « les stations de mesure concernées se situent à proximité du trafic pour la majorité, mais aussi en fond urbain (i.e. dans une moindre mesure). »

- Page 12, lignes 4 à 9 :

Un renvoi vers le graphique 3 serait bienvenu dans cette première phrase afin d'en illustrer les résultats.

La formulation « le nombre de dépassements se réduit ensuite [...] » (ligne 8) doit être modifiée, puisqu'il s'agit en réalité du nombre d'agglomérations concernées par des dépassements. L'Anses propose : « ce nombre se réduit ensuite [...] ».

- Page 13 :

Concernant l'encart dédié aux travaux de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) publiés en septembre 2021, l'Anses recommande d'utiliser les termes « lignes directrices » ou « valeurs guides » plutôt que « seuils de référence », tels que définis dans l'expertise de l'Anses (2017a) citée précédemment. L'Anses suggère de modifier la position de cet encart

en page 6 (au lieu de la page 13) juste après la première mention de ces valeurs guides dans le texte.

De plus, l'Anses propose de reformuler et compléter le premier paragraphe de l'encart sur le modèle suivant : « L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a publié en septembre 2021 de nouvelles lignes directrices en matière de qualité de l'air avec notamment de nouvelles valeurs guides pour six polluants : les particules (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>), le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), l'ozone, le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et le monoxyde de carbone (CO) (détail en annexe). Les valeurs guides de qualité d'air ambiant de l'OMS constituent la base scientifique pour protéger la santé des populations par rapport aux effets de la pollution atmosphérique et contribuer à éliminer ou réduire au maximum les polluants atmosphériques reconnus ou soupçonnés d'être dangereux pour la santé ou le bien-être de l'Homme. Elles résultent des connaissances sur les effets sur la santé, documentées par les données médicales, épidémiologiques et toxicologiques. Des objectifs intermédiaires sont également proposés par l'OMS pour accompagner la déclinaison nationale. »

■ Page 13, lignes 21 à 24 :

Si « les agglomérations » en fin de phase désignent les agglomérations des ZAS alors la phrase pourrait être simplifiée. Si non, une précision est nécessaire pour expliciter de quelles agglomérations il est question.

Dans le pied de page indiquant la référence SDES, une précision « en cours de publication » ou « en préparation » serait préférable à une date future, potentiellement non respectée pour diverses raisons – parfois sans rapport avec le degré de préparation ou d'avancement.

■ Page 13, lignes 31 et 32 :

Il n'est pas aisé de comprendre en quoi les cartes proposées (de niveaux de concentrations annuelles) montrent « l'impact » des nouvelles valeurs guides OMS au niveau français. Une explicitation des résultats ou une reformulation de cette phrase serait bienvenue. L'Anses suggère la modification suivante : « Par ailleurs, l'Ineris a également produit des cartes comparant les niveaux de concentrations annuelles aux valeurs guides de l'OMS au niveau français. »

■ Pages 13, lignes 34 à 41 :

L'Anses recommande de préciser dans le texte que la directive européenne fixant l'IEM datait de 2008 et prévoyait un objectif de réduction de l'exposition pour 2020. La formulation actuelle laisse penser que l'objectif de réduction a été défini alors qu'il était déjà atteint.

■ Page 14, graphique 4 :

L'échelle du graphique pourrait être revue pour rendre plus visible les valeurs de l'indicateur IEM qui sont données dans le texte (par exemple, de 8 à 18 µg.m<sup>-3</sup>).

■ Page 14, ligne 13 à 16 :

Ce paragraphe est imprécis. Les particules ne sont pas « classées » selon leur diamètre aérodynamique médian mais d'après différentes conventions d'échantillonnage établies selon le diamètre aérodynamique moyen. L'Anses propose d'utiliser la terminologie « particules submicroniques » plutôt que le sigle PM<sub>1</sub> car le terme PM fait référence à une convention d'échantillonnage qui n'existe actuellement pas. L'Anses suggère la reformulation suivante : « Différentes conventions d'échantillonnage des particules sont définies selon le diamètre aérodynamique médian de l'aérosol. Actuellement, seules les conventions PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>, et les concentrations en PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> mesurées selon ces conventions, sont réglementées au

niveau européen. Les particules submicroniques (particules de diamètre inférieur à 1 µm) ou les particules ultrafines (particules de diamètre inférieur à 0,1 µm) constituent d'autres fractions granulométriques, mais il n'existe à l'heure actuelle aucune convention d'échantillonnage de ces particules ».

