

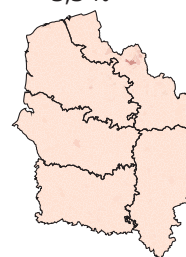
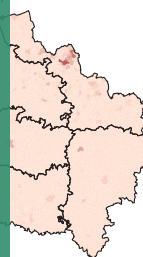


# Atlas santé environnement des Hauts-de-France

Air extérieur  
Eau distribuée  
Bruit des infrastructures de transport  
Sols et installations classées

2021  
9,3 %

2022  
3,3 %





La santé environnementale constitue aujourd'hui un enjeu majeur pour les territoires, à l'intersection des politiques de santé publique, d'aménagement, de transition écologique et de qualité de vie.

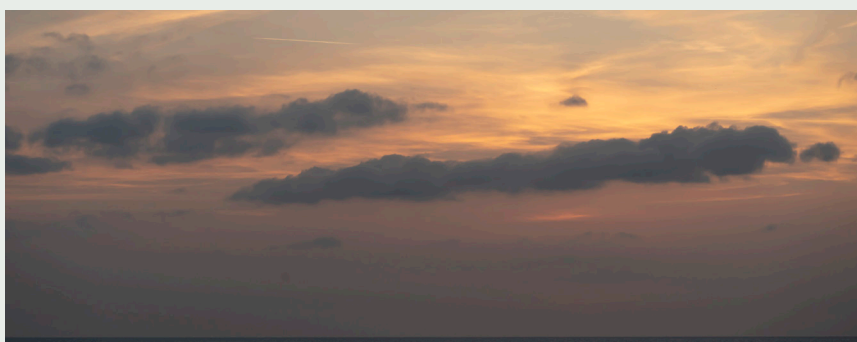
Dans les Hauts-de-France, région marquée par une histoire industrielle dense, une forte urbanisation et des dynamiques territoriales contrastées, la compréhension fine des expositions environnementales est indispensable pour accompagner les décideurs locaux dans leurs choix et leurs priorités d'action.

**Un premier Atlas qui présente en particulier une cartographie des expositions des populations à diverses pollutions (air extérieur, eau distribuée, bruit des transports, sols et installations classées).**

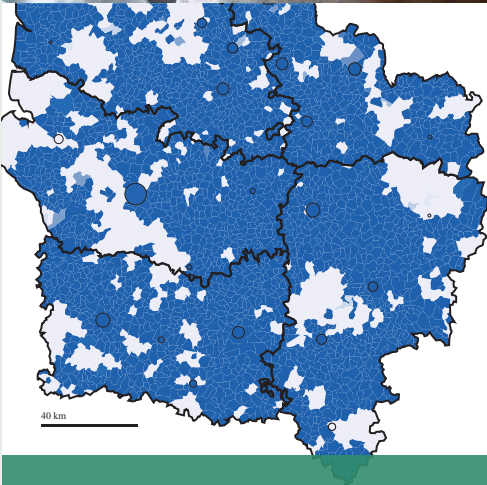
C'est dans cette perspective que l'Observatoire Régional de la Santé et du Social (OR2S) engage la réalisation du premier Atlas régional de santé environnement, en lien avec les orientations du Plan Régional Santé Environnement (PRSE) n°4. Ce travail fondateur vise à mettre à disposition des acteurs publics un ensemble d'informations spatialisées portant sur trois déterminants majeurs : la qualité de l'air, la qualité de l'eau et l'exposition au bruit. Atmo Hauts-de-France et le Cerema Hauts-de-France ont largement contribué à son élaboration.

En proposant une lecture territorialisée de ces enjeux, l'atlas ambitionne de renforcer la connaissance partagée, d'objectiver les disparités locales et de faciliter l'appropriation des données par les collectivités, les services de l'État, les agences, les professionnels de santé et l'ensemble des partenaires régionaux. Il constitue une première étape vers la création d'un catalogue pérenne d'indicateurs spécialisés en santé environnement, destiné à soutenir l'élaboration de diagnostics territoriaux et la construction de plans d'actions adaptés aux réalités locales.

Cet atlas se veut ainsi un outil d'aide à la décision, au service d'une meilleure compréhension des environnements de vie et d'une action publique plus efficace, plus ciblée et plus cohérente avec les ambitions du PRSE4. Il marque le début d'une dynamique régionale renouvelée, fondée sur la transparence des données, la coopération entre acteurs et la volonté commune d'améliorer durablement la santé des habitants des Hauts-de-France.







# Atlas santé environnement des Hauts-de-France

## Préambule 1

<b>01</b>	<b>Air extérieur</b>	<b>4</b>
	Éléments de contexte	5
	Exposition de la population	10
	Vulnérabilité de la population	15

<b>02</b>	<b>Eau distribuée</b>	<b>16</b>
	Éléments de contexte	17
	Exposition de la population	22

<b>03</b>	<b>Bruit des infrastructures de transports</b>	<b>24</b>
	Éléments de contexte	25
	Exposition de la population	30
	Vulnérabilité de la population	33

<b>04</b>	<b>Sols et installations classées</b>	<b>34</b>
	Éléments de contexte	35
	Exposition de la population	40

	<b>Bibliographie</b>	<b>42</b>
--	----------------------	-----------

	<b>Annexes</b>	<b>47</b>
--	----------------	-----------

	<b>Siglaire</b>	<b>51</b>
--	-----------------	-----------



# Air extérieur

La pollution de l'air extérieur est considérée comme un problème sociétal depuis le milieu du XX<sup>e</sup> siècle. L'augmentation de l'utilisation des combustibles fossiles comme le charbon a provoqué des épisodes intenses de pollution dans les régions industrielles de l'Europe. Plusieurs changements sociétaux (croissance démographique, expansion urbaine) et environnementaux (changement climatique) ont contribué à façonner la problématique actuelle de la pollution de l'air extérieur. Ainsi, la pollution de l'air qui était perçue autrefois comme un phénomène localisé est aujourd'hui une problématique globale. Ce chapitre traite de la pollution de l'air extérieur aux dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et particules en suspension (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>). Outre les questions liées à l'air extérieur, certains enjeux relatifs notamment à la pollution de l'air intérieur, ne sont pas traités ici, faute de données permettant d'avoir une vision globale et régulièrement mise à jour de la situation régionale.

# ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

## EFFETS SUR LA SANTÉ

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), « la charge de morbidité attribuable à la pollution atmosphérique est à présent comparable aux autres risques majeurs pour la santé dans le monde, tels que le déséquilibre de l'alimentation et le tabagisme. ». Les expositions à court terme, notamment aux  $PM_{10}$ , aux  $PM_{2,5}$ , au  $NO_2$  et à l'ozone se traduisent, par des irritations des voies respiratoires et des yeux, une aggravation des maladies respiratoires chroniques, une augmentation du risque d'infarctus du myocarde et plus globalement une augmentation de la mortalité et des hospitalisations [1]. C'est cependant l'exposition chronique à la pollution de l'air qui conduit aux effets et donc aux impacts les plus importants sur la santé, en particulier chez les personnes vulnérables ou sensibles (enfants, personnes âgées, fumeurs, malades du cœur ou des poumons, asthmatiques). La pollution de l'air jouerait également un rôle sur la baisse de la fertilité masculine et féminine, les troubles du développement de l'enfant, les affections neurologiques, le diabète de type 2, le système immunitaire ou encore les performances cognitives [1].

