

**Comité d'experts spécialisé Évaluation des risques liés aux milieux aériens - CES  
AIR 2021-2024**

**Procès-verbal de la réunion  
du 5 juillet 2024**

*Considérant le décret n° 2012-745 du 9 mai 2012 relatif à la déclaration publique d'intérêts et à la transparence en matière de santé publique et de sécurité sanitaire, ce procès-verbal retranscrit de manière synthétique les débats d'un collectif d'experts qui conduisent à l'adoption de conclusions. Ces conclusions fondent un avis de l'Anses sur une question de santé publique et de sécurité sanitaire, préalablement à une décision administrative.*

*Les avis de l'Anses sont publiés sur son site internet ([www.anses.fr](http://www.anses.fr)).*

**Étaient présents le 5 juillet 2024 - Matin :**

Monsieur Hervé LABORDE-CASTÉROT (président de séance)

Madame Sophie ACHARD, Monsieur Fabrice ALLIOT, Monsieur Michel ANDRÉ, Monsieur Patrick BROCHARD, Monsieur Jean-Dominique DEWITTE, Monsieur François GAIE-LEVREL, Monsieur Philippe GLORENNEC, Madame Bénédicte JACQUEMIN, Monsieur Olivier JOUBERT, Madame Danièle LUCE, Madame Corinne MANDIN, Madame Anne OPPLIGER, Monsieur Pierre PERNOT

**Étaient absents ou excusés :**

Madame Nathalie BONVALLOT, Madame Fleur DELVA, Monsieur Marc DURIF, Madame Émilie FREALLE, Madame Marianne GUILLEMOT, Madame Marion HULIN, Madame Juliette LARBRE, Madame Barbara LE BOT, Madame Johanna LEPEULE, Madame Rachel NADIF, Monsieur Nhan PHAM THI

**Étaient présents le 5 juillet 2024 - Après-midi :**

Monsieur Hervé LABORDE-CASTÉROT (président de séance)

Madame Sophie ACHARD, Monsieur Fabrice ALLIOT, Monsieur Michel ANDRÉ, Monsieur Patrick BROCHARD, Monsieur Jean-Dominique DEWITTE, Monsieur François GAIE-LEVREL, Monsieur Philippe GLORENNEC, Madame Bénédicte JACQUEMIN, Monsieur Olivier JOUBERT, Madame Juliette LARBRE, Madame Danièle LUCE, Madame Corinne MANDIN, Madame Anne OPPLIGER, Monsieur Pierre PERNOT, Monsieur Nhan PHAM THI

**Étaient absents ou excusés :**

Madame Nathalie BONVALLOT, Madame Fleur DELVA, Monsieur Marc DURIF, Madame Émilie FREALLE, Madame Marianne GUILLEMOT, Madame Marion HULIN, Madame Barbara LE BOT, Madame Johanna LEPEULE, Madame Rachel NADIF

## **Présidence**

Monsieur Hervé LABORDE-CASTÉROT assure la présidence de la séance pour la journée.

### **1. ORDRE DU JOUR**

L'expertise ayant fait l'objet d'une finalisation et d'une adoption des conclusions est la suivante : « exposition des travailleurs à la pollution de l'air liée au trafic routier et ses conséquences sur leur santé » (2021-SA-0039)

### **2. GESTION DES RISQUES DE CONFLIT D'INTERETS**

La saisine n°2021-SA-0039 faisant apparaître un lien d'intérêt induisant un risque potentiel de conflit pour Madame Juliette LARBRE, cette experte ne participe pas à l'examen de la saisine concernée.

En complément de cette analyse, le président demande aux membres du CES s'ils ont des liens voire des conflits d'intérêts qui n'auraient pas été déclarés ou détectés. Les experts n'ont rien à ajouter concernant les points à l'ordre du jour de cette réunion.

### **3. SYNTHÈSE DES DÉBATS, DÉTAIL ET EXPLICATION DES VOTES, Y COMPRIS LES POSITIONS DIVERGENTES**

Le président vérifie que le quorum est atteint avec 14 experts sur 25 ne présentant pas de risque de conflit d'intérêts.