■ Page 14, lignes 18 à 21 :

Il est indiqué que « les particules PM<sub>1</sub>, majoritairement constituées de particules ultrafines comptent parmi les plus nocives pour la santé, leur petite taille leur permettant de pénétrer plus profondément dans l'appareil respiratoire, jusqu'aux alvéoles pulmonaires ». Il conviendrait de reformuler de façon plus générale, sans mentionner la nocivité ni les PM<sub>1</sub>, sur la base des travaux précédents de l'Anses (Anses 2019a, 2019b) : « Les particules ultrafines pour lesquelles des effets néfastes sur la santé sont mis en évidence, peuvent pénétrer plus profondément dans l'appareil respiratoire, jusqu'aux alvéoles pulmonaires du fait de leur petite taille ».

■ Page 14, lignes 34 à 28, et page 15, lignes 1 à 4 :

La formulation « issue de combustions incomplètes d'énergies fossiles ou de biomasse » est utilisée deux fois dans ces deux phrases pour décrire deux choses différentes (le carbone suie d'abord puis la fraction organique d'origine primaire). L'Anses propose de modifier cette partie de texte afin d'être plus précis et sans répétition, en combinant les deux phrases : « Différentes familles de composés chimiques peuvent être identifiées dans les particules : une fraction organique d'origine primaire (incluant le carbone suie) issue de combustions incomplètes d'énergies fossiles ou de biomasse, une fraction organique d'origine secondaire provenant de l'oxydation de COV rejetés par les activités humaines et la végétation, des espèces inorganiques primaires (sels de mer et poussières minérales) et des espèces inorganiques secondaires (principalement le nitrate, le sulfate non émis par les embruns marins et l'ammonium). »

■ Page 15, lignes 9 et 10 :

Dans cette première phrase, une précision pourrait être apportée sur le type de dépassement dont il est question, tel que : « la baisse du nombre d'agglomérations avec des dépassements des seuils réglementaires pour [...] » (au lieu de « la baisse du nombre d'agglomérations en dépassements pour [...] »).

■ Page 15, ligne 15 :

Les villes de Marseille et Aix-en-Provence semblent avoir été regroupées pour ces descriptions de dépassement de seuils réglementaires ; une précision serait utile au lecteur lors de cette première mention, telle que : « le regroupement des villes de Marseille et Aix-en-Provence arrive [...] ». La formulation actuelle (« Marseille – Aix-en-Provence ») serait conservée dans la suite du texte.

■ Page 15, lignes 30 à 34 :

La phrase est à reformuler pour mentionner que ce sont les auteurs de l'étude qui concluent ; par exemple : « par ailleurs, le LCSQA conclut, dans une étude réalisée en collaboration avec l'Aasqa de Martinique, que les particules naturelles [...] ».

■ Page 17, ligne 15 :

La formulation « aucun épisode important de SO<sub>2</sub> n'est constaté » laisse penser que des épisodes peuvent effectivement être observés mais ne sont pas considérés assez « importants » pour être notés ou décrits. La phrase est donc à reformuler en précisant le sens

du mot « important » (ampleur ?, durée ? ...) ou à supprimer – les deux phrases suivantes étant assez explicites sur la situation du SO<sub>2</sub> en France.

■ Page 17, lignes 18 à 22 :

Les mentions des années n'ont que peu d'impact dans le texte actuel, car une éventuelle spécificité ou évolution temporelle n'est pas explicitée. Pour les rendre pertinentes, les raisons de ces mentions doivent être données. Si non, pour alléger le texte et la lecture, elles pourraient être supprimées.

### 3.2.2.Partie 2 (pages 18 à 24)

■ Page 18 :

La première phrase mentionne quatre polluants présentant des dépassements de seuils réglementaires, mais seulement trois sont explicités dans le paragraphe. La mention, au moins brève, de ce dernier polluant semble appropriée. Un renvoi au schéma 2 pourrait utilement être ajouté. L'Anses suggère la reformulation suivante : « Parmi les douze polluants faisant l'objet de seuils réglementaires aux niveaux national et européen pour la protection de la santé humaine, quatre présentent des dépassements de ces seuils en 2021 en France (O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> et Ni) (schéma 2) ».

Les chiffres exacts du nombre d'agglomérations concernées par des dépassements de seuils réglementaires sont données pour le NO<sub>2</sub> et les PM<sub>10</sub>, mais pas pour l'ozone – pour lequel la formulation « un nombre significatif d'agglomérations » a été préférée et ce, sans apport quantitatif. Pour rester cohérent, le chiffre correspondant pourrait être donné.