En France hexagonale, selon une évaluation quantitative d'impact sur la santé (EQIS) réalisée par Santé publique France [2], la réduction de la pollution aux particules fines ( $PM_{2,5}$ ) jusqu'au niveau recommandé par l'OMS (cf. Annexes page 47) permettrait d'éviter chaque année près de 40 000 décès. La réduction de la pollution au  $NO_2$  permettrait pour sa part d'éviter 7 000 décès annuels. En Hauts-de-France, cela représenterait respectivement 5 400 et 610 décès évitables par année, soit 9 % et 1 % des décès. Il faut considérer ces chiffres comme des ordres de grandeur du poids que ces pollutions d'origine anthropique font peser sur la santé et les intervalles de confiance associés sont relativement larges<sup>a</sup>.

En janvier 2025, Santé publique France a publié les résultats d'une nouvelle EQIS s'intéressant non plus à la mortalité, mais à la survenue de huit maladies, respiratoires, cardiovasculaires et métaboliques. Pour les Hauts-de-France [3], une réduction des niveaux annuels de particules fines ( $PM_{2,5}$ ) jusqu'à la valeur recommandée par l'OMS réduirait de 19 % les nouveaux cas d'asthme chez

les moins de 18 ans (soit 3 700 cas évitables). Pour les adultes, cela éviterait 2 400 nouveaux cas de broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO, 11 %) et 380 cas de cancer du poumon (10 %), 7 900 cas d'hypertension artérielle (11 %), 710 infarctus aigus du myocarde (8 %) et 940 AVC (10 %). Enfin, 1 400 cas de diabète de type 2 chez les plus de 45 ans (6 %) pourraient également être prévenus.

Concernant le  $NO_2$ , une diminution de sa concentration permettrait de prévenir 940 nouveaux cas d'asthme chez les moins de 18 ans (5 %), 450 nouveaux cas le seraient chez les jeunes adultes de 18 à 39 ans (5 %) et 340 nouveaux cas de pneumopathies et autres infections respiratoires aiguës chez les enfants de 0 à 12 ans (5 %)<sup>b</sup>.

Afin de développer plus précisément les impacts de la pollution de l'air sur la santé, les paragraphes suivants présentent un aperçu des principaux effets identifiés dans la littérature scientifique, organisés par thématiques clés.

<sup>a</sup> Ces estimations sont fournies par Santé publique France avec un intervalle de confiance à 95 %, soit [1 900 - 8 300] pour les décès évitables par la pollution aux particules et [220 - 970] pour le  $NO_2$  dans la région (cf. encadré ci-dessous).

<sup>b</sup> Les intervalles de confiance des nombres de nouveaux cas évités sont en cours de publication par Santé publique France.

**L'évaluation quantitative d'impact sur la santé (EQIS)** est un outil d'aide à la décision visant à calculer l'ampleur du fardeau de la pollution atmosphérique sur la santé d'une population donnée et à estimer les bénéfices potentiels d'une amélioration de la qualité de l'air. Initialement conçue par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), elle combine des données environnementales, sanitaires et des fonctions concentration-risque. Les résultats d'une EQIS peuvent également être utilisés pour évaluer les impacts économiques de l'exposition à la pollution de l'air.

Santé publique France a publié des guides méthodologiques sur les EQIS [4, 5, 6] et à réalisé plusieurs EQIS dont une part des résultats sont repris ci-dessus. Comme le souligne Santé publique France, il s'agit d'estimations qui peuvent présenter des incertitudes. Celles-ci ne remettent pas en cause le fait que la pollution a un impact significatif sur la santé et que des actions améliorant la qualité de l'air se traduisent par des bénéfices importants pour la santé. Les données présentées ci-dessus ne considèrent pas par ailleurs les effets à court terme de la pollution atmosphérique, tels que les symptômes irritatifs, respiratoires et cardiovasculaires, ni les symptômes aigus pouvant être induits par une exposition à court terme chez des personnes souffrant de maladies chroniques. Les gains qui peuvent être attendus d'une diminution de la pollution aux  $PM_{2,5}$  et  $NO_2$  en dessous des valeurs guides de l'OMS, ne sont pas présentés ici, mais des résultats pour d'autres scénarios de réduction sont disponibles dans le rapport national de Santé publique France [7].

## Maladies cardiovasculaires et métaboliques

À court terme, la pollution de l'air augmente le risque de mortalité cardiovasculaire, sans seuil apparent de toxicité [8, 9]. Par exemple, des hausses de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de la concentration en  $\text{PM}_{2,5}$  et  $\text{PM}_{10}$  augmentent respectivement la mortalité cardiovasculaire journalière de 0,44 % et 0,36 % [10]. Au-delà de la mortalité, la variation journalière de la pollution de l'air, notamment en  $\text{PM}_{2,5}$  et en  $\text{NO}_2$ , est associée positivement aux infarctus du myocarde [11]. Aussi, l'exposition à court terme aux polluants atmosphériques augmente le risque d'être hospitalisé et de mortalité, suite à des accidents vasculaires cérébraux [12].

À long terme, il a été observé un lien entre l'exposition chronique à la pollution atmosphérique et les risques individuels de mortalité cardiovasculaire [13]. Il est estimé que le risque de mortalité augmente de 28 % pour chaque augmentation de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de la concentration de  $\text{PM}_{2,5}$  [14]. Outre la mortalité, l'exposition chronique à la pollution de l'air augmenterait le risque de développer des maladies chroniques comme l'athérosclérose, l'hypertension, la résistance à l'insuline et le diabète de type 2 [15].

## Maladies respiratoires

L'exposition à court terme à la pollution atmosphérique augmente le risque de mortalité prématurée liée à l'appareil respiratoire, notamment chez les personnes souffrant déjà de problèmes respiratoires. En termes de morbidité, la pollution de l'air est associée à une augmentation des admissions hospitalières pour cause respiratoires comme l'asthme, la BPCO et la pneumonie [16]. Des études toxicologiques portant sur le modèle animal rapportent que la pollution de l'air par les  $\text{PM}_{2,5}$  et le  $\text{NO}_2$  engendre une inflammation et des dommages pulmonaires, ainsi que des réponses allergiques [17].

Des études épidémiologiques confirment ces effets sur l'homme à la suite d'une exposition à long terme à la pollution atmosphérique. Par exemple, un risque accru de développement de l'asthme a été observé après une exposition à long terme chez les adultes et les enfants, ainsi que des risques accrus d'allergies respiratoires et de symptômes de bronchites chez les enfants [18]. La pollution atmosphérique pourrait également augmenter le risque de développement de la BPCO [19]. Les enfants, les personnes âgées et les asthmatiques sont les populations les plus vulnérables aux effets respiratoires de la pollution de l'air. Globalement, il existe une association positive entre l'exposition à la pollution de l'air à long terme et la mortalité respiratoire.

