

NOS ANALYSES EXCLUSIVES

COMPOSITION DES PNEUS UN COCKTAIL TOXIQUE

Novembre 2025



agir
POUR
L'ENVIRONNEMENT

COMPOSITION DES PNEUMATIQUES DE 6 GRANDES MARQUES : UN COCKTAIL TOXIQUE POUR LA SANTÉ ET L'ENVIRONNEMENT

L'association nationale Agir pour l'environnement vient de faire analyser la composition chimique de pneumatiques automobiles de 6 grandes marques représentatives du marché européen : Bridgestone, Continental, Goodyear, Hankook, Michelin et Pirelli. Ces nouvelles analyses font suite à une première étude menée en octobre 2024 qui avait mis en évidence les émissions de particules fines et ultra fines issues de l'abrasion des pneus sur les routes. Les nouvelles analyses ont permis d'identifier 1 954 molécules différentes dont 785 présentent de graves risques pour la santé et l'environnement.

Chaque année en France, l'abrasion des pneus entraîne le rejet de près de 50 000 tonnes de substances dans l'air, les sols et les eaux. Ces particules exposent l'ensemble de la population, en particulier les enfants, à des risques accrus de cancers, de troubles neurologiques, ainsi que de maladies respiratoires et cardiovasculaires.

Les nouvelles analyses menées par Agir pour l'environnement ont permis d'identifier 1 954 molécules différentes dont :

- 111 substances fortement toxiques pour les milieux aquatiques ;
- 237 ayant un effet néfaste à long terme sur ces écosystèmes ;
- 85 potentiellement mortelles en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires ;
- 112 molécules cancérogènes, mutagènes ou reprotoxiques (CMR) ;
- Et des dizaines de substances mortelles en cas d'ingestion, d'inhalation ou de contact cutané.

Face à cette menace invisible, Agir pour l'environnement appelle à :

1. Lever le secret industriel sur la composition chimique des pneus ;
2. Créer un nouvel étiquetage européen intégrant un indicateur de toxicité chimique ;
3. Mettre en place une autorisation de mise sur le marché régulée, en fonction de la dangerosité des molécules identifiées dans les pneus.

Pour Oliver Charles, coordinateur des campagnes climat, énergie et transports chez Agir pour l'environnement, « Les citoyennes et citoyens ont le droit de connaître la composition exacte des produits qu'ils achètent et avec lesquels ils s'empoisonnent. »

Pour Stéphen Kerckhove, directeur général de l'association Agir pour l'environnement, également membre du Conseil national de l'air, « Il y a urgence à modifier la législation encadrant la fabrication et la commercialisation des pneus afin de limiter les risques pour les écosystèmes et les dangers sanitaires de ces molécules qui n'ont fait l'objet d'aucune évaluation sérieuse. »

CONTACTS PRESSE

Stéphen KERCKHOVE

Directeur général
d'Agir pour l'environnement
Tél. 06 06 88 52 66

Oliver CHARLES

Coordinateur des campagnes
climat, énergie, transports
Tél. 06 86 45 51 13
ocharles@agirpourlenvironnement.org

Agir pour l'environnement est une association nationale de mobilisation citoyenne rassemblant plus de 20 000 adhérents et œuvrant pour une planète vivable.

Totalement indépendante politiquement et financièrement, elle n'accepte aucune subvention publique ou privée.

SOMMAIRE

POURQUOI CETTE ÉTUDE ?	p.4
1 LES CONDITIONS D'ANALYSES : COMMENT AVONS-NOUS PROCÉDÉ ?	p.5
• Descriptif des pneumatiques analysés	p.5
• Résumés des principaux enseignements de l'enquête	p.6
2 RÉSULTATS DÉTAILLÉS DE L'ENQUÊTE	p.6
• Deux-tiers des composés des pneus potentiellement dangereux	p.6
• 1 954 molécules uniques identifiées dans les gommes	p.7
• 40 à 60 % des substances sont des hydrocarbures aromatiques	p.7
• 40 % des substances organiques représentent un danger pour notre santé et notre environnement	p.8
3 LES CONSÉQUENCES SUR LA SANTÉ HUMAINE ET L'ENVIRONNEMENT	p.12
4 NOS DEMANDES	p.14
5 RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES	p.15

POURQUOI CETTE ÉTUDE ?

Mieux comprendre la pollution invisible des pneus

Le secteur des transports est souvent montré du doigt comme l'un des principaux responsables du changement climatique. En France, il représente environ 31 % des émissions nationales de gaz à effet de serre (GES), ce qui en fait le premier secteur émetteur du pays.

Mais les émissions de CO₂ liées à la voiture individuelle ne sont que l'arbre qui cache la forêt. Une autre forme de pollution, plus discrète, passe encore largement inaperçue : celle issue de l'usure et de la décomposition des pneus.

Chaque trajet en voiture libère, par le frottement des pneus sur la route, des particules fines et ultra-fines issus de la gomme de pneu, contenant de nombreux composés chimiques. Ces résidus, invisibles à l'œil nu, se dispersent dans l'air, les sols et les cours d'eau. Ils peuvent avoir des effets néfastes sur la santé et sur l'environnement, en s'accumulant dans les écosystèmes ou en étant inhalés par les êtres humains.

Pour mieux comprendre cette pollution invisible, Agir pour l'environnement a mené une enquête sur la composition chimique des pneus et sur les risques associés. L'objectif était d'identifier les substances présentes dans les gommes et d'évaluer leur impact potentiel sur notre santé et sur les milieux naturels.

Afin de déterminer la composition exacte de ces gommes, l'association a fait appel au laboratoire britannique indépendant et spécialisé Emissions Analytics, qui a analysé six pneus de marques représentatives du marché européen : Bridgestone, Continental, Goodyear, Hankook, Michelin et Pirelli.