La dernière phrase, relative à l'ozone, pourrait être rapprochée de la première mention de ce polluant dans le paragraphe. Aussi, il convient de préciser ce que le terme « plus restreints » (utilisé pour décrire les épisodes de pollution à l'ozone) représente : un nombre d'épisode sur l'année, un nombre d'agglomérations concernées ou une amplitude de niveaux de concentration.

■ Page 19, lignes 5 à 8 :

L'Anses remarque que la première phrase mentionne « quatre polluants [...] décrits ci-avant » alors le paragraphe précédent n'en explicite que trois. De plus, les idées contenues dans ce paragraphe ayant déjà été mentionnées dans le paragraphe précédent, l'Anses suggère de supprimer ce paragraphe ou de le modifier complètement afin d'éviter les redondances.

■ Page 20, lignes 1 à 4 :

Dans la note du schéma 2 (lignes 2), un point au lieu d'un point-virgule serait plus adapté, car les messages de ces deux parties de phrase sont bien différents. De plus, s'agissant de la première mention de l'abréviation B[a]P dans le document, sa définition devrait apparaître ici.

■ Page 20, lignes 20 à 22 :

Le terme « significatif », utilisé pour décrire le nombre d'agglomérations concernées par des dépassements de seuils, n'a que peu d'impact dans le texte actuel. Il pourrait être remplacé pour être plus direct et explicite, par exemple : « le nombre d'agglomérations où le seuil réglementaire en O<sub>3</sub> fixé pour la protection de la santé est dépassé est toujours important mais en baisse [...] ».

■ Page 20, lignes 26 à 31, et page 21, lignes 1 à 8 :

Un renvoi à la carte 3 serait bienvenu dans le texte pour illustrer les points mentionnés.

■ Page 20 ligne 16 :

Un calendrier à mi-2022 est mentionné pour la réalisation d'études relatives à la connaissance et la maîtrise des émissions diffuses et canalisées de Ni par un industriel. L'Anses suggère de vérifier la mise à jour de ce point avant la publication, soit en décalant à une date ultérieure soit en citant lesdites études dans le texte (voire, si possible, inclure les résultats ou conséquences associés).

■ Page 21, lignes 28 à 31 :

Dans la première phrase, il conviendrait de préciser quels « indicateurs » sont inclus dans cette mention, le nombre d'agglomérations dépassant les seuils réglementaires ne constituant qu'un seul indicateur selon l'Anses.

Dans la deuxième phrase, l'Anses suggère de clarifier qu'il s'agit « d'une élévation des concentrations maximales (ou moyennes) journalières ». De plus, seules trois périodes (=cartes) sont présentées comme propices à une élévation des concentrations, alors que la formulation actuelle (« quelques ») laisse penser que d'autres périodes sont concernées. L'Anses propose donc de préciser ce que recouvre le terme « quelques » dans cette phrase (trois ou plus). Si plus de trois périodes sont concernées par l'élévation des concentrations, il serait bénéfique de préciser pourquoi ces trois périodes-ci ont été choisies pour les cartes. Enfin, s'agissant de la première mention des seuils d'informations dans le texte, une description brève serait utile avec un renvoi aux annexes pour plus de détails.

■ Page 22, ligne 9 :

Il convient de préciser ce que le terme « restreint » (utilisé pour décrire les épisodes de pollution aux particules) représente : une localisation géographique, un nombre d'épisode sur l'année, un nombre d'agglomérations concernées ou une amplitude de niveau de concentration. S'il s'agit d'une restriction de la localisation géographique, l'Anses propose d'utiliser « [...] plusieurs épisodes restreints aux DROM » ou « [...] plusieurs épisodes dans les DROM ».

■ Page 22, lignes 14 à 17, et page 23, lignes 1 à 3 :

L'utilisation du présent dans ces deux phrases est déroutante puisque les éléments rédigés avant et après sont au passé. Une uniformisation semble nécessaire. La formulation de la phrase serait également à revoir car le terme import désigne la quantité des poussières arrivées sur le territoire. L'Anses suggère donc : « À partir du début de l'épisode, des poussières désertiques d'origine saharienne sont remontées vers le pays et ont traversé l'Europe, ajoutant une contribution naturelle importante aux concentrations de particules dues aux émissions provenant des secteurs routier, industriel et agricole ».