## Cancers

La pollution atmosphérique est considérée comme cancérogène pour l'homme par le centre international de recherche sur le cancer (CIRC) depuis 2013 sur la base de preuves suffisantes de risque accru de cancer du poumon [20]. Il est suggéré que chaque augmentation de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{PM}_{2,5}$  augmenterait la mortalité par cancer du poumon de 12 %, et de 8 % pour le  $\text{NO}_2$  par augmentation de 10 parties par milliard. Il existe également des preuves limitées (l'interprétation causale est crédible, mais le hasard, les biais ou les facteurs de confusion n'ont pas pu être exclus) de risques accrus de cancers de la vessie, du sein, de la prostate, de leucémie infantile et de cancers gastro-intestinaux.

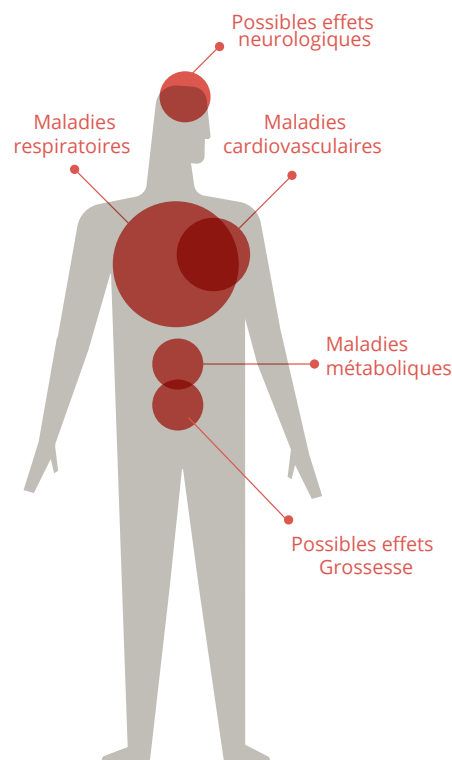
## Effets neurologiques

Bien que plusieurs études existent sur les effets neurologiques de la pollution de l'air extérieur, les preuves ne sont pas suffisantes pour déduire une relation de causalité. Par exemple, des études épidémiologiques rapportent une association possible entre la pollution de l'air et les maladies neuro-dégénératives (maladies d'Alzheimer et de Parkinson), les fonctions cognitives (apprentissage verbal, déficience cognitive, habilités visuelles et motrices) et l'autisme [21, 22].

## Effets durant la grossesse

Malgré l'existence de quelques recherches, elles restent insuffisantes pour généraliser sur l'effet de la pollution de l'air sur la grossesse. L'exposition des femmes à la pollution de l'air pendant leur grossesse pourrait augmenter l'incidence de la prématurité, le faible poids à la naissance et la mortinaissance (décès d'un bébé après 28 semaines de grossesse, mais avant ou au cours de l'accouchement) [23, 24]. Pendant le premier trimestre de la grossesse, l'exposition à la pollution de l'air pourrait augmenter les complications de grossesse (prééclampsie, hypertension de grossesse, diabète gestationnel) [25]. Physiologiquement, la pollution de l'air impacterait le fœtus et le placenta par des mécanismes de stress oxydatif et d'inflammation [26]. Le fœtus peut également être impacté par les particules ultrafines qui seraient capables de passer à travers la barrière placentaire [27, 28].

### Principaux effets de la pollution de l'air sur la santé



## SOURCES DE POLLUTION

Les données de l'inventaire des émissions d'Atmo Hauts-de-France apportent un éclairage sur les niveaux et sources d'émissions dans la région.

Les particules sont un mélange de particules sous formes solides et liquides de différentes tailles et compositions chimiques [13]. Elles peuvent être émises en particulier par le transport, le chauffage domestique ou encore l'agriculture (travail du sol par exemple). Les particules peuvent être formées par réaction chimique de gaz précurseurs dans l'atmosphère, dont l'ammoniac, majoritairement émis par le secteur agricole. Il est alors mentionné de particules secondaires. Plus les particules sont petites, plus elles restent longtemps en suspension dans l'atmosphère et pénètrent les voies respiratoires. Sont notamment distinguées les « particules grossières » (PM<sub>10</sub>) qui font moins de 10 µm et les particules fines (PM<sub>2,5</sub>) ayant un diamètre inférieur à 2,5 µm.

En Hauts-de-France, les émissions de PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub> ont favorablement évolué entre 2008 et 2021 (respectivement -21 % et -33 %). Les niveaux d'émissions par habitant restent néanmoins élevés par rapport à ceux de l'ensemble de la France. En 2021, l'agriculture est la première source d'émissions de PM<sub>10</sub>, devant le résidentiel-tertiaire. À elle seule, l'agriculture émet plus de PM<sub>10</sub> que les secteurs de l'industrie et le transport. Il s'agit également du seul secteur dont les émissions de PM<sub>10</sub> n'ont pratiquement pas diminué entre 2008 et 2021. Le résidentiel-tertiaire constitue quant à lui la principale source de PM<sub>2,5</sub> en 2021. C'est dans ce secteur ainsi que dans celui de l'agriculture que la diminution du niveau d'émissions de PM<sub>2,5</sub> est la moins marquée.

Les NO<sub>x</sub>, dont le NO<sub>2</sub>, sont des gaz couramment libérés lors de la combustion de combustibles utilisés dans le secteur industriel, les transports et pour le chauffage. En Hauts-de-France, les émissions de NO<sub>x</sub> ont été pratiquement divisées par deux entre 2008 et 2021 (-45 %). Le niveau d'émission par habitant en 2021 est assez proche de la valeur nationale. Les principaux secteurs émetteurs sont les transports et l'industrie.

Selon Atmo Hauts-de-France, les niveaux d'émissions par habitant de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et NO<sub>x</sub> s'expliquent par différents facteurs : l'importance du réseau routier et de l'activité humaine générant du trafic, le tissu industriel dense et l'activité agricole conséquente, ou encore, concernant les PM<sub>2,5</sub>, l'utilisation importante du bois de chauffage.