En 2024, Agir pour l'Environnement avait déjà publié une première étude sur l'abrasivité des pneus. Elle montrait que les pneus testés perdaient entre 65 et 151 milligrammes de gomme par kilomètre parcouru, sous forme de milliards de micro- et nanoparticules. À l'échelle du parc automobile français, cela représente plus de 50 000 tonnes de particules de gomme et d'additifs libérées chaque année dans l'environnement.

Les résultats présentés dans cette nouvelle étude révèlent la présence de composés hautement toxiques susceptibles d'être relâchés dans la nature et auxquels nous sommes exposés, en particulier les professionnels de l'automobile et les riverains des infrastructures routières.

Face à ces données alarmantes, il apparaît indispensable que l'Union européenne renforce sa réglementation sur les particules fines et ultrafines émises par les pneus, bien au-delà de ce que prévoit actuellement la norme Euro 7.

1 CONDITIONS D'ANALYSES : COMMENT AVONS-NOUS PROCÉDÉ ?

Nous avons fait analyser par un laboratoire expert, *Emission Analytics*, la composition chimique de la bande roulante de pneumatiques de voitures. Un morceau de la gomme de la bande de roulement, partie du pneu en contact avec la route, a été prélevé par le laboratoire et analysé. Les échantillons des pneumatiques des six marques ont été traités par pyrolyse, chauffés jusqu'à 600°C en l'absence d'oxygène, pour sublimer (passage de la phase solide à la phase gazeuse) les composés organiques et permettre leur identification par chromatographie gazeuse bidimensionnelle compréhensive (GCxGC) couplée à un spectromètre de masse à temps de vol (time-of-flight mass spectrometer, TOF-MS).

→ Descriptif des pneumatiques analysés

Nous avons choisi d'analyser les pneumatiques des six marques les plus fréquemment achetées sur le marché européen : Bridgestone, Continental, Goodyear, Hankook, Michelin et Pirelli. Le modèle de pneus analysé pour chaque marque est de type « tout -temps » utilisé toute l'année par plus de la moitié des français. De plus, le modèle a été choisi car il était compatible avec les deux citadines et les deux SUV les plus vendus en France en 2024, et avec au moins un véhicule électrique de taille berline. Les spécifications de chaque modèle ont été choisies pour être comparables entre les différentes marques avec une bande de roulement de 20,5 cm et une hauteur de flanc de 12 cm (55 % de la largeur de la bande de roulement), de structure radiale et adaptée à des jantes de 16 pouces ou 40,5 cm de diamètre (205/55 R16), homologuées pour supporter jusqu'à 670 kg par essieu (classification de charge 94, soit un véhicule d'un poids total maximum de 2 680 kg), pouvant être utilisées jusqu'à des vitesses de 240 km/h (classification de vitesse V) et renforcées pour les SUV (spécification XL).

ZOOM SUR LES PNEUS ANALYSÉS

Marque	Bridgestone	Continental	Goodyear	Hankook	Michelin	Pirelli
Modèle	Turanza All Season 6	All Season Contact 2	Vector 4 Seasons Gen-3	Kinergy 4S ² H750	Cross Climate 2	Cinturato All Season SF 3
Taille	205/55 R16	205/55 R16	205/55 R16	205/55 R16	205/55 R16	205/55 R16
Classification de charge	94	94	94	94	94	94
Classification de vitesse	V	V	V	V	V	V
Spécification additionnelles	XL Enliten/EV	XL EVc	XL EVR	XL 4PR, SBL	XL	XL

↑ Tableau 1. Descriptif des modèles de pneumatiques de voiture analysés dans cette étude.

Modèle : tout-temps ; Taille : bande de roulement 20,5 cm, hauteur de flanc 12 cm (55 % de la largeur de la bande de roulement), structure radiale, adaptés à des jantes de 40,5 cm de diamètre ; Charge maximum : 2 680 kg ; Vitesse maximum : 240 km/h ; Spécification : XL pour SUV.

→ Résumés des principaux enseignements de l'enquête

1. Deux-tiers des composés des pneus potentiellement dangereux ;
2. 1954 molécules uniques identifiées dans les gommes ;
3. 40 à 60 % des substances sont des hydrocabures aromatiques ;
4. 40 % des substances organiques représentent un danger pour notre santé et notre environnement.

2 RÉSULTATS DÉTAILLÉS DE L'ENQUÊTE

→ Deux-tiers des composés des pneus potentiellement dangereux

La gomme utilisée par ces six marques de pneumatiques a été chauffée à très haute température pour concentrer les composants inorganiques tels que les minéraux et les métaux sous formes de cendres sèches, et vaporiser les composants organiques pour permettre leur analyse et leur identification.

Les cendres sèches restantes après pyrolyse sont composées de la partie inorganique des pneumatiques et représentent de 31 % à 36 % de la masse de gomme analysée. D'après les processus de fabrication connus des pneumatiques de voitures, ces cendres contiennent surtout des métaux tels que du zinc et de l'aluminium, des sels tels que du soufre et de la silice et certains composés carbonés non combustibles en l'absence d'oxygène. Les composés organiques que nous avons pu analyser et identifier représentent eux 64 % à 69 % de l'échantillon, soit la majorité de la composition de la gomme des pneumatiques.

Les résultats présentés ci-dessous concernent donc les composés organiques qui ont pu être mis en phase gazeuse et analysés, soit de 64 à 69 % de la composition de la gomme de la bande roulante du pneumatique. Deux-tiers des substances composant la gomme sont donc susceptibles de représenter un danger pour notre santé et notre environnement.