#### **3.1. Contexte**

L'impact sanitaire de la pollution atmosphérique, notamment celle issue du trafic routier, n'est plus à démontrer. L'exposition des travailleurs, qui, dans le cadre de leurs activités professionnelles travaillent au sein ou à proximité du trafic routier, et les risques associés sur leur santé, constituent une préoccupation en santé au travail. Les travailleurs des secteurs privé et public, travaillant régulièrement à proximité du trafic routier (personnels d'exploitation, agents en charge du contrôle des transports routiers, etc.) sont concernés.

#### **3.2. Objet et organisation de l'expertise**

Dans ce contexte, l'Anses a été saisie le 5 février 2021 par le secrétariat général de la direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (DGITM) et la direction générale du travail (DGT) pour répondre aux questions suivantes :

- « Établir si un excès de risque supplémentaire lié à l'exposition au trafic routier pour les travailleurs est possible par rapport à la population générale et, dans un tel cas, identifier les déterminants de l'exposition associés et leurs importances relatives, en particulier la fréquence et la durée de présence sur le réseau routier ou la typologie des lieux de travail (gares routières et entrepôts, tunnels, réseau à fort trafic, etc.). »
- « Si certains polluants sont générés à la fois par le trafic routier et par l'activité des travailleurs, estimer la contribution de chacune des sources. »
- « Identifier plus spécifiquement des indicateurs pertinents à surveiller en lien avec le trafic routier, afin de faciliter l'évaluation de ces risques pour les travailleurs. Une mise en perspective des méthodes de mesure existantes des différents polluants identifiés et les

recommandations pour leur mise en œuvre en fonction des contextes est également attendue. »

L'Anses a confié au groupe de travail (GT) « travailleurs trafic routier », rattaché au comité d'experts spécialisé (CES) « Évaluation des risques liés aux milieux aériens » l'instruction de cette saisine.

### 3.3. Observations et conclusions du CES « Air » lors de précédentes séances

- Séance du 2 juin 2022

**Objectif** : rappeler le contexte et présenter les premiers éléments de méthode.

**Conclusions** : Concernant la mise en œuvre d'une campagne de mesure et/ou de modélisation des expositions des travailleurs, le CES a émis des réserves sur la pertinence au regard des objectifs de la saisine et recommande au préalable de bien identifier les lacunes et besoins. Concernant l'évaluation des expositions, de nouvelles discussions se tiendront en GT, avant de revenir vers le CES.

- Séance du 12 décembre 2022

**Objectif** : présenter l'avancement des travaux d'expertise du GT.

**Conclusions** : Concernant la partie Émissions / sources, le CES attire l'attention sur la prise en compte des émissions « hors échappement » et sur les concentrations fortes de certains polluants, comme les PM<sub>2,5</sub>, à proximité du trafic, même si le trafic n'est pas la source principale d'émission de ce polluant. Concernant la partie Santé, le CES attire l'attention sur l'identification des substances pour lesquelles il n'existe pas de VTR par inhalation, mais pour lesquelles des données par inhalation sont disponibles. Concernant l'approche de sélection, le GT s'est orienté sur une méthode par arbre décisionnel. Le CES suggère de vérifier si une méthode par calcul de score apporterait une plus-value par rapport aux expertises précédentes « Polluants émergents » et « Infrastructure routières ».

- Séance du 9 juin 2023

**Objectif** : présenter l'avancement sur la définition de la population d'étude et la stratégie d'évaluation des expositions.

**Conclusions** : Les experts du CES présents suggèrent de réfléchir à l'opportunité de ne pas considérer le critère métrologie à l'étape de sélection des polluants, mais de le prendre en compte à la fin pour le choix des polluants à mesurer / surveiller. Ils soulignent la nécessité d'argumenter la manière de prendre en compte la surexposition des travailleurs. Le GT semble avoir identifié comme seule approche une concentration plus élevée. La notion de durée d'exposition sera à prendre en compte. Concernant la sélection des polluants, un besoin de clarification a été soulevé. Des critères en lien avec la faisabilité, plus pragmatiques, peuvent être pris en compte, mais ce doit être transparent et pris en compte dans les incertitudes.