■ Page 23, cartes 9 et 10 :

La précision dans le pied de figure de la carte 10 sur le seuil d'alerte n'est pas nécessaire puisque la carte décrit uniquement le nombre de jour avec des dépassements de seuils d'information (et non pas les concentrations moyennes journalières). Par contre, la note actuellement disponible pour la carte 10 (seuil d'information et seuil d'alerte) pourrait être ajoutée à la note de la carte 9.

### 3.2.3.Partie 3 (pages 25 à 32)

■ Page 26, lignes 16 à 18 :



L'Anses note que, par le passé, le NH<sub>3</sub> a été plutôt mis en avant pour sa contribution à la formation secondaire de particules, plus que pour ses effets sanitaires propres.

- Page 26, lignes 20 et 21 :

L'Anses propose de préciser les enjeux sanitaires de ce suivi ainsi que le milieu concerné : « de même, les pollens et les moisissures dans l'air ambiant provoquent des effets respiratoires et allergiques et donc l'objet d'un suivi régulier [...] ». Pour plus d'informations, les travaux précédents de l'Anses peuvent être consultés (Anses 2014, 2020a, 2020b).

- Pages 26 et 27, photos 1, 2, 3 et 4 :

Ces photos ne sont pas appelées dans le texte.

- Page 28 :

De manière générale, pour les points concernant les impacts des échouages (sanitaires, environnementaux, économiques), une présentation sous forme de paragraphes serait à privilégier au lieu des puces qui semblent avoir été prévues et rendrait les messages associés plus clairs.

- Page 28, lignes 3 à 9 :

La première phrase mentionne les mécanismes de dégradation tandis que la deuxième phrase décrit les gaz émis. L'utilisation du « néanmoins » ne semble pas appropriée ; l'Anses suggère donc de supprimer ce terme, sans modifier le reste du texte.

Concernant l'hydrogène sulfuré, l'Anses propose de modifier légèrement la formulation de cette partie de phrase afin d'éviter l'opposition actuellement faite entre l'odeur et l'effet sanitaire, tel que : « [...] l'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S), composé à l'odeur caractéristique d'œuf pourri à faible concentration (quelques ppb) et qui présente des effets délétères pour la santé humaine à fortes concentrations [...] ». Par ailleurs, des éléments plus précis relatifs aux effets sanitaires et aux concentrations correspondantes sont disponibles dans un rapport de l'Anses (2017b) sur les algues sargasses : « Les effets chez l'Homme liés à une exposition aiguë à l'H<sub>2</sub>S à des concentrations supérieures à 50 ppm (70 mg.m<sup>-3</sup>) sont bien connus et de gravité croissante avec la concentration : symptômes d'irritation oculaire et respiratoire dès 50 ppm (70 mg.m<sup>-3</sup>), troubles neurologiques dès 200 ppm (280 mg.m<sup>-3</sup>), et troubles cardio-respiratoires et cardiovasculaires dès 500 ppm (700 mg.m<sup>-3</sup>) pouvant conduire au décès. »

L'ammoniac et les composés soufrés présentent eux aussi des effets délétères pour la santé humaine. L'Anses suggère donc de modifier la formulation actuelle, qui laisse penser que ces effets sont documentés pour l'hydrogène sulfuré uniquement.

- Page 28, ligne 10 :

Il convient de préciser l'articulation entre les avis de l'Anses et du HCSP dans le texte. En effet, le HCSP a proposé des seuils d'intervention en 2012 et des mesures de gestion en 2015 tandis que l'Anses a émis des recommandations en matière de prévention en 2017.

- Page 28, ligne 31 :

Un espace est manquant après le point.

- Page 28, lignes 31 à 37 :

Dans la première phrase, une clarification serait bienvenue pour expliciter ce qui est entendu par « soutiens » et « niveaux » (populations, politiques, réglementaires, économiques... locaux, nationaux...). Aussi, la répétition de « nombreux » dans cette phrase et la précédente serait à éviter.

Dans la deuxième phrase, la formulation « afin de lutter contre ce phénomène » manque de clarté et est peu utile à la compréhension du paragraphe. Ainsi, l'Anses propose de la supprimer ; le texte qui suit reste inchangé.

Dans la dernière phrase, le « phénomène » dont il est question devrait être précisé : échouage ou dégradation.

■ Page 28, lignes 39 à 42 :

Les sigles Aasqa et LCSQA ont déjà été définis dans le texte ; leur explicitation à ce stade n'est donc pas nécessaire.