COMPOSÉS ORGANIQUES ET INORGANIQUES, DE QUOI SONT FAITS LES PNEUS

	Bridgestone	Continental	Goodyear	Hankook	Michelin	Pirelli
Inorganique	35,3 %	34,0 %	34,0 %	35,8 %	30,7 %	31,7 %
Organique	64,7 %	66,0 %	66,0 %	64,2 %	69,3 %	68,3 %

↑ **Tableau 2. Proportion de composés inorganiques (cendres) et de composés organiques dans les pneumatiques de voitures analysés.** La proportion de cendres a été déterminée par pesage précis de l'échantillon avant analyse et du poids des cendres sèches restantes après « brûlage ». La proportion des composés organiques a été déterminée par extrapolation de la masse manquante après pyrolyse.

→ 1 954 molécules différentes identifiées dans les gommes

Les analyses nous ont permis d'identifier des centaines de molécules différentes par pneu : **1 954 molécules différentes ont été identifiées dans les six marques de pneus de modèles comparables. Chaque pneu est lui-même composé d'un mélange de 718 à 893 de ces molécules.** Ceci met en avant la composition complexe des gommes de roulement qui n'est pas connue des consommateurs puisque la « recette »

de chaque pneu est protégée sous couvert du secret industriel. Cependant, le nombre de molécules différentes identifiées dans seulement six modèles de pneus très similaires dans leurs caractéristiques, est un bon indicateur de la complexité chimique de la gomme produite. Or, comme nous l'avons montré dans notre étude sur la production de micro- et nanoparticules par les pneus en conditions réelles d'utilisation, **la bande roulante s'use et génère des particules qui ont la même composition et contiennent donc les mêmes composés chimiques que la gomme des pneus dont elles sont issues.**

NOMBRE DE COMPOSÉS ORGANIQUES DÉTECTÉS DANS CHAQUE PNEU

	Bridgestone	Continental	Goodyear	Hankook	Michelin	Pirelli	Uniques
Composés organiques	718	832	749	734	774	893	1954

↑ **Tableau 3. Nombre de composés organiques différents identifiés dans chaque pneumatique de voiture analysé.**

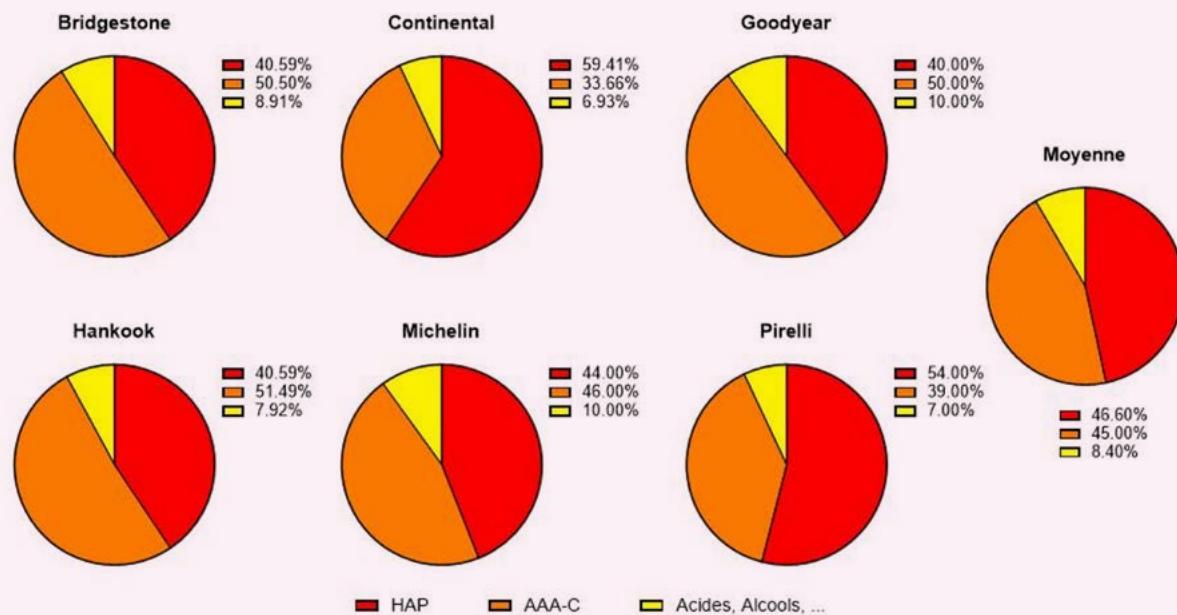
Les composés dénombrés sont uniquement les composés organiques de la gomme de la bande roulante.

→ 40 à 60 % des substances sont des hydrocabures aromatiques

Les molécules organiques identifiées peuvent être classées en fonction de leur groupe fonctionnel qui détermine, en partie, leur réactivité et leur toxicité pour la santé humaine et l'environnement. Ici, les molécules ont été classées en trois groupes. Les risques associés dépendent du niveau d'exposition et sont accrus pour des expositions répétées dites chroniques. Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont des molécules dont les atomes forment des structures cycliques et planes particulièrement stables et souvent très toxiques pour la santé humaine. Nombre de ces molécules sont classées CMR, c'est-à-dire cancérogène, mutagène et/ou reprotoxiques en plus de poser d'autres risques sévères pour la santé humaine et l'environnement. Parmi les composés organiques identifiés dans les pneus, 40 % à 60 % sont

des HAP. Les alcanes, alcènes, alcynes et leurs formes cycliques (AAA-C) posent majoritairement des risques d'irritation des muqueuses et de dommages aux organes, en plus de risques pour l'environnement, et représentent de 33 % à 50 % des composés organiques des pneus. Enfin, les acides et alcools sont principalement responsables de dommages à l'environnement et représentent 10 % ou moins des molécules identifiées. Sur la base des six modèles de pneus analysés, la composition organique moyenne de ce modèle de pneumatique est de 46 % de HAP, 45 % d'AAA-C et de 8 % d'acides et alcools. Ceci indique donc qu'**une forte proportion des ingrédients de la gomme des pneus est potentiellement fortement toxique pour la santé humaine et l'environnement aquatique.** Cependant, le groupe fonctionnel n'est pas une définition de toxicité. Certains HAP sont moins toxiques, et certains AAA-C et Acides et Alcools peuvent présenter des risques de toxicité sévère.