**Les polluants de l'air peuvent être d'origine naturelle (embruns marins, poussières, pollens...) ou résulter d'activités humaines (trafic routier, production d'énergie, industrie, agriculture...)**

### Émissions régionales et nationales de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et NO<sub>x</sub> en Kg par habitant en 2021

	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>x</sub>
Hauts-de-France	4,5	2,5	12,6
France	3,1	1,9	13,7

Source : CITEPA

### Émissions régionales de PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> et NO<sub>x</sub> selon le secteur d'activité

	Émissions 2021 (1)			Évolutions 2008-2021		
	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>x</sub>
Transport routier	2,4	1,8	29,6	-32 %	-40 %	-48 %
Industrie hors branche énergie	5,0	2,5	16,0	-28 %	-34 %	-43 %
Agriculture	11,9	2,6	8,7	-3 %	-25 %	-55 %
Résidentiel-tertiaire	6,4	6,2	8,1	-26 %	-26 %	-22 %
Autre transports	0,6	0,3	7,3	-48 %	-56 %	-15 %
Industrie branche énergie	0,3	0,1	3,7	-71 %	-80 %	-64 %
Traitement des déchets	0,0	0,0	0,2	-75 %	-76 %	-39 %
<b>Total</b>	<b>26,6</b>	<b>13,6</b>	<b>73,6</b>	<b>-21 %</b>	<b>-33 %</b>	<b>-45 %</b>

(1) : en kilotonnes

Source : Inventaire Atmo HdF M2023\_V1



## NORMES ET RÉGLEMENTATION

Au regard des connaissances les plus récentes sur les effets néfastes de la pollution atmosphérique sur la santé, l'OMS a abaissé en 2021 la quasi-totalité de ses seuils de référence relatifs à la qualité de l'air.



La nouvelle directive (UE) 2024/2881 du 23 octobre 2024 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe a été publiée le 20 novembre 2024. Elle révisé les directives européennes existantes sur la qualité de l'air ambiant (2004/107/CE et 2008/50/CE), avec pour objectifs de :

- fixer des valeurs limites et des valeurs cibles contraignantes plus strictes pour tous les polluants atmosphériques à atteindre d'ici à 2030 ;
- définir des dispositions en matière de qualité de l'air pour aider l'UE à réaliser son ambition « zéro pollution » d'ici à 2050 ;

Les seuils en matière de qualité de l'air sont plus ambitieux, se rapprochant des valeurs des recommandations 2021 de l'OMS.

L'OMS publie en effet depuis 1987 des lignes directrices relatives à la qualité de l'air fondées sur les recherches scientifiques concernant les incidences de la pollution atmosphérique sur la santé. Leur objectif est « d'offrir des recommandations sanitaires quantitatives sur la gestion de la qualité de l'air, exprimées en concentrations à long ou court terme d'un certain nombre de polluants atmosphériques majeurs ». La dernière révision de ces lignes directrices prend en compte les nouvelles données scientifiques disponibles qui, de plus en plus nombreuses, montrent que la pollution atmosphérique a des effets nocifs sur la santé à des niveaux bien moindres que ceux précédemment considérés. Cette dernière révision des lignes directrices de l'OMS propose un niveau recommandé ainsi que des cibles intermédiaires pour les particules (PM<sub>2,5</sub> et PM<sub>10</sub>), le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), l'ozone (O<sub>3</sub>) et le monoxyde de carbone (CO). Le dépassement des niveaux recommandés dans les lignes directrices sur la qualité de l'air est associé à des risques importants pour la santé publique. Les cibles intermédiaires doivent permettre de guider les efforts de réduction en vue d'atteindre les niveaux recommandés. Il n'existe en revanche pas de recommandations sur les mélanges de polluants ni sur les effets combinés des expositions aux polluants.

L'OMS propose également un ensemble de bonnes pratiques pour la gestion de certains types de particules pour lesquels les données disponibles ne sont pas suffisantes pour établir des seuils de référence tels que le carbone noir/élémentaire, les particules ultrafines et les particules apportées par les tempêtes de sable et de poussières. Ces bonnes pratiques peuvent concerner la surveillance de ces polluants, les inventaires des sources, la recherche épidémiologique ou encore les mesures de réduction des émissions et des expositions.

Les lignes directrices de l'OMS et les valeurs limites de la directive européenne sont présentées en Annexes page 47 à 49.



La surveillance réglementaire de la qualité de l'air ambiant est réalisée par des associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'air (AASQA) par le Ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES). Dans la région, c'est l'association Atmo Hauts-de-France qui a la charge de cette surveillance.

Atmo Hauts-de-France mesure la qualité de l'air extérieur à l'aide de plus de quarante stations réparties sur l'ensemble du territoire régional, essentiellement en milieu urbain et périurbain, mais également en milieu rural. Toutes les stations de mesure n'analysent pas

l'ensemble des types de pollution. Ainsi, en 2022, les NOx étaient mesurés sur 31 sites, les PM<sub>10</sub> sur 34 sites, les PM<sub>2,5</sub> sur 20 sites, le carbone noir sur 4 sites, les particules ultrafines sur 1 site... Atmo Hauts-de-France réalise, à partir des mesures effectuées par ces stations, ainsi que de données sur les émissions de polluants (industrie, agriculture, résidentiel, sources naturelles...), de données de trafic (routier et maritime) et de données météorologiques, une modélisation, heure par heure, des niveaux de pollution à une échelle très fine (échelle de la rue, 25 mètres).

## INDICATEURS CARTOGRAPHIÉS ET LIMITES

Les indicateurs relatifs à la pollution atmosphérique peuvent s'envisager sous différents angles : calculs d'émissions, de concentrations moyennes, de concentrations maximales, de nombre de jours de dépassement de seuil, de parts de population exposée, etc. L'approche retenue ici est celle de la population exposée à différents niveaux de concentration des polluants. Les résultats pour différents seuils ont été analysés : lignes directrices de l'OMS, valeur limite actuelle (VL actuelle) et valeur limite 2030 (VL 2030) (cf. page précédente). Le choix de raisonner en termes de population et celui de se référer au seuil OMS correspondent à une logique de santé publique.

Atmo Hauts-de-France a fourni pour chaque commune de la région la part d'habitants exposés, en fonction de leur lieu de domicile, aux PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub> et NO<sub>2</sub> selon le seuil OMS et différentes valeurs limites. D'autres polluants seront analysés ultérieurement (ozone par exemple). Ces paramètres estiment le niveau théorique d'exposition des populations en tenant compte de la qualité de l'air extérieur sur

leur lieu de domicile. Il ne s'agit pas pour autant de l'exposition réelle aux différents polluants puisque ces habitants se déplacent hors de leur zone de domicile au cours de la journée, pour les activités professionnelles, scolaires, de loisirs, etc. De plus, ils passent une grande partie de leur temps au sein de leur logement et non pas à l'extérieur. La pollution de l'air intérieur serait donc également un élément à prendre en considération, données ne faisant toutefois pas l'objet d'une connaissance suffisante sur l'ensemble de la région à ce jour.

Par ailleurs, la qualité de l'air extérieur peut fortement varier d'année en année. Les conditions météorologiques influencent fortement le niveau de concentration des polluants et leur dispersion dans l'air (pluie, vent, températures, etc.). Certaines évolutions observées peuvent ainsi être liées à des conditions météorologiques plus ou moins favorables. De fortes chaleurs vont favoriser par exemple les concentrations en ozone alors que le vent et la pluie peuvent disperser les polluants. Un hiver rigoureux

va pour sa part entraîner un usage plus important du chauffage, ce qui impactera négativement la qualité de l'air extérieur. Considérer les indicateurs sur des périodes de plusieurs années permet de limiter les effets de conditions météorologiques exceptionnelles qui s'observent certaines années.