- Séance du 3 juillet 2023

**Objectif** : revenir sur le choix des polluants à prendre en compte dans le cadre des travaux d'expertise du GT après les discussions en CES Air le 9 juin 2023.

**Conclusions** : Le CES est d'accord avec la mise en œuvre de la stratégie de sélection telle que proposée, *modulo* les reformulations et modifications discutées à cette séance, qui permettent de gagner en clarté. Elles seront appliquées dans la suite des travaux du GT.

- Séance du 8 mars 2024

**Objectif** : présenter l'avancement sur la population d'étude et de solliciter l'aide du CES sur l'évaluation des expositions.

**Conclusions** : Les options proposées pour la définition des circonstances d'exposition ont paru trop complexes au CES, au regard de la question posée et des données disponibles. Ce dernier a proposé une approche plus simple, consistant à définir trois scénarios avec des niveaux maximum, minimum et médian et d'affiner ensuite si besoin.

- Séance du 25 avril 2024

**Objectif** : présenter les actions menées par le GT à la suite des propositions formulées par le CES Air lors de la séance du 8 mars 2024.

**Conclusions** : Globalement, le CES constate que le GT a tenu compte de ses remarques et la suite du travail paraît plus réaliste que prévue initialement. Concernant les niveaux proposés pour les ERS, le CES incite le GT à ne suivre qu'une seule méthode avec des niveaux d'incertitudes différents. Concernant les profils de scénarios, le CES est favorable à :

- la considération d'une semaine de travail du lundi au vendredi ;
- l'élaboration d'un scénario majorant pour l'extérieur comme pour l'habitable ;
- l'élaboration d'un scénario mixte, qui permet de répondre à certaines configurations de métiers, tout en gardant un objectif de simplification.

- Séance du 27 mai 2024

**Objectif** : recueillir l'avis du CES sur les stratégies d'évaluation des risques sanitaires et les hypothèses des calculs.

**Conclusions** : Le CES est en accord avec l'ensemble des stratégies proposées et demande à bien préciser les périodes d'estimation des expositions et de calcul des sur-risques (i.e. pendant la vie professionnelle) dans les méthodes et résultats.

- Séance du 21 juin 2024

**Objectif** : présenter les résultats des calculs de sur-risques et les premières pistes de conclusions et recommandations, en vue de la validation des travaux prévue à la prochaine séance.

**Conclusions** : le CES suggère de rester factuel pour présenter les résultats des calculs de risque et d'excès de risques, sans chercher à sur-interpréter les résultats ; dans le cas des effets sans seuil, présenter les ERI pour les travailleurs et les autres. Concernant les conclusions et recommandations, des précisions ou demandes de reformulation ont été suggérées en séance. Le GT reviendra avec des propositions pour prendre en compte les commentaires.

### 3.4. Objectif de la séance

L'objectif de la séance est de passer en revue la partie B du document court afin de valider les conclusions et recommandations et de procéder à l'adoption des travaux d'expertise par le CES.

### 3.5. Adoption des travaux

Considérant la saisine n°2021-SA-0039, relative à la « l'exposition des travailleurs à la pollution de l'air liée au trafic routier et ses conséquences sur leur santé »,

Considérant l'organisation mise en place par l'Anses et la méthode d'expertise déroulées pour répondre à la saisine, présentées et validées par le CES ainsi que les échanges et débats qui se sont tenus lors des séances des 2 juin et 12 décembre 2022, 9 juin et 3 juillet 2023, 8 mars, 25 avril, 27 mai et 21 juin 2024,

Considérant les principaux résultats présentés au CES,

Considérant les derniers commentaires et modifications apportés en séance par le CES sur les conclusions et recommandations,

Le président de séance propose une étape formelle de validation avec délibération et vote. Il rappelle que chaque expert donne son avis et peut exprimer une position divergente.

Sur 13 présents au moment de la délibération (Monsieur Patrick Brochard a dû quitter la réunion pour un impératif professionnel), 12 experts adoptent les conclusions de l'expertise relative à « l'exposition des travailleurs à la pollution de l'air liée au trafic routier et ses conséquences sur leur santé ». Un expert s'abstient, considérant le manque de recul sur les modifications apportées aux conclusions et recommandations pendant la séance.