DANS LA GOMME : LA COMPOSITION CHIMIQUE DES PNEUS EN UN COUP D'ŒIL



↑ Figure 1. Proportion des composés organiques identifiés dans les pneus en fonction de leur famille chimique.

Les composés organiques identifiés dans les pneus appartiennent aux familles chimiques des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP, rouge), des alcanes, alcènes, alcynes et leurs formes cycliques (AAA-C, orange), ou des acides ou alcools (jaune). Les proportions indiquées représentent le pourcentage de molécules appartenant à chaque famille chimique parmi toutes les molécules organiques identifiées dans la gomme des pneumatiques.

→ 40 % des substances organiques représentent un danger pour notre santé et notre environnement

Nous avons voulu mieux évaluer les risques pour la santé humaine et l'environnement que représentent chacune des molécules identifiées dans la gomme des pneumatiques. Parmi les 1 954 molécules identifiées, 1 489 d'entre elles étaient répertoriées, déjà connues et identifiées précisément dans des répertoires de substances chimiques. Chaque molécule ainsi répertoriée a une référence unique : le numéro CAS. C'est une désignation numérique individuelle attribuée à des substances chimiques par le US Chemical Abstracts Service (CAS) et qui permet d'identifier sans équivoque une substance. Les risques sanitaires et environnementaux que peut poser chaque molécule sont répertoriés selon le règlement relatif à la clas-

sification, à l'étiquetage et à l'emballage (CLP) [(CE n° 1272/2008] qui repose sur le système général harmonisé des Nations unies (SGH) et a pour objet d'assurer un niveau élevé de protection de la santé humaine et de l'environnement. Le règlement CLP a modifié la directive relative aux substances dangereuses (67/548/CEE (DSD)), la directive relative aux préparations dangereuses (1999/45/CE (DPD)) et le règlement (CE) n° 1907/2006 (REACH). Depuis le 1er juin 2015, c'est l'unique législation en vigueur dans l'UE pour la classification et l'étiquetage des substances et des mélanges. L'Agence européenne des produits chimiques (ECHA) fournit des informations sur les produits chimiques et leur usage sécurisé grâce à une base de données unique et gratuite (<https://chem-echa.europa.eu/>). Nous avons récupéré cette banque de données afin d'annoter de manière automatisée les molécules identifiées dans la gomme pour lesquelles nous possédons une identification avec un numéro CAS.

Sur les 1 954 molécules uniques identifiées dans les six modèles similaires de pneumatiques, 1 489 (76,2 %) étaient répertoriées dans des banques de données de substances chimiques et possédaient un numéro de référence CAS. À partir de ces numéros de référence **nous avons identifié les codes Danger associés à des risques sévères pour la santé humaine et/ou l'environnement pour 785 composés, soit 40 % des substances identifiées (Tableau 4)**. Nous avons ensuite dénombré l'occurrence des codes Danger les plus préoccupants pour notre santé et notre environnement parmi les composés de la gomme des pneumatiques. Sachant qu'une molécule peut présenter plusieurs risques concomitants, une même molécule peut posséder plusieurs codes Danger et donc être représentée plusieurs fois dans le Tableau 4.

Parmi ces 785 molécules, tous les codes Danger sévères connus pour la santé humaine et l'environnement sont présents à de multiples reprises, à quelques exceptions. **On identifie 112 molécules présentant des risques pour la santé humaine de type cancérogène, mutagène ou reprotoxiques (CMR)** : 15 substances sont classées mutagènes sur les cellules germinales (H340, H341), 46 sont cancérogènes (H350, H351), et 51 sont classées comme toxiques pour la reproduction (H360, H361) avec des spécificités pour une atteinte à la fertilité (F) et/ou au fœtus (D) ; parmi ces molécules, 2 présentent les trois risques CMR à la fois. Sont aussi présentes dans les gommes 14 substances classées comme mortelles en cas d'ingestion (H300), 10 mortelles par contact cutané (H310), et 19 mortelles par inhalation, dont 4 molécules présentant les trois risques en même temps. On dénombre aussi de 27 à 44 molécules toxiques par ingestion, par contact cutané, ou par inhalation (H301, H311, H331). Les risques les plus fréquents que posent les substances présentes dans la gomme sont les risques de provoquer une irritation cutanée pour 330 molécules (H315), de provoquer une sévère irritation des yeux pour 303 molécules (H319), la toxicité par ingestion pour 212 molécules (H302), l'irritation des voies respiratoires pour 206 molécules (H335), et 85 substances peuvent être mortelles en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires (H304). Ces risques ne sont pas anodins puisque nous avons montré dans notre précédente étude l'importante quantité de nanoparticules générées par les pneumatiques, particules si petites qu'elles restent en suspension et participent à la pollution de l'air que nous respirons et auxquelles nos poumons, nos yeux et notre peau sont exposés de manière chronique, surtout en région urbaine et proche d'axes routiers.

En plus de ces risques pour notre santé, les molécules identifiées dans la gomme présentent aussi des risques

avérés pour l'environnement à court terme avec 111 molécules présentant une toxicité aigüe pour les organismes aquatiques (H400) et 237 entraînant des effets à long terme sur l'environnement aquatique (H410, H411, H412). La standardisation des codes Danger pour les molécules ne tient compte que de la toxicité pour l'environnement aquatique et ne propose pas de classification pour d'autres groupes d'organismes tels que les insectes, les oiseaux, etc. N'ayant que cette classification, on remarque quand même que **34,3 % (260) des molécules ayant un risque identifié sont toxiques à court et/ou à long terme pour l'environnement aquatique**.