En outre, de récents aménagements routiers peuvent impacter la pollution. Pour les indicateurs relatifs à des polluants fortement liés au trafic routier (NO<sub>2</sub> en particulier), le choix a été fait de considérer l'année la plus récente possible.

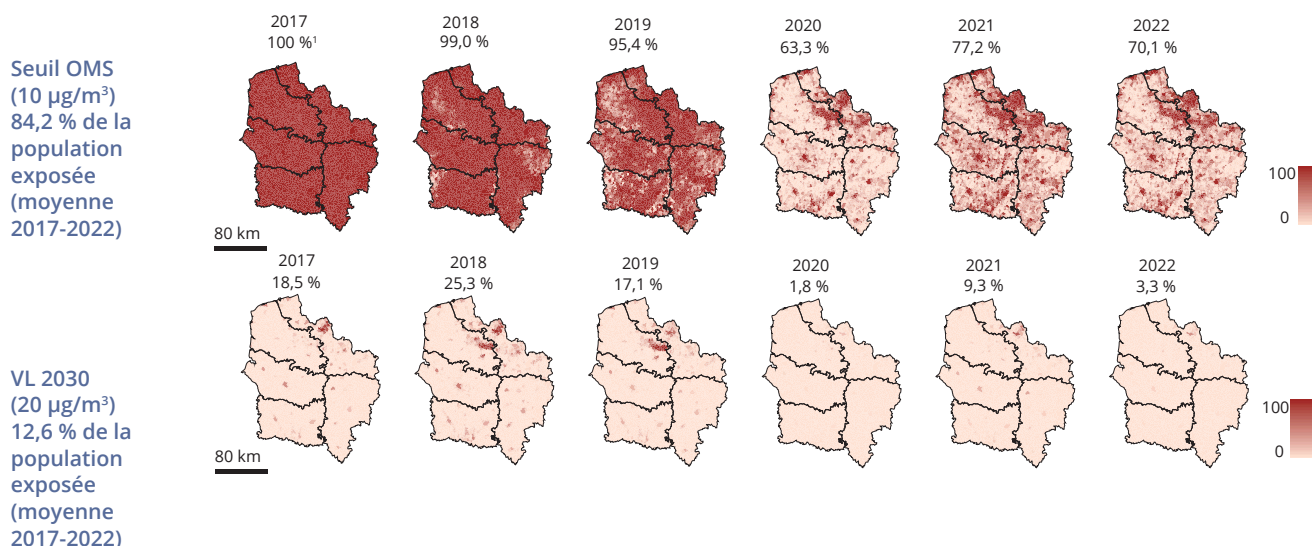
Ce sont les raisons pour lesquelles, pour le calcul du score Air extérieur (cf. page 14), ont été retenus les indicateurs sur 2020-2022 pour les particules et sur 2022 pour le NO<sub>2</sub>.

Pour les calculs d'exposition, les données de population utilisées sont la population spatialisée au bâtiment produite par le LCSQA à partir de la base Majic, la BD Topo et les données Insee (population de 2017).

# EXPOSITION DE LA POPULATION

## EXPOSITION AU NO<sub>2</sub>

### Part de la population exposée pour le NO<sub>2</sub> au dépassement du seuil OMS 2021 et de la valeur limite (VL) 2030

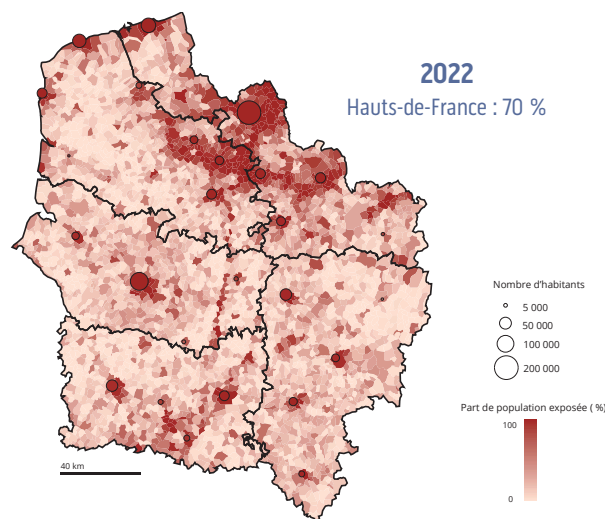


<sup>1</sup> part de la population exposée dans l'ensemble des Hauts-de-France en 2017  
Source : Atmo Hauts-de-France - Exploitation : OR2S, Atmo Hauts-de-France

L'appréciation de la situation régionale en matière d'exposition de la population au NO<sub>2</sub> (air extérieur) dépend largement de la période considérée et du seuil de référence retenu. Ainsi, en 2017 l'ensemble de la population régionale était exposé à un niveau de pollution au NO<sub>2</sub> dépassant le seuil recommandé par l'OMS, contre 77,2 % en 2021 et 70,1 % en 2022. En se référant à la VL 2030, la situation apparaît bien plus favorable : en 2021 et 2022, respectivement 9,3 % et 3,3 % de la population des Hauts-de-France étaient concernées par un dépassement de ce seuil. La proportion la plus basse a été observée en 2020, en lien probablement avec la crise sanitaire et les confinements. La VL en cours (40 µg/m<sub>3</sub> en moyenne annuelle) était enfin systématiquement respectée sur l'ensemble du territoire régional entre 2017 et 2022. Ces évolutions favorables peuvent être mises en lien avec les baisses des émissions de NO<sub>x</sub> observées notamment dans les secteurs du transport routier, de l'industrie et de l'agriculture.

Les niveaux d'exposition les plus importants concernent les populations vivant dans les territoires fortement urbanisés (chauffage, trafic et industries...) et à proximité des grands axes routiers.