### 3.6. Conclusions du CES

- En réponse à la question de l'établissement d'un « excès de risque supplémentaire lié à l'exposition au trafic routier pour les travailleurs par rapport à la population générale »

La pollution issue du trafic routier pendant le temps de travail induit des excès de risques sanitaires chez les travailleurs exposés (i.e. ayant des activités sur les voies de circulation ou en proximité de trafic) en comparaison avec une population de référence, non exposée professionnellement. Dans le cadre de l'expertise, les activités professionnelles impliquant la présence dans un habitacle de véhicule circulant dans le flux du trafic sont associées aux excès de risques les plus élevés, en lien avec une surexposition plus importante.

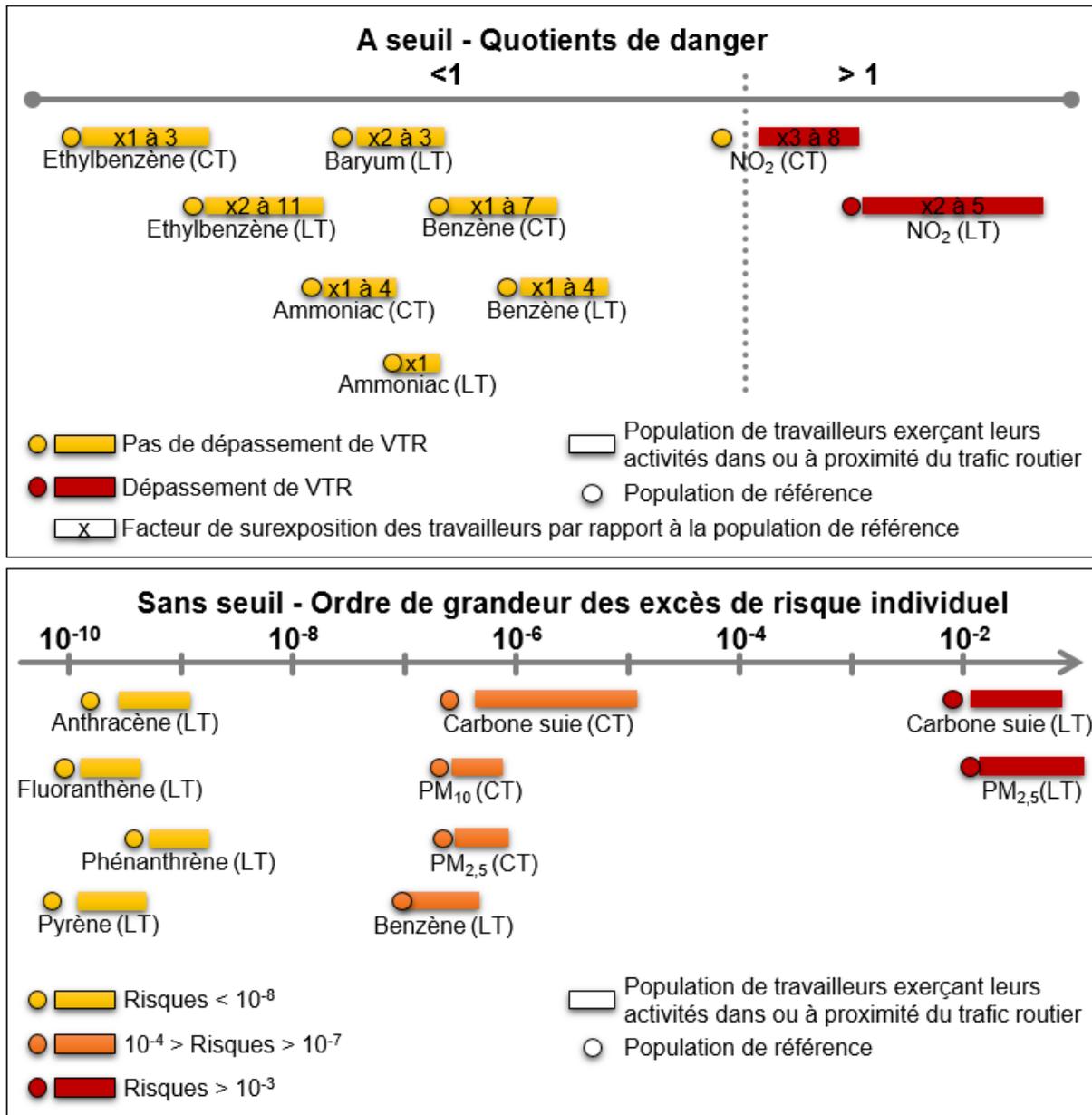
Une représentation synthétique des ordres de grandeur des quotients de danger (pour les polluants avec effets « à seuil ») et des excès de risque individuel (pour les polluants avec effets « sans seuil ») est proposée dans la Figure 1.