Les gommes des pneumatiques sont donc un mélange complexe de nombreux composés qui individuellement, pour certains, posent un risque avéré et sévère pour la santé humaine et l'environnement aquatique ; sans compter les effets cocktails de ces molécules en interaction entre elles et avec l'oxygène de l'air.

Parmi les substances identifiées, certaines sont bien connues, très toxiques et présentes dans les six gommes de pneumatiques, par exemple : le benzène avec des risques cancérogènes (H350) et mutagène (H340), peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires (H304), pose un risque avéré d'effets graves pour certains organes cibles suite à une exposition répétée ou prolongée (H372), provoque une irritation cutanée (H315), et provoque une sévère irritation des yeux (H319) ; le toluène avec des risques reprotoxiques spécifiquement susceptible de nuire à la santé du fœtus (H361d), peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires (H304), peut provoquer somnolence ou vertige (H336), pose un risque présumé d'effets graves pour certains organes cibles suite à une exposition répétée ou prolongée (H373), et provoque une irritation cutanée (H315) ; ou encore l'anthracène susceptible d'induire des anomalies génétiques (H341), provoque une irritation cutanée (H315) et très toxique pour les organismes aquatiques (H400) avec des effets néfastes à long terme (H410).

LISTE DES RISQUES POUR LA SANTÉ HUMAINE ET L'ENVIRONNEMENT

↓ **Tableau 4.** Liste et dénombrement des dangers sévères identifiés pour la santé humaine et l'environnement aquatique des composés organiques des pneumatiques. Sont listés les différentes catégories de toxicités et leur sévérité, les mentions de danger, le code qui leur est associé, leur définition, et le nombre de molécules identifiées dans les gommes qui sont associées à ce code danger.

CLASSIFICATION		ÉTIQUETAGE			785 Molécules	
Danger		Code pictogramme	Mention d'avertissement	Mention de danger		
Catégorie	Code			Texte		
Toxicité aiguë	Catégorie 1	GHS 06	Danger	H300	Mortel en cas d'ingestion	14
	Catégorie 2			H310	Mortel par contact cutané	10
	Catégorie 3			H330	Mortel par inhalation	19
	Catégorie 4			H301	Toxique en cas d'ingestion	44
				H311	Toxique par contact cutané	39
				H331	Toxique par inhalation	27
Corrosion / Irritation cutanée	Catégorie 1	GHS 05	Danger	H302	Nocif en cas d'ingestion	212
	Catégorie 2	GHS 07	Attention	H312	Nocif par contact cutané	52
				H332	Nocif par inhalation	72
Lésions oculaires graves/ irritation oculaire	Catégorie 1	GHS 05	Danger	H314	Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves	55
	Catégorie 2	GHS 07	Attention	H315	Provoque une irritation cutanée	330
Sensibilisation respiratoire/ cutanée	Catégorie 1	GHS 05	Danger	H318	Provoque des lésions oculaires graves	71
	Catégorie 2	GHS 07	Attention	H319	Provoque une sévère irritation des yeux	303
Mutagénicité sur les cellules germinales	Sensibilisants respiratoires Catégorie 1, 1A et 1B	GHS 08	Danger	H334	Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation	7
	Sensibilisants cutanés Catégorie 1, 1A et 1B	GHS 07	Attention	H317	Peut provoquer une allergie cutanée	78
Cancéro-génicité	Catégorie 1, 1A et 1B	GHS 08	Danger	H340	Peut induire des anomalies génétiques ⁽³⁾	2
	Catégorie 2		Attention	H341	Susceptible d'induire des anomalies génétiques ⁽³⁾	13
	Catégorie 1, 1A et 1B		Danger	H350	Peut provoquer le cancer ⁽³⁾	18
	Catégorie 2		Attention	H350i	Peut provoquer le cancer en cas d'inhalation	-
				H351	Susceptible de provoquer le cancer ⁽³⁾	28

Toxicité pour la reproduction	Catégorie 1, 1A et 1B	GHS 08	Danger	H360⁽⁴⁾	Peut nuire à la fertilité ou au fœtus	17		
				H360F⁽⁵⁾	Peut nuire à la fertilité	1		
				H360D⁽⁵⁾	Peut nuire au fœtus	5		
				H360FD⁽⁵⁾	Peut nuire à la fertilité. Peut nuire au fœtus.	3		
				H360Fd⁽⁵⁾	Peut nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus.	-		
				H360Df⁽⁵⁾	Peut nuire au fœtus. Susceptible de nuire à la fertilité.	1		
	Catégorie 2			H361⁽⁴⁾	Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus	16		
				H361F⁽⁵⁾	Susceptible de nuire à la fertilité	2		
				H361d⁽⁵⁾	Susceptible de nuire au fœtus	2		
	Catégorie suppl. danger pour les effets sur ou via l'allaitement	-	-	H361fd⁽⁵⁾	Susceptible de nuire à la fertilité. Susceptible de nuire au fœtus	4		
Toxicité spécifique pour certains organes cibles (exposition unique)	Catégorie 1	GHS 08	Danger	H370	Risque avéré d'effets graves pour les organes ^(6, 7)	1		
	Catégorie 2		Attention	H371	Risque présumé d'effets graves pour les organes ^(6, 7)	2		
	Catégorie 3	GHS 07	Attention	H335	Peut irriter les voies respiratoires	206		
				H336	Peut provoquer somnolence ou vertiges	22		
	Catégorie 1	GHS 08	Danger	H372	Risque avéré d'effets graves pour les organes ⁽⁶⁾ à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée ⁽⁷⁾	5		
Toxicité spécifique pour certains organes cibles (exposition répétée)	Catégorie 2		Attention	H373	Risque présumé d'effets graves pour les organes ⁽⁶⁾ à la suite d'expositions répétées ou d'une exposition prolongée ⁽⁷⁾	27		
Danger par aspiration	Catégorie 1		Danger	H304	Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires	85		
Danger pour le milieu aquatique	Toxicité aigüe Catégorie 1	GHS 09	Attention	H400	Très toxique pour les organismes aquatiques	111		
	Toxicité chronique Catégorie 1			H410	Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme	87		
	Toxicité chronique Catégorie 2		-	H411	Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme	90		
	Toxicité chronique Catégorie 3			H412	Nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme	35		
	Toxicité chronique Catégorie 4	-	-	H413	Peut être nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme	25		