■ Page 29, lignes 4 à 6 :

L'Anses préconise de préciser ce que revêt le terme « valeurs sanitaires » dans cette phrase ou d'en modifier la formulation pour correspondre à l'ensemble du texte. La fenêtre temporelle des dépassements mériterait également d'être précisée (journaliers ou annuels). Enfin, dans la deuxième phrase, un espace est manquant après la virgule.

■ Page 29, lignes 8 à 11 :

Cette phrase soulève de nombreuses questions dans sa forme actuelle, qui peut laisser penser que la surveillance est difficile en raison des Aasqa et de leur faible sollicitation. L'Anses propose donc de supprimer complètement la mention des Aasqa dans cette phrase et d'insister sur la difficulté intrinsèque de la surveillance, liée à la localisation des échouages : « dans les autres régions récemment concernées par les échouages d'algues vertes, il est difficile pour l'instant d'imaginer une surveillance en site « fixe » dans la mesure où les échouages ne se produisent pas systématiquement sur les mêmes zones. »

Si la formulation est conservée, il conviendrait d'explicitier ce que signifie « les Aasqa étant encore peu sollicitées sur le sujet » (manque de ressources humaines, manque de ressources matérielles, absence d'intérêt des scientifiques, des gouvernances ou de la population...). Le terme « sollicitées » pourrait être remplacé (par « actives » ou « impliquées » par exemple).

Enfin, le terme « surveillance en site fixe » mériterait d'être défini ou reformulé (surveillance pérenne, continue ou permanente) pour être bien compris par le lecteur.

■ Page 29, graphique 5 :

Ce graphique n'est pas appelé dans le texte.

■ Page 29, ligne 23 :

La phrase est à terminer.

■ Page 29, ligne 30 :

Une coquille s'est glissée dans la troisième puce « rédiger une note technique [...] ».

■ Page 30 :

L'Anses déplore que la partie intitulée « les quantités de pollens sont en augmentation sur la période 2000-2021 » est identique à celle proposée dans le bilan de la qualité de l'air précédent et n'apporte donc pas de nouvelles informations concernant la pollution aérobiologique.

■ Page 30, lignes 7 à 9 :

La phrase « [les grains de pollen] des plantes anémophiles (bouleau, charme, aulne, etc.) sont à l'origine de manifestations allergiques récurrentes [...] » laisse penser que toutes les plantes anémophiles sont allergisantes de la même manière, ce qui n'est pas forcément le cas.

L'Anses propose donc une reformulation : « [les grains de pollen] de certaines plantes anémophiles (bouleau, charme, aulne, etc.) sont à l'origine de manifestations allergiques récurrentes [...] ».

■ Page 30, lignes 9 et 10 et lignes 14-15 :

Une référence serait la bienvenue pour illustrer « plus de 20 % de la population française est allergique aux pollens ». La dernière phrase du paragraphe, relative à l'augmentation des allergies au pollen depuis 25 ans, pourrait être déplacée avec la précédente pour rassembler les informations liées à la prévalence de l'allergie : « aujourd'hui, plus de 20 % de la population française est allergique aux pollens. Les allergies aux pollens ont été multipliées par 3 en 25 ans ».

■ Page 30, lignes 10 et 11 :

Dans cette phrase, il semble que le terme « allergénicité » recouvre plusieurs phénomènes bien distincts : a) les facteurs de stress environnementaux (tels que température et humidité) intervenant durant le développement de la plante peuvent impacter le contenu en allergènes des grains de pollen, b) la pollution particulaire peut provoquer des cassures ou éclatements des grains de pollen, libérant ainsi des particules submicroniques qui descendent plus profondément sur l'arbre bronchique, c) l'interaction potentielle entre le pollen et les polluants atmosphériques peut fragiliser l'épithélium pulmonaire, augmenter le risque de sensibilisation allergique et augmenter ainsi le risque d'exacerbations ou d'apparition des symptômes. L'Anses suggère donc de préciser ce qui est inclus dans le terme « allergénicité », par exemple : « outre le changement climatique qui peut augmenter le contenu en allergènes des grains de pollen, d'autres acteurs peuvent augmenter l'impact sanitaire du pollen dans la population, déjà allergique ou non, notamment la pollution urbaine. ». Le reste du paragraphe resterait inchangé. Des informations plus détaillées ces éléments sont disponibles dans les rapport d'expertises Anses (2014) et Anses (2020a).