Pour les effets sans seuil, les niveaux de risque habituellement considérés comme acceptables dans l'approche d'évaluation des risques pour les substances chimiques, sont  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$  ou  $10^{-6}$ . Pour les particules fines de l'air ambiant, les concentrations les plus faibles observées en France sont associées en population générale à un niveau de risque de l'ordre de  $10^{-3}$  pour le cancer du poumon et le petit poids à la naissance<sup>1</sup> et de l'ordre de  $10^{-2}$  pour l'asthme et les décès anticipés (Anses, à paraître).

Pour les effets à seuil, les niveaux de risque sont habituellement considérés comme acceptables lorsque l'exposition ne dépasse pas la valeur sanitaire de référence de la substance chimique considérée et donc que le quotient de danger est inférieur à 1.

---

<sup>1</sup> Résultant de l'exposition de la mère pendant la grossesse.



CT : court terme ; LT : long terme ; NO<sub>2</sub> : dioxyde d'azote ; PM<sub>2,5</sub> : particules avec un diamètre aérodynamique médian < 2,5 µm ; PM<sub>10</sub> : particules avec un diamètre aérodynamique médian < 10 µm ; VTR : valeur toxicologique de référence.

Figure 1. Synthèse des quotients de danger (QD) et des excès de risque individuel (ERI) obtenus dans la présente expertise.

**Pour les polluants avec effets « sans seuil », le CES et le GT concluent que :**

Les risques de décès anticipés attribuables aux **expositions à long terme aux PM<sub>2,5</sub> et au carbone suie issus du trafic routier** sont supérieurs chez les travailleurs exerçant leurs activités sur les voies de circulation ou à proximité du trafic routier, en comparaison à ceux observés dans la population de référence. Les risques pour les travailleurs sont de  $11.10^{-3}$  à  $120.10^{-3}$  ce qui représente

11 à 120 cas supplémentaires pour 1 000 personnes exposées professionnellement<sup>2</sup> par rapport aux cas observés dans la population de référence.

Les risques d'hospitalisations pour causes cardiovasculaires ou cardiaques attribuables aux **expositions journalières aux PM<sub>10</sub>, aux PM<sub>2,5</sub> et au carbone suie issus du trafic routier** sont supérieurs chez les travailleurs exerçant leurs activités sur les voies de circulation ou à proximité du trafic routier, en comparaison à ceux observés dans la population de référence. Les risques calculés pour les travailleurs sont de  $0,3 \cdot 10^{-6}$  à  $18 \cdot 10^{-6}$ .

Les risques attribuables **aux expositions à long terme à quatre HAP en phase particulaire** (anthracène, fluoranthène, phénanthrène, pyrène) **et au benzène issus du trafic routier** sont supérieurs chez les travailleurs exerçant leurs activités sur les voies de circulation ou à proximité du trafic routier, en comparaison à ceux observés dans la population de référence. Pour ces deux populations (travailleurs et référence), les risques de cancers des voies respiratoires supérieures (HAP) et de leucémies myéloïdes aiguës (benzène) varient de  $1,2 \cdot 10^{-10}$  à  $8,0 \cdot 10^{-7}$  selon le polluant.