GHS 05



GHS 06



GHS 07



GHS 08



GHS 09

(3)= indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conclut au même danger ;

(4)= indiquer l'effet s'il est connu et la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conclut au même danger ;

(5) F = Fertilité, D= Développement (lettre minuscule f, d = effet suspecté) ;

(6)= indiquer les organes affectés, s'ils sont connus ;

(7)= indiquer la voie d'exposition s'il est formellement prouvé qu'aucune autre voie d'exposition ne conclut au même danger

3 LES CONSÉQUENCES SUR LA SANTÉ HUMAINE ET L'ENVIRONNEMENT

La composition de la gomme des pneumatiques de voitures est couverte par le secret industriel. On sait cependant qu'ils contiennent certaines substances toxiques qui sont réglementées tel que le **benzène**, un hydrocarbure aromatique très volatile présentant plusieurs risques sanitaires, dont le fait d'être **cancérogène et mutagène**. Nous avons analysé la composition des pneus de 6 marques de modèles presque identiques et identifié de 700 à presque 900 substances chimiques différentes par pneu pour un total de **1954 substances différentes dont 40 % sont associées à un ou plusieurs risques aigus pour la santé humaine et /ou l'environnement aquatique**.

La gomme des pneumatiques contient donc un mélange de plusieurs centaines de substances qui, individuellement, posent des risques sanitaires et environnementaux importants dont les dangers sont répertoriés dans l'Annexe VI du règlement CLP. Celui-ci est juridiquement contraignant dans tous les États membres de l'Union Européenne et directement applicable à tous les secteurs industriels. Une fois qu'une substance ou un mélange est classé, les dangers identifiés doivent être communiqués aux autres acteurs de la chaîne d'approvisionnement, y compris les consommateurs. Et pourtant, la composition des pneus reste sous **couvert du secret industriel** et les substances toxiques qui les composent ne sont **pas indiquées aux consommateurs et aux citoyens qui y sont exposés**.

→ La taille des molécules impacte notre santé

Les pneumatiques de voitures se désagrègent en micro- et nanoparticules lors de leur utilisation et perdrons **plusieurs kilos de leur gomme** au cours de leur cycle complet d'utilisation. Ces microparticules de plastiques se répandent dans l'environnement et contaminent les sols et le cycle de l'eau [Akdogan & Guven, 2019]. Les nanoparticules, plus petites et beaucoup plus nombreuses, restent, elles, en suspension dans l'air sous forme de pollution dite « aux particules fines ». Ces particules de plastiques finissent par s'accumuler dans tous organismes y

compris le nôtre ; nous les ingérons à travers notre nourriture et nos boissons, nous les inhalons dans l'air que nous respirons et pour les plus fines nous les absorbons par contact avec la peau [Amato-Lourenço et al. 2021 ; Ragusa et al., 2022 ; Gautam et al., 2022 ; AEE, 2023]. De nombreux polymères ne sont pas dégradables par notre organisme et s'y accumulent, on les dit bioaccumulables. Des études ont montré la présence de microplastiques dans tous les fluides et organes humains testés, y compris dans le cerveau [Schwabl et al. 2019 ; Ibrahim et al. 2020 ; Luqman et al. 2021 ; Ragusa et al. 2021 ; Baeza-Martínez et al. 2022 ; Horvatits et al. 2022 ; Jenner et al., 2022 ; Leslie et al., 2022 ; Ragusa et al., 2022 ; Barceló et al. 2023 ; Liu et al. 2023 ; Montano et al. 2023 ; Pironti et al. 2023 ; Codrington et al. 2024 ; Marfella et al. 2024 ; Nihart et al., 2025].

→ La toxicité des molécules impacte notre santé

La toxicité des particules dépend non seulement de leur taille mais aussi de leur composition chimique [Daellenbach et al., 2020]. Certains additifs présents dans les gommes de pneumatiques ont des propriétés **cancérogènes, mutagènes et/ou reprotoxiques avérées**. En France, l'exposition aux microparticules (<2.5µm) serait responsable de 40 000 décès par an et de 1 500 cas de cancers pulmonaires [Santé Publique France, 2022]. Les particules fines figurent ainsi parmi les premières causes de décès prématurés [Santé Publique France, 2021a & b ; Slama, 2022]. La pollution de l'air est une exposition chronique [Pope, 2004 ; Dominici et al., 2019 ; Amadou et al., 2022], aux effets systémiques [Li et al., 2017 ; Santé Publique France, 2022 ; GBD 2019]. Le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) classe d'ailleurs la pollution de l'air extérieur comme cancérogène certain (groupe 1), notamment en raison des particules fines et des polluants qu'elle transporte, tel que le benzène [CIRC, 2013]. Celui-ci est un des nombreux composés présents dans les pneus, lesquels génèrent, via leur abrasion, des particules ultrafines toxiques contenant, en plus du benzène, un mélange de substances dangereuses pour l'organisme.