■ Page 30, lignes 24 à 31 :

Il convient de préciser que les activités du RNSA et de l'APSF ne sont pas réalisées par les mêmes personnes ni pour le même objectif. La formulation « ce dispositif » laisse penser qu'il s'agit d'un seul et même dispositif ou réseau et devrait donc être modifiée. Pour plus d'informations, les jardins d'observation du RNSA et les pollinariums sentinelles de l'APSF ont été comparés dans une note de l'Anses (2022).

■ Page 30, lignes 32 à 39 :

La mention de « intégrale annuelle » n'est pas nécessaire ; la formulation directe du « nombre de grains de pollens présents dans l'air » (et plus précisément, par m<sup>3</sup> d'air) est à privilégier pour la bonne compréhension du lecteur.

La version actuelle de la dernière phrase du paragraphe peut laisser penser que les conditions météorologiques sont seules « responsables » de la propagation de l'ambrosie et de l'augmentation du pollen dans l'air, ce qui n'est pas le cas – surtout pour le premier point. De plus, le pollen voyage, parfois très loin, et il n'est pas surprenant d'en mesurer dans l'air de zones où la plante n'est pas recensée ; il est donc peu exact de décrire « l'apparition de nouveaux pollens » pour une espèce recensée et problématique sur le territoire depuis longtemps. Finalement, l'Anses propose de reformuler la dernière phrase de ce paragraphe afin d'en préciser le contenu : « Cette hausse s'explique notamment par une plus forte densité de la végétation, parfois en lien avec l'apparition d'espèces (telles que l'ambrosie) sur certains territoires métropolitains auparavant non concernés, et par des conditions météorologiques

(fortes chaleurs persistantes et pluviométrie déficitaire) propices à une production accrue de pollens ». Pour plus d'informations sur l'ambrosie, son pollen et sa propagation, l'expertise collective de l'Anses (2020a) est disponible.

■ Page 31, lignes 4 à 8 :

L'index clinique un outil développé par le RNSA pour son utilisation propre (le calcul hebdomadaire du risque prévisionnel d'allergie au pollen, mentionné précédemment), qui se base sur un réseau de médecins sentinelles volontaires. Il n'est pas tout à fait exact que l'index clinique permette de « suivre » les « troubles liés aux pollens, leur évolution, la fréquence et la gravité des symptômes », car sa formulation recouvre l'ensemble de ces éléments confondus, sans distinction (Anses 2022). Dans ce paragraphe, l'ajout du terme pollinose n'a que peu d'impact sur la compréhension globale et peut donc être supprimé.

Ainsi, en reprenant les formulations de Anses (2022), il est proposé de repréciser et compléter le paragraphe tel que : « l'index clinique, outil développé par le RNSA, permet de suivre la symptomatologie liée au pollen en population et est donc le témoin de l'impact sanitaire du pollen au fil de la saison pollinique (graphique 6). Cet index se fonde sur le nombre de patients venus en consultation et le type, la fréquence et la gravité de leurs symptômes au sein d'un réseau de médecins sentinelles volontaires et partenaires du RNSA. ».

■ Page 32, graphique 6 :

Pour être plus exact et clarifier le message, l'Anses propose de reformuler le titre du graphique tel que : « évolution des quantités totales annuelles de pollens et évolution de l'index clinique depuis 2000 en France ». La formulation « selon l'intégrale annuelle » dans la version précédente portait à confusion et cette notion ne semble par ailleurs pas nécessaire à la bonne compréhension, comme mentionné précédemment. La définition de l'intégrale annuelle n'est ainsi plus nécessaire dans la note du graphique 6. Enfin, pour cohérence, la note du graphique décrivant l'index clinique devrait reprendre une formulation identique à celle faite dans le texte, voire celle proposée par l'Anses ci-avant.

■ Page 32, graphique 7 :

Pour cohérence avec le graphique précédent, l'Anses propose la reformulation du titre tel que : « évolution des quantités totales annuelles de pollen de bouleau et évolution de la température annuelle pour six villes de France depuis 1989 ».

### 3.2.4. Partie 4 (pages 33 à 38)

■ Page 34 :

Il conviendrait de définir brièvement ce que sont les plafonds d'émission et s'ils sont dérivés par secteur ou tous secteurs confondus. Le sigle COVNM a déjà été défini précédemment dans le texte ; son explicitation à ce stade n'est donc pas nécessaire.

■ Page 35, ligne 15 :

Une virgule est manquante.

■ Page 35, lignes 16 et 17 :

Pour rester cohérent avec la rédaction dans le reste du document, les chiffres sur ces lignes (sept puis trois) devraient être écrits en toutes lettres.