**Pour les polluants avec effets « à seuil », le CES et le GT concluent que :**

Chez les travailleurs exerçant leurs activités sur les voies de circulation ou à proximité du trafic routier, **l'exposition à court terme au dioxyde d'azote issu du trafic routier** dépasse la valeur sanitaire de référence. Des décès toutes causes sont ainsi susceptibles de survenir de façon anticipée en lien avec l'exposition professionnelle. Il n'y a pas de dépassement de la valeur sanitaire de référence dans la population de référence, non exposée professionnellement. L'exposition des travailleurs est toujours supérieure, d'un facteur 3 à 8 selon les scénarios<sup>2</sup>, à celle de la population de référence.

Dans les deux populations (travailleurs et référence), **l'exposition à long terme au dioxyde d'azote issu du trafic routier** dépasse la valeur sanitaire de référence ce qui signifie que des décès toutes causes sont susceptibles de survenir de façon anticipée. L'exposition des travailleurs exerçant leurs activités sur les voies de circulation ou à proximité du trafic est toujours supérieure, d'un facteur 2 à 5 selon les scénarios<sup>2</sup>, à celle de la population de référence.

**L'exposition à court terme et à long terme à l'éthylbenzène, à l'ammoniac, à l'antimoine et au baryum** chez les travailleurs exerçant leurs activités sur les voies de circulation ou à proximité du trafic routier est toujours supérieure, jusqu'à un facteur 11 selon les polluants et les scénarios<sup>2</sup>, à celle de la population de référence. Cependant, au sein des deux populations (travailleurs et référence), l'exposition estimée à ces polluants ne dépasse pas les valeurs de référence.

Le CES et le GT rappellent que pour le dioxyde d'azote, les PM<sub>10</sub>, les PM<sub>2,5</sub> et le carbone suie, la population générale est déjà exposée à des niveaux de pollution induisant des risques sanitaires élevés à court terme et à long terme. Les excès de risque observés chez les travailleurs exposés professionnellement à la pollution atmosphérique issue du trafic routier viennent s'ajouter à ces risques.

Il est à noter que les incertitudes ne sont pas quantifiées et doivent être considérées dans l'interprétation. Les incertitudes principales concernent l'identification et la caractérisation des dangers (sélection des polluants fondée sur les données disponibles, incertitudes intrinsèques à l'élaboration des VTR) ainsi que l'estimation des expositions (définition de la population d'étude, utilisation de données de concentrations ambiantes plutôt que des mesures d'exposition individuelle,

---

<sup>2</sup> Dans l'expertise, les scénarios d'exposition professionnelle prennent en compte l'exposition pendant le temps de travail (de 7 à 9 heures journalières) et sur le nombre d'années de carrière concerné (de 10 ou 24 ans pour les scénarios atypiques à 40 ans pour les scénarios standards).

choix des paramètres d'entrée des scénarios d'exposition). Ces incertitudes sont moindres pour les PM<sub>10</sub>, les PM<sub>2,5</sub>, le carbone suie et le dioxyde d'azote, ce qui améliore la confiance portée dans les résultats pour ces polluants.

- En réponse à la question de l'identification « des déterminants de l'exposition [...] et leurs importances relatives »

Une description qualitative de certains déterminants (liés aux caractéristiques du trafic routier, à l'environnement de travail et à l'activité réalisée) impactant l'exposition a été réalisée. Elle permet une compréhension plus complète des situations d'exposition pouvant affecter les travailleurs professionnellement exposés à la pollution issue du trafic routier (i.e. ayant des activités sur la voie de circulation ou en proximité de trafic).

L'estimation des expositions a été réalisée pour trois circonstances d'exposition professionnelle (extérieur majoritaire, habitacle majoritaire et mixte) incluant les déterminants suivants :

- le fait d'exercer une activité professionnelle en extérieur ou en habitacle ;
- le temps de travail et la durée de vie professionnelle ;
- les niveaux de concentrations des polluants.

Les estimations combinent les caractéristiques des activités professionnelles et les concentrations mesurées dans l'air extérieur. L'utilisation de ces concentrations plutôt que de données d'exposition individuelle permet de prendre en compte davantage de polluants et de situations d'exposition.

Travailler dans l'habitacle d'un véhicule est associé à des niveaux d'exposition plus importants aux polluants issus du trafic routier. Les expositions dans les habitacles ont été estimées à partir des concentrations extérieures et de facteurs de conversion, considérés comme plus fiables pour le dioxyde d'azote, les PM<sub>10</sub>, les PM<sub>2,5</sub> et le carbone suie, et moins fiables pour les autres polluants.