→ La toxicité des molécules impacte notre environnement

La composition des pneus affecte aussi l'environnement, **260 substances identifiées dans les gommes**

posent des risques de toxicité aigüe à court et/ou à long terme pour l'environnement aquatique. Une fois les microplastiques et les substances toxiques qu'ils contiennent entrés dans l'environnement aquatique, ils contaminent tout le cycle de l'eau, la qualité de l'air et la chaîne alimentaire. La composition des pneumatiques affectera l'environnement aussi par la suite, c'est un déchet peu recyclé et qui génère des lixiviat lorsqu'ils sont stockés en extérieurs, des eaux de ruissellement toxiques qui peuvent contaminer les sols environnants et les eaux souterraines. Certains composants sont très volatiles et peuvent dégazer dans l'air dès 40°C, une température facilement atteignable sur la surface noire des pneus en période estivale, qu'ils soient montés sur un véhicule ou entreposés comme déchets. Tout cela sans tenir compte de ce que nous n'avons pas analysé : les métaux et autres composants présents dans les cendres de la gomme, les composants des autres zones du pneus avec des caractéristiques chimiques différentes, et l'armature en métal et fibres synthétiques.

La gomme des pneumatiques de voitures et donc un mélange complexe de substances dont beaucoup sont sévèrement toxiques et finissent en micro- et nanoparticules de plastiques dangereuses qui s'accumulent dans notre environnement et dans notre organisme et dont nous ne connaissons pas entièrement les conséquences sanitaires.

➤ Références :

- AEE. 2023. Les niveaux de pollution atmosphérique. <https://www.eea.europa.eu/fr/highlights/les-niveaux-de-pollution-atmosphérique>
- Akdogan & Guven, 2019. Microplastics in the environment: A critical review of current understanding and identification of future research needs. *Environ. Pollut.*
- Amadou *et al.* 2022. Multiple xenoestrogen air pollutants and breast cancer risk: statistical approaches to investigate the combined exposures effect. *34th Annual Conf. Int. Soc. Environ. Epidemiol.*
- Amato-Lourenço *et al.* 2021. Presence of airborne microplastics in human lung tissue. *J. Hazard. Mater.*
- Baeza-Martínez *et al.* 2022. First evidence of microplastics isolated in European citizens' lower airway. *J. Hazard. Mater.*
- Barceló *et al.* 2023. Microplastics: Detection in human samples, cell line studies, and health impacts. *Environ. Toxicol. Pharmacol.*
- CIRC. 2013. Monographie du Centre international de Recherche sur le Cancer: Cancérogénicité de la pollution atmosphérique (vol. 109)
- Codrington *et al.* 2024. Detection of microplastics in the human penis. *Int. J. Impot. Res.*
- Daellenbach *et al.* 2020. Sources of particulate-matter air pollution and its oxidative potential in Europe. *Nature*
- Dominici *et al.*, 2019. Assessing Adverse Health Effects of Long-Term Exposure to Low Levels of Ambient Air Pollution: *Phase 1. Res. Rep. Health Eff. Inst.*
- Gautam *et al.* 2022. Evaluation of potential toxicity of polyethylene microplastics on human derived cell lines. *Sci. Total Environ.*
- GBD 2019 Respiratory Tract Cancers Collaborators. 2021. Global, regional, and national burden of respiratory tract cancers and associated risk factors from 1990 to 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Respir. Med.*
- Horvatits *et al.* 2022. Microplastics detected in cirrhotic liver tissue. *EBioMedicine*
- Ibrahim *et al.* 2020. Detection of microplastics in human colectomy specimens. *J. Gastroenterol. Hepatol.*
- Jenner *et al.* 2022. Detection of microplastics in human lung tissue using µFTIR spectroscopy. *Sci. Total Environ.*
- Leslie *et al.* 2022. Discovery and quantification of plastic particle pollution in human blood. *Environ. Int.*
- Li *et al.* 2017. Association between ambient fine particulate matter and preterm birth or term low birth weight: An updated systematic review and meta-analysis. *Environ. Pollut.*
- Liu *et al.* 2023. Detection of various microplastics in placentas, meconium, infant feces, breastmilk and infant formula: a pilot prospective study. *Sci. Total Environ.*
- Luqman *et al.* 2021. Microplastic contamination in human stools, foods, and drinking water associated with Indonesian coastal population. *Environments*
- Marfella *et al.* 2024. Microplastics and Nanoplastics in Atheromas and Cardiovascular Events. *N. Engl. J. Med.*
- Montano *et al.* 2023. Raman Microspectroscopy evidence of microplastics in human semen. *Sci. Total Environ.*
- Nihart *et al.* 2025. Bioaccumulation of microplastics in decedent human brains. *Nat. Med.*
- Pironti *et al.* 2023. First evidence of microplastics in human urine, a preliminary study of intake in the human body. *Toxics*
- Pope. 2004. Air Pollution and Health – Good News and Bad. *N. Engl. J. Med.*
- Ragusa *et al.* 2021. Plasticenta: first evidence of microplastics in human placenta. *Environ. Int.*
- Ragusa *et al.* 2022. Raman microspectroscopy detection and characterisation of microplastics in human breastmilk. *Polymers*
- Santé Publique France. 2021a. Impact de pollution de l'air ambiant sur la mortalité en France métropolitaine. Réduction en lien avec le confinement du printemps 2020 et nouvelles données sur le poids total pour la période 2016-2019
- Santé Publique France. 2021b. <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante/air/documents/enquetes-etudes/impact-de-pollution-de-l-air-ambiant-sur-la-mortalite-en-france-metropolitaine-reduction-en-lien-avec-le-confinement-du-printemps-2020-et-nouvelle>
- Santé Publique France. 2022. Pollution atmosphérique : évaluations quantitatives d'impact sur la santé - EQIS-PA. <https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante/air/articles/pollution-atmospherique-evaluations-quantitatives-d-impact-sur-la-sante-eqis-pa>
- Schwabl *et al.* 2019. Detection of various microplastics in human stool. *Ann. Intern. Med.*
- Slama, 2022. Relations entre santé humaine et environnement dans l'Anthropocène. Particules fines: effets sur la mortalité et morbidité cardiovasculaire et respiratoire. Collège de France - Sciences de la Vie. https://www.youtube.com/watch?v=P78idgT_Lel

NOS DEMANDES

→ LEVER LE SECRET INDUSTRIEL SUR LA COMPOSITION CHIMIQUE DES PNEUS

Les révélations de notre rapport, qui permettent d'évaluer la toxicité chez six grandes marques de pneus, ne suffisent pas. Il est impératif de lever le secret industriel pour obtenir une vision d'ensemble du degré de toxicité des pneumatiques commercialisés sur le marché européen. Les fabricants doivent accepter de rendre publiques les informations sur la composition chimique de leurs produits, afin que les organismes publics d'évaluation environnementale et sanitaire puissent mener des études approfondies.