■ Page 35, carte 12 :

Dans la note de figure, la formulation « n'ont pas été soustraits » décrivant les dépassements pour les PM<sub>10</sub> en lien avec des événements naturels est peu claire. Pour clarifier, l'Anses propose de retourner la phrase en positif tel que : « les dépassements pour les PM<sub>10</sub> en lien avec les événements naturels, ainsi qu'au salage et sablage des routes, sont comptabilisés sur la carte ».

- Page 36, ligne 5 :

L'Anses propose d'utiliser la formulation des « valeurs limites » (annuelle et horaire), qui sont l'objet des contentieux, plutôt que celle des « seuils réglementaires de concentration » dans cette phrase.

- Page 36, ligne 28 :

L'abréviation CJUE n'a pas été explicitée dans le texte à ce stade. Elle devrait apparaître lors de la première mention de la Cour de justice de l'Union européenne, en haut de la page 36.

- Page 36, ligne 29 :

La notation PM<sub>10</sub> n'est pas formatée.

- Page 36, lignes 39 à 42 :

Ces phrases renvoient à des décisions antérieures à celles mentionnées juste avant et après, ce qui rend difficile la bonne compréhension du processus de décision et versement de l'astreinte. En ce sens, l'Anses suggère de reformuler le paragraphe en suivant l'ordre chronologique : décision de 2017, feuilles de route qui ont suivi, décision de 2020 puis paiement d'une astreinte en 2021.

### 3.2.5. Annexes (pages 39 à 48)

- Page 40, lignes 4 à 18 :

La première phrase étant très longue, une liste avec des puces serait la bienvenue pour mieux identifier les données disponibles. De nouveau format de présentation permettrait notamment d'associer chacun des liens hypertexte proposés (lignes 10 à 18) à des éléments de la liste, plutôt que de les donner sans indication.

- Page 40, lignes 36 et 37 :

Une indication sur le contenu de ce lien hypertexte serait la bienvenue, comme c'est le cas pour les deux puces suivantes dans la même liste.

- Page 41 :

En lien avec la rédaction actuelle, l'Anses précise que les connaissances sur les effets sanitaires et environnementaux de la pollution atmosphérique sont à l'origine de recommandations ou de réglementations pour certains polluants. La dernière valeur guide de l'OMS pour les PM<sub>2,5</sub> sur le long terme est par exemple basée sur un large ensemble de preuves épidémiologiques.

De plus, les preuves les plus récentes sur les effets sanitaires des particules s'intéressent en particulier à certains composés, tels que le carbone suie ou les métaux, et aux fractions granulométriques les plus fines. Par exemple, l'Anses (2019a, 2019b) a publié son évaluation du poids des preuves des effets sanitaires des particules selon les composés, les sources et la granulométrie. La même année, US EPA (2019) a conclu à un niveau de preuve des effets sur la santé de la fraction ultrafine et a décrit les effets des composants carbonés des PM<sub>2,5</sub> observés dans la littérature épidémiologique. Enfin, le projet ELAPSE

(<http://www.elapseproject.eu/>, rubrique publications) a examiné les effets à long terme du carbone suie ainsi que de huit composés des PM<sub>2,5</sub> (incluant cuivre, fer, nickel, potassium, vanadium et zinc) sur divers évènements de santé en Europe.

■ Coquilles ou mots manquants Page 4 :

Le mot « côtes » est actuellement manquant dans la ligne 27 de l'avant-propos : « (...) la décomposition des algues vertes et des sargasses le long des côtes métropolitaines et antillaises ».

■ Page 50 :

Une coquille s'est glissée dans la ligne 4 de la quatrième de couverture.

Dr Roger Genet

## MOTS-CLES

France ; particules ; pollution atmosphérique ; qualité de l'air ; santé.

Air pollution ; air quality ; France ; health ; particulate matter.