Le scénario standard défini dans le cadre de cette expertise considère une durée de travail moyenne de 7 heures par jour et 5 jours par semaine sur 40 ans, ce qui permet de l'extrapoler à diverses situations professionnelles. Les scénarios atypiques explorés (livreurs de plateformes et conducteurs de taxis) présentent des temps de travail annuels 1,5 à 2 fois plus importants, sur une durée plus courte d'exercice de ces professions.

Les centiles 95 des concentrations des polluants à proximité du trafic routier sont jusqu'à 5 fois plus élevés que les médianes pour les polluants considérés dans la caractérisation des risques, illustrant ainsi la variabilité des concentrations auxquelles les travailleurs peuvent être confrontés pendant leur temps de travail.

Le CES et le GT soulignent que d'autres déterminants peuvent constituer des facteurs majorant l'exposition : les caractéristiques du trafic routier, le travail dans des espaces confinés tels que les tunnels, et l'intensité de l'activité physique.

- Appréhension plus globale des risques professionnels.

Le CES et le GT rappellent que les travailleurs exerçant leurs activités sur les voies de circulations ou à proximité du trafic routier sont concernés par d'autres risques liés à l'activité ou aux environnements : accidents de la route, risques physiques (vibrations, bruit, contraintes thermiques, contraintes posturales...), risques chimiques (émissions liées aux tâches ou aux équipements : gaz d'échappement, poussières...), risques biologiques (pollens, virus, bactéries...) et risques psychosociaux (stress, violences...).

Enfin, le CES et le GT indiquent que parmi les travailleurs exposés professionnellement à la pollution atmosphérique, certains sont particulièrement vulnérables (par exemple, les travailleurs des plateformes de livraison), notamment en raison de leur statut d'indépendants avec un suivi de santé et des mesures de prévention moins systématiques voire inexistantes, auquel peut s'ajouter une double précarité, sanitaire et économique.

### 3.7. Recommandations du CES

#### ■ Politiques publiques et environnementales

Le CES et le GT rappellent l'importance de renforcer les politiques publiques et environnementales d'amélioration de la qualité de l'air afin de mieux protéger la population des effets sanitaires de la pollution atmosphérique, notamment celle issue du trafic routier. Le CES et le GT insistent sur l'importance d'agir sur les sources polluantes.

#### ■ Actions de prévention

Le CES et le GT rappellent que l'employeur est dans l'obligation de prévenir tous les risques présents sur le lieu de travail, incluant la pollution atmosphérique générée ou non par l'activité professionnelle.

Quand une exposition professionnelle à la pollution issue du trafic routier est identifiée, le CES et le GT recommandent :

- aux employeurs, d'intégrer cette pollution dans leur démarche d'évaluation des risques, via le document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP) ;
- aux services de prévention et santé au travail d'intégrer cette pollution dans les fiches d'entreprises.

Le CES et le GT soulignent l'importance d'intégrer les travailleurs indépendants à ces démarches considérant leur importante représentation dans certains métiers particulièrement concernés par la problématique de la pollution issue du trafic routier.

Afin de réduire les expositions professionnelles aux polluants atmosphériques issus du trafic routier, le CES et le GT recommandent la mise en œuvre d'actions telles que : éviter si possible le travail en heures de congestion, réduire autant que possible le temps passé sur les voies de circulation ou en proximité de trafic, utiliser des itinéraires alternatifs avec moins de trafic routier ou utiliser les pistes cyclables séparées à vélo.

Pour les situations de travail en habitacle, le CES et le GT recommandent de suivre les recommandations existantes de bonnes pratiques qui permettent de diminuer les expositions telles que : i) utiliser le mode recirculation d'air, vitres fermées, dans un embouteillage ou un tunnel, ii) maintenir un espace d'au moins une voiture derrière celle qui précède et iii) remplacer le filtre à air habitacle selon la préconisation du constructeur (Mehel *et al.* 2019, 2023 ; Hachem *et al.* 2021).