→ INTERDIRE CERTAINES DES SUBSTANCES LES PLUS TOXIQUES UTILISÉES DANS LA CONSTRUCTION DE PNEUS

Notre étude révèle que les pneumatiques représentatifs du marché européen sont composés de substances nocives pour la santé humaine. Il est urgent que l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA), en lien avec la Commission européenne, inscrive les composés les plus dangereux identifiés dans les pneus sur les listes du règlement REACH, afin d'interdire la commercialisation des pneumatiques qui en contiennent.

→ RELANCER LA MOBILISATION DE L'ANSES POUR UNE ÉVALUATION COMPLÈTE DES IMPACTS SANITAIRES ET ENVIRONNEMENTAUX DES PNEUMATIQUES

Diligenter une enquête nationale de la part de l'Agence nationale de sécurité sanitaire (ANSES), à la lumière des nouveaux éléments révélés par ce rapport. Si notre précédente étude avait déjà démontré l'impact de l'abrasion des pneus sur la qualité de l'air, ce nouveau rapport met en évidence la toxicité préoccupante des particules fines et ultrafines émises, justifiant un suivi sanitaire rigoureux de la part de l'ANSES.

→ FAIRE ÉVOLUER L'ÉTIQUETAGE EUROPÉEN DES PNEUS

L'étiquetage européen des pneus ne prend actuellement pas en compte leur toxicité. Pour permettre aux consommateurs de faire un choix éclairé, il est essentiel de mettre en place un étiquetage indiquant le degré de toxicité des pneumatiques, en fonction de la nature des composés chimiques qu'ils contiennent. Il s'agirait d'un outil simple et efficace pour orienter les achats vers les pneus les moins nocifs pour la santé humaine.

→ ADOPTER UN BONUS/MALUS ADOSSE À L'ÉTIQUETAGE

Les coûts environnementaux et sanitaires ne sont pas pris en considération dans le prix de vente. Faute d'indications tarifaires, le marché est aveugle aux conséquences écologiques et ne guide pas le choix des consommateurs. Parallèlement, faute d'indications claires, les industriels ne sont pas stimulés à mieux prendre en compte les effets « collatéraux » des produits commercialisés. En activant un signal « prix » internalisant les coûts externes, le principe du bonus/malus aurait pour effet de renchérir le prix des pneus dont la largeur et le degré d'usure ont un effet immédiat sur la quantité de particules rejetées dans l'environnement.

→ METTRE EN PLACE UNE AUTORISATION DE MISE SUR LE MARCHÉ TENANT COMPTE DE LA TOXICITÉ DES PNEUS

Les pneumatiques peuvent aujourd'hui être commercialisés sans évaluation préalable de leur toxicité chimique, alors qu'ils contiennent de nombreuses substances potentiellement dangereuses pour la santé et l'environnement. Mettre en place une autorisation de mise sur le marché intégrant la toxicité des composés et leur potentiel de relargage permettrait d'écartier les formulations les plus nocives avant leur diffusion. Une telle mesure inciterait les fabricants à substituer les additifs dangereux, tout en garantissant aux consommateurs des produits conformes à des critères sanitaires et environnementaux stricts. Elle constituerait un levier majeur pour réduire la pollution issue de l'usure des pneus et encadrer une industrie encore peu régulée.

5

RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

1. Évitez d'acheter des SUV ou des véhicules lourds, car ils augmentent la quantité de micro- et nanoparticules émises lors de l'usure des pneus.

2. Adoptez la conduite la plus souple possible, ce qui permet d'atténuer (un peu) le phénomène d'abrasion.

3. Privilégiez les transports en commun, le vélo ou la marche, quand cela est possible.

4. Contactez votre député·e européen·ne pour qu'iel prenne conscience du problème et renforce la future réglementation Euro 7.

5. Écrivez au fabricant des pneumatiques de votre véhicule pour en demander la composition.



AGIR POUR L'ENVIRONNEMENT, ASSOCIATION DE MOBILISATION CITOYENNE

Agir pour l'environnement est une association de **mobilisation citoyenne œuvrant pour une planète vivable** de plus de 20 000 adhérents. L'association fait pression sur les responsables politiques et décideurs économiques en menant des campagnes de mobilisation citoyenne réunissant un réseau d'associations et de citoyens le plus large possible.

Agir pour l'environnement est une association financièrement indépendante, elle n'accepte aucune subvention ni publique ni privée et aucun don des entreprises.

**POUR NOUS
SOUTENIR**

<https://lc.ape-asso.fr/soutien>



CONTACTS

Stéphen KERCKHOVE

Directeur général
d'Agir pour l'environnement
Tél. 06 06 88 52 66

Oliver CHARLES

Coordinateur des campagnes climat,
énergie, transports
Tél. 06 86 45 51 13
ocharles@agirpourl'environnement.org

Magali LEROY

Chargée des enquêtes,
analyses et investigations

11 rue du Cher – 75020 Paris

+ 33 1 40 31 02 37

contact@agirpourl'environnement.org

agirpourl'environnement.org