### Part de la population exposée pour le NO<sub>2</sub> à un dépassement du seuil OMS 2021

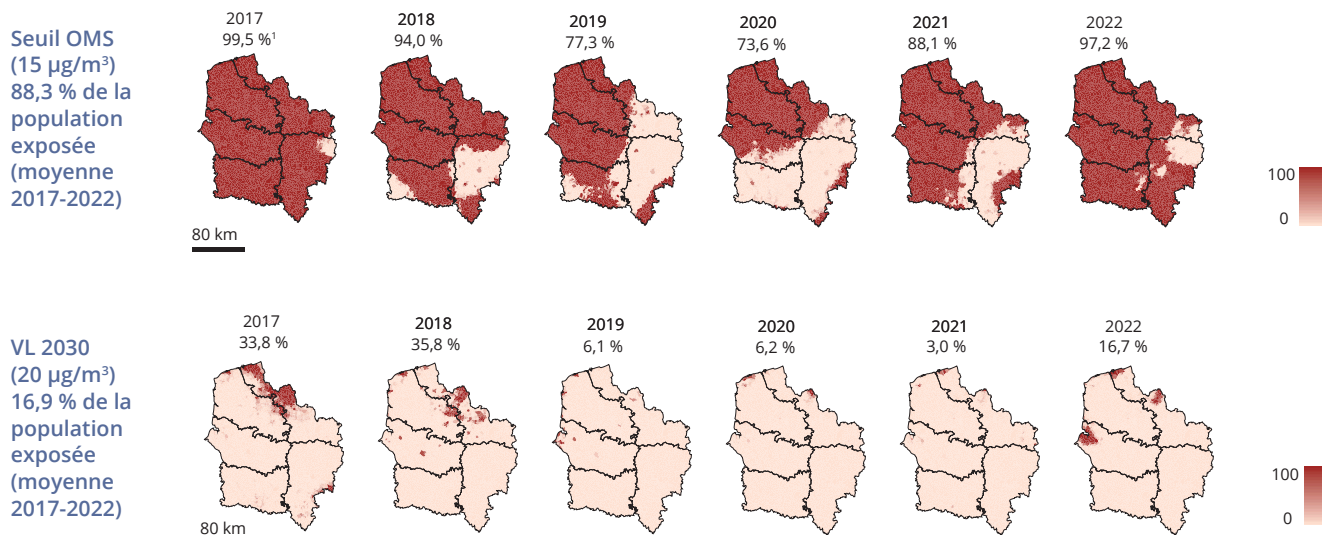


Source : Atmo Hauts-de-France  
Exploitation : OR2S, Atmo Hauts-de-France

**Malgré un niveau d'exposition en forte baisse, 7 habitants sur 10 sont encore exposés à des niveaux de pollution au NO<sub>2</sub> dépassant les seuils recommandés par l'OMS**

# EXPOSITION AUX PM<sub>10</sub>

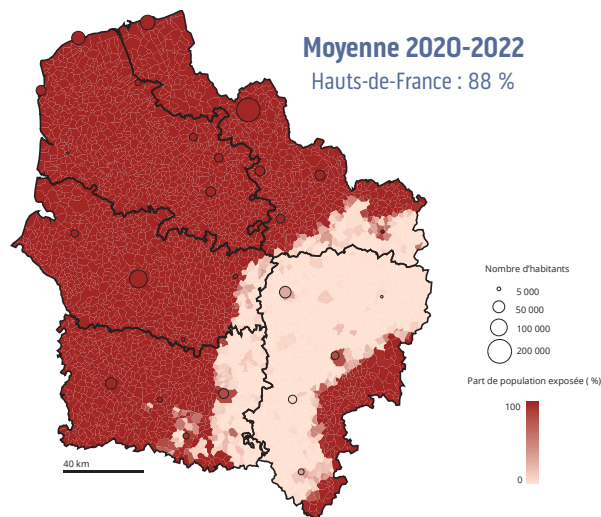
## Part de la population exposée pour les PM<sub>10</sub> au dépassement du seuil OMS 2021 et de la valeur limite (VL) 2030



<sup>1</sup> part de la population exposée dans l'ensemble des Hauts-de-France en 2017  
 Source : Atmo Hauts-de-France - Exploitation : OR2S, Atmo Hauts-de-France

## Part de la population exposée pour les PM<sub>10</sub> à un dépassement du seuil OMS 2021

Malgré un niveau d'exposition en forte baisse, la quasi-totalité des habitants sont encore exposés à des niveaux de pollution aux PM<sub>10</sub> dépassant les seuils recommandés par l'OMS



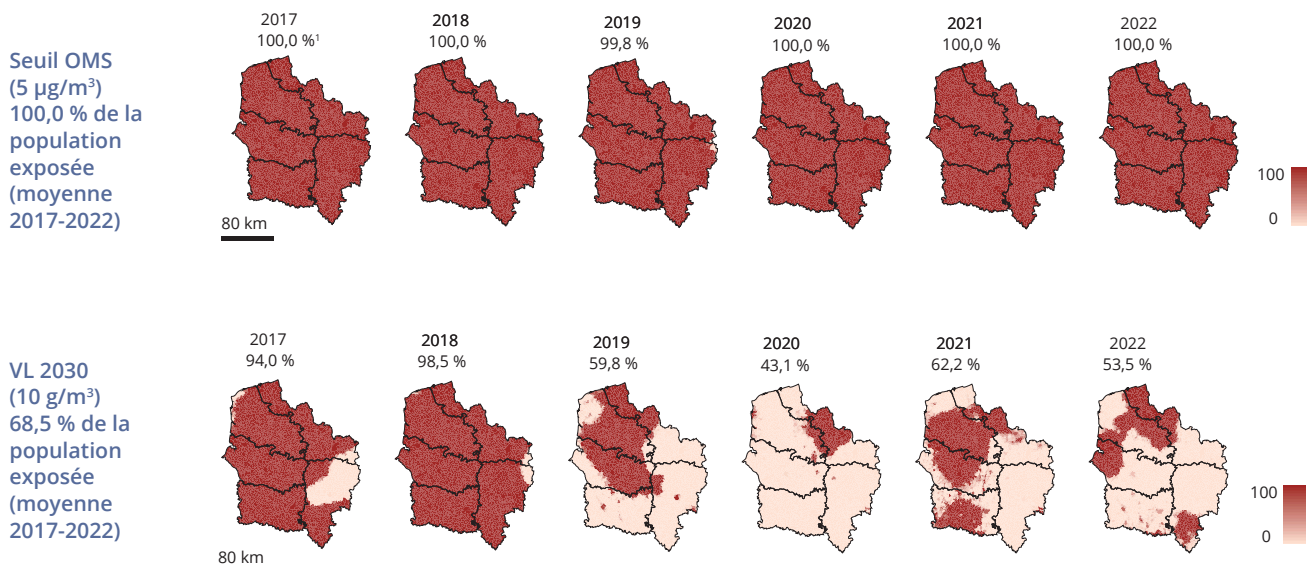
Source : Atmo Hauts-de-France  
 Exploitation : OR2S, Atmo Hauts-de-France

Pour les PM<sub>10</sub>, la quasi-totalité de la population était exposée à un dépassement du seuil de l'OMS en 2017. La situation s'est améliorée jusque 2020, la part de la population concernée atteignant alors 73,6 %. Depuis, la proportion repart à la hausse pour s'élever à 97,2 % en 2022. Les parts de populations exposées à un dépassement de la VL 2030 sont bien moindres et la VL actuelle (40 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) était quant à elle systématiquement respectée sur l'ensemble du territoire régional entre 2017 et 2022.

En 2022, les territoires les plus épargnés sont le nord de l'Aisne et l'Avesnois. Les territoires les plus impactés sont le Dunkerquois, la Baie de Somme et la Métropole européenne de Lille, qui présentent de fortes proportions de personnes exposées à une concentration dépassant la VL 2030.