Afin d'appuyer l'identification de leviers d'actions complémentaires, une analyse qualitative des déterminants et facteurs majorant l'exposition est disponible dans la présente expertise.

#### ■ Suivi d'indicateurs pertinents

En l'état actuel des connaissances et au regard des résultats de l'évaluation des risques, **le CES et le GT recommandent le suivi des expositions des travailleurs au dioxyde d'azote et aux particules**. Le dioxyde d'azote semble être aujourd'hui la substance la plus appropriée en raison de sa spécificité vis-à-vis des émissions à l'échappement et de sa facilité de mesure. Les particules sont quant à elles moins spécifiques du trafic routier et émises par un nombre plus important de

sources. Concernant le trafic routier, la mesure des particules couvre la pollution particulaire émise à l'échappement et hors échappement.

L'évaluation des risques s'est appuyée sur les concentrations de particules exprimées en PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> selon les conventions environnementales. Pour le suivi des expositions professionnelles, les concentrations sont mesurées selon les conventions inhalable, thoracique et alvéolaire. Le CES et le GT rappellent donc la nécessité de comparer les concentrations en particules mesurées selon ces différentes conventions.

Les évolutions du parc automobile, des connaissances sur les effets sanitaires et des capacités de suivi en routine pourraient conduire à actualiser ces recommandations.

#### ■ Acquisition de connaissances et recherche

##### *Mieux caractériser les expositions*

Pour mieux connaître les métiers concernés par la problématique de la pollution atmosphérique dans le cadre de leurs activités professionnelles, le CES et le GT recommandent :

- i. un recensement des métiers et une caractérisation des populations (effectifs, âges, statuts socio-économiques...);
- ii. une évaluation des expositions individuelles;
- iii. une meilleure description des activités et des postes de travail, notamment la connaissance des budgets espace-temps-activité au regard des déterminants contextuels et individuels de l'exposition, et des situations « atypiques » d'exposition.

Concernant l'estimation des expositions, le CES et le GT recommandent de :

- compléter les métadonnées contextuelles des stations de mesures de la qualité de l'air, notamment celles décrivant les déterminants clés des concentrations et des expositions mentionnés précédemment tels que le volume du trafic, la densité de population ou la configuration des rues autour des stations.
- renforcer l'acquisition des données et des connaissances permettant d'évaluer l'exposition à la pollution liée à la présence sur les voies, en habitacle ou en extérieur (par exemple : à pied, à vélo ou à moto). Dans le cas de la conduite en habitacle, cela permettra de préciser les facteurs de conversion et donc les estimations de l'exposition. Cette recommandation intègre à la fois la réalisation de mesures (qui doivent être plus fréquentes en habitacle) et la comparaison de ces mesures à des stations fixes (trafic ou de fond).
- continuer le déploiement d'outils de modélisation et cartographie de la pollution atmosphérique à fine échelle spatiale et temporelle.

Le CES et le GT recommandent des développements méthodologiques concernant :

- la mesure des concentrations en air ambiant extérieur pour les polluants suivants : acétaldéhyde, acroléine, aluminium, étain et composés, propionaldéhyde et titane ;
- l'analyse de la forme ou de la spéciation des métaux émis par le trafic routier ;
- l'estimation de la contribution des sources à l'exposition totale tenant compte de l'activité et des émissions et concentrations de polluants.

##### *Mieux caractériser les risques sanitaires*

Le CES et le GT suggèrent de prendre en compte les expositions professionnelles à la pollution atmosphérique, en extérieur ou en habitacle, dans des études épidémiologiques de grande ampleur afin de confirmer les risques sanitaires attendus pour les travailleurs.

Le CES et le GT suggèrent le développement de valeurs de référence par inhalation pour les polluants n'en disposant pas encore tels que les particules ultrafines et les métaux, notamment en lien avec les formes retrouvées à l'émission à l'échappement ou hors échappement.

Le CES et le GT rappellent l'importance d'améliorer la prise en compte de la polyexposition dans la réalisation des évaluations de risques sanitaires pour les travailleurs et de poursuivre les développements méthodologiques en ce sens.

Vendredi 30 août 2024

M. Hervé LABORDE-CASTÉROT  
Vice-Président du CES AIR 2021-2024