## BIBLIOGRAPHIE

- Anses. 2014. *Avis et rapport de l'Anses relatif à l'état des connaissances sur l'impact sanitaire lié à l'exposition de la population générale aux pollens présents dans l'air ambiant (saisine 2011-SA-0151)*. Anses (Maisons-Alfort, France). <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2011sa0151Ra.pdf>.
- Anses. 2017a. *Avis et rapport de l'Anses relatif aux normes de qualité de l'air ambiant (saisine 2016-SA-0092)*. Anses (Maisons-Alfort, France). <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2016SA0092Ra.pdf>.
- Anses. 2017b. *Avis révisé et rapport de l'Anses relatif aux expositions aux émanations gazeuses d'algues sargasses en décomposition aux Antilles et en Guyane (saisine 2015-SA-0225)*. Anses (Maisons-Alfort, France). <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2015SA0225Ra.pdf>.
- Anses. 2019a. *Avis et rapport de synthèse de l'Anses relatif à l'état des connaissances sur les particules de l'air ambiant (effets sanitaires associés à la composition chimique, émissions du trafic routier) (saisine 2014-SA-0156)*. Anses (Maisons-Alfort, France). <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2014SA0156Ra.pdf>.
- Anses. 2019b. *Rapport de l'Anses relatif aux particules de l'air ambiant extérieur : effets sanitaires des particules de l'air ambiant extérieur selon les composés, les sources et la granulométrie (saisine 2014-SA-0156)*. Anses (Maisons-Alfort, France). <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2014SA0156Ra-Sante.pdf>.
- Anses. 2020a. *Avis et rapport de l'Anses relatif à l'impact sanitaire et coûts associés de l'ambrosie à feuilles d'armoise en France (saisine 2018-SA-0088)*. Anses (Maisons-Alfort, France). <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2018SA0088Ra.pdf>.
- Anses. 2020b. *Avis et rapport de l'Anses relatif aux moisissures dans l'air ambiant (saisine 2018-SA-0011)*. Anses (Maisons-Alfort, France). <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2018SA0011Ra.pdf>.
- Anses. 2022. *Note d'AST de l'Anses relative à la surveillance phénologique du pollen dans l'air ambiant et à l'indicateur de risque d'allergie lié à l'exposition au pollen (RAEP) (saisine 2020-AST-0168)*. Anses (Maisons-Alfort, France). <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2020AST0168.pdf>.
- US EPA. 2019. *Integrated Science Assessment (ISA) for Particulate Matter (Final Report, Dec 2019)*. U.S. Environmental Protection Agency (Washington, DC). <https://www.epa.gov/isa/integrated-science-assessment-isa-particulate-matter>.

**CITATION SUGGEREE**

Anses. (2022). Note d'appui scientifique et technique de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif au bilan de la qualité de l'air extérieur en France en 2021 (saisine 2022-SA-0142). Maisons-Alfort, France : Anses, 17 p.



ANNEXE : COPIE DU COURRIER DE SAISINE



**MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET DE LA COHÉSION  
DES TERRITOIRES**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Commissariat général au développement durable**

Orléans, le 1er août 2022

*Service des données et études statistiques  
Sous-direction de l'information environnementale  
Bureau de l'état de milieux*

**Affaire suivie par :**  
Aurélie Le Moullec  
aurelie.le-moullec@developpement-durable.gouv.fr  
**Tél. :** 02 38 79 78 46

**Objet :** Bilan de la qualité de l'air extérieur en France en 2021  
**PJ :** Rapport visé en objet

Monsieur le Directeur général,

L'article L.221-6 du Code de l'environnement dispose que l'État publie chaque année un rapport sur la qualité de l'air en France, son évolution possible et ses effets sur la santé et l'environnement, soumis à l'avis de votre agence.

Depuis 2014, le Service des données et études statistiques (SDES) du Commissariat général au développement durable est chargé de la production de ce rapport en lien avec la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC). Dans ce contexte, la DGEC a également délégué au SDES la saisine de l'Anses prévue dans le Code de l'environnement pour le bilan de la qualité de l'air, dont vous trouverez ci-joint une version provisoire de l'édition 2022 portant sur le « Bilan de la qualité de l'air extérieur en France en 2021 ».

Cette nouvelle édition s'attache à prendre en compte, dans la mesure du possible, les remarques que votre agence avait formulées sur les éditions précédentes de ce bilan annuel.

La DGEC souhaitant que l'édition 2022 de ce rapport soit publiée le 13 octobre 2022, je vous saurais gré de bien vouloir me faire part de votre avis sur cette version provisoire pour le 2 septembre 2022 au plus tard.

Pour la cheffe du Service des données et études statistiques,  
L'adjoint à la sous-directrice de l'information environnementale

Irenee  
JOASSARD  
irenee.joassard  
d

Signature  
numérique de  
Irenee JOASSARD  
irenee.joassard  
Date : 2022.08.01  
16:13:55 +02'00'

**JOASSARD Irénée**

Monsieur Roger Genet  
Directeur général de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et  
du travail (Anses)  
14 rue Pierre et Marie Curie  
94701 Maisons-Alfort Cedex