# EXPOSITION AUX PM<sub>2,5</sub>

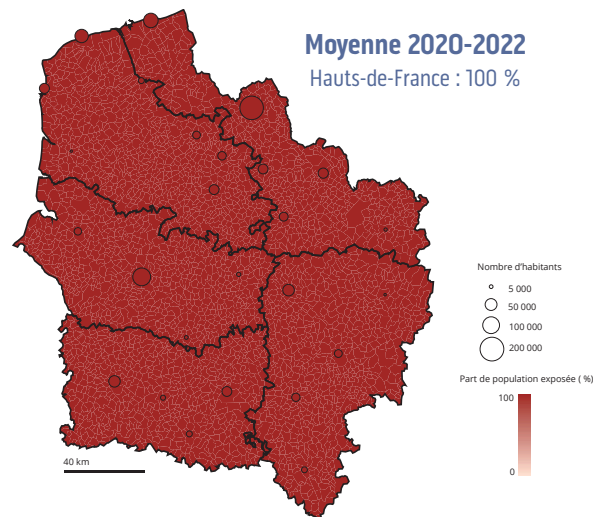
## Part de la population exposée pour les PM<sub>2,5</sub> au dépassement des seuils OMS 2021 et valeur limite (VL) 2030



<sup>1</sup> part de la population exposée dans l'ensemble des Hauts-de-France en 2017  
Source : Atmo Hauts-de-France - Exploitation : OR2S, Atmo Hauts-de-France

Malgré un niveau d'exposition en forte baisse, la quasi-totalité des habitants sont encore exposés à des niveaux de pollution aux PM<sub>2,5</sub> dépassant les seuils recommandés par l'OMS

## Part de la population exposée pour les PM<sub>2,5</sub> à un dépassement du seuil OMS 2021



Source : Atmo Hauts-de-France  
Exploitation : OR2S, Atmo Hauts-de-France

Concernant les PM<sub>2,5</sub>, le seuil de l'OMS a été systématiquement ou presque dépassé entre 2017 et 2022 dans les Hauts-de-France.

Les parts de populations exposées à un dépassement de la VL 2030 qui étaient très élevées, supérieures à 90 %, en 2017 et 2018 ont sensiblement diminué à compter de 2019. Comme pour le NO<sub>2</sub>, 2020 a été l'année la plus favorable, après quoi les valeurs se rapprochent à nouveau de celle observée en 2019, sans pour autant retrouver les niveaux de 2017 et 2018. La VL actuelle (25 µg/m<sup>3</sup> en moyenne annuelle) était enfin systématiquement respectée sur l'ensemble du territoire régional entre 2017 et 2022.

# EXPOSITION PAR DÉPARTEMENTS, TERRITOIRES RURAUX ET TERRITOIRES URBAINS

## Part de la population exposée pour le NO<sub>2</sub>, les PM<sub>10</sub> et les PM<sub>2,5</sub> à un dépassement des seuils OMS 2021

Département		Nombre de communes	Population	Part de la population exposée à un dépassement du seuil OMS 2021 ...		
				... NO <sub>2</sub> (2022)	... PM <sub>10</sub> (2020-2022)	... PM <sub>2,5</sub> (2020-2022)
Département	Aisne	798	533 552	50 %	19 %	100 %
	Nord	648	2 608 899	83 %	96 %	100 %
	Oise	679	827 615	54 %	80 %	100 %
	Pas-de-Calais	890	1 467 766	70 %	100 %	100 %
	Somme	772	570 839	54 %	96 %	100 %
Grille communale Insee	Grands centres urbains	94	1 948 964	98 %	100 %	100 %
	Centres urbains intermédiaires	81	1 051 844	93 %	85 %	100 %
	Ceintures urbaines	356	948 445	71 %	92 %	100 %
	Petites villes	100	299 902	61 %	87 %	100 %
	Bourgs ruraux	600	849 193	37 %	78 %	100 %
	Rural à habitat dispersé	2 393	892 275	15 %	74 %	100 %
	Rural à habitat très dispersé	163	18 048	7 %	54 %	100 %
Hauts-de-France		3 787	6 008 671	70 %	88 %	100 %

Source : Atmo Hauts-de-France

Exploitation : OR2S, Atmo Hauts-de-France

La part de la population exposée à un dépassement de la valeur recommandée par l'OMS pour le NO<sub>2</sub> est très directement liée au caractère urbain ou rural des communes. Dans les grands centres urbains et les centres urbains intermédiaires, plus de 90 % de la population est concernée par un tel dépassement, contre 15 % dans les communes rurales à habitat dispersé et 7 % dans les communes rurales à habitat très dispersé. La relation est également observée, bien que de façon moins marquée

pour les PM<sub>10</sub>. Concernant les PM<sub>2,5</sub>, quel que soit le type de commune considérée, l'ensemble de la population est exposé à des niveaux de pollution dépassant le seuil OMS.

Par ailleurs, dans toutes les villes de plus de 35 000 habitants, exception faite de Saint-Quentin, la totalité ou la quasi-totalité de la population est exposée à des niveaux de pollution dépassant les seuils OMS pour les trois polluants considérés.

## Effectif de population exposée pour le NO<sub>2</sub>, les PM<sub>10</sub> et les PM<sub>2,5</sub> à un dépassement des seuils OMS 2021

Département		Nombre de communes	Population	Part de la population exposée au(x) ...		
				... NO <sub>2</sub>	... PM <sub>10</sub>	... PM <sub>2,5</sub>
Département	Aisne	798	533 552	264 994	102 386	530 645
	Nord	648	2 608 899	2 169 185	2 519 467	2 611 803
	Oise	679	827 615	447 207	669 614	831 653
	Pas-de-Calais	890	1 467 766	1 024 834	1 464 545	1 464 558
	Somme	772	570 839	308 320	547 082	570 011
Grille communale Insee	Grands centres urbains	94	1 948 964	1 923 039	1 948 248	1 948 329
	Centres urbains intermédiaires	81	1 051 844	983 307	889 261	1 050 060
	Ceintures urbaines	356	948 445	672 229	873 703	951 267
	Petites villes	100	299 902	184 535	259 988	299 416
	Bourgs ruraux	600	849 193	315 405	661 831	849 396
	Rural à habitat dispersé	2 393	892 275	134 836	660 365	892 355
	Rural à habitat très dispersé	163	18 048	1 190	9 698	17 847
Hauts-de-France		3 787	6 008 671	4 214 541	5 303 094	6 008 671

Source : Atmo Hauts-de-France

Exploitation : OR2S, Atmo Hauts-de-France

En raisonnant non plus en parts, mais en effectifs de personnes exposées, il apparaît que dans le Nord et le Pas-de-Calais, respectivement 2,2 millions et 1,0 million de personnes sont exposées à un dépassement de la valeur recommandée par l'OMS pour le NO<sub>2</sub>. Ces départements sont non seulement les plus peuplés de la région, mais aussi ceux où les niveaux d'exposition sont les plus élevés. De ce fait, s'ils représentent 68 % de la population régionale, ils concentrent 76 % de la population exposée.

Il en est de même pour les grands centres urbains (1,9 million de personnes exposées) et les centres urbains intermédiaires (1,0 million de personnes exposées). Ces territoires concentrent 69 % des personnes exposées alors qu'ils ne représentent que 50 % de la population régionale.

# SYNTHÈSE DES EXPOSITIONS À LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE

Le score de pollution de l'air extérieur correspond à la moyenne des parts de personnes exposées aux  $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$  et au  $NO_2$  au-delà des seuils de l'OMS. Ce score est ensuite ramené entre 0 et 1<sup>a</sup>. Le score 0 correspond à la plus faible part communale de population exposée en Hauts-de-France, le score de 1 à la plus forte.

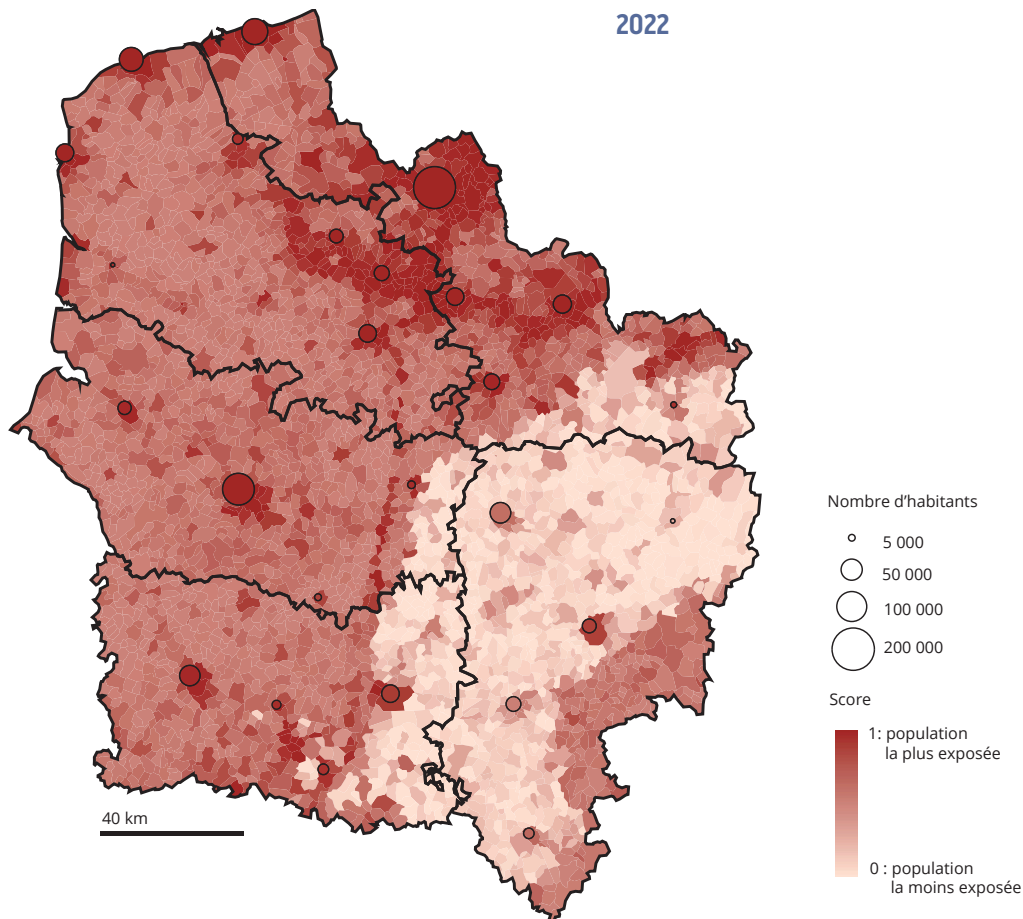
Les scores de pollution de l'air extérieur les plus élevés se retrouvent dans les zones les plus urbanisées : Métropole européenne de Lille et bassin minier, ainsi que dans certains pôles urbains plus isolés du territoire. Ils se réduisent à distance des zones urbanisées.

Les territoires les plus épargnés sont situés dans le département de l'Aisne et l'extrême-Est des départements de la Somme et de l'Oise. L'Avesnois et quelques communes autour de Senlis présentent également de faibles scores.

Dans l'Aisne, les communes à proximité de la Communauté urbaine du Grand Reims se démarquent toutefois par des scores un peu plus élevés que sur le reste du département.

## Score air extérieur

2022



Source : Atmo Hauts-de-France  
Exploitation : OR2S, Atmo Hauts-de-France

<sup>a</sup> Pour une commune donnée, le score = (% de la commune - % minimum des communes des Hauts-de-France) / (% max des communes des Hauts-de-France - % min des communes des Hauts-de-France).



# VULNÉRABILITÉ DE LA POPULATION

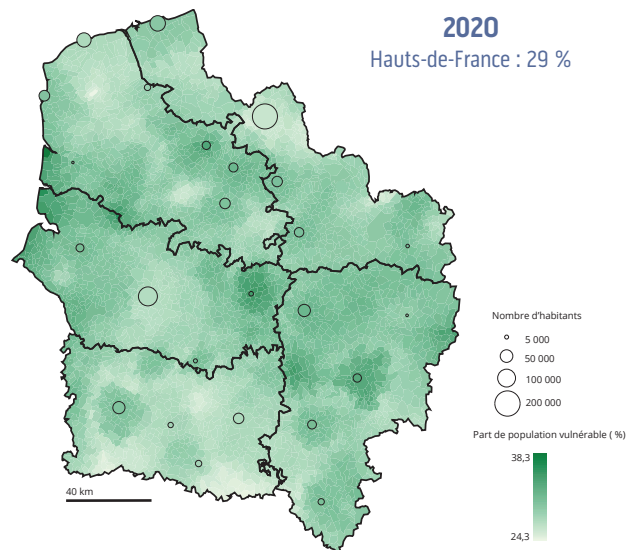
Outre l'exposition des populations aux polluants atmosphériques, une autre dimension, leur vulnérabilité à la pollution est ici prise en compte. Les individus peuvent en effet produire une réponse plus ou moins importante en cas d'exposition à une substance en fonction de certaines de leurs caractéristiques. L'analyse de la bibliographie amène à considérer comme particulièrement vulnérables aux pollutions atmosphériques quatre groupes de populations :

- les enfants de moins de 5 ans ;
- les femmes enceintes ;
- les personnes âgées de 75 ans et plus ;
- les personnes de 5 à 74 ans atteintes d'au moins une des « pathologies » suivantes : maladie coronaire, insuffisance cardiaque chronique, troubles du rythme ou de la conduction cardiaque, diabète, cancer actif, maladie dégénérative (démences et Parkinson), maladie respiratoire chronique (avec ou sans mucoviscidose), maladie inflammatoire chronique, VIH ou sida.

La carte suivante représente la part de la population (en %) de chaque commune appartenant à ces groupes. Ces données ont été lissées à la commune<sup>1</sup>. Il ne s'agit pas d'une carte reflétant l'état de santé des populations (seules certaines pathologies sont prises en compte et les données ne sont pas standardisées sur l'âge), mais bien d'une carte présentant la part de la population particulièrement vulnérable aux pollutions atmosphériques.

<sup>1</sup> Pour garantir une stabilité statistique suffisante et réduire le « bruit » lié aux petits effectifs (faible population), un lissage géographique a été mis en place. L'information disponible dans le voisinage de chacune des communes est prise en compte (y compris des communes françaises limitrophes à la région).

## Part de la population jugée vulnérable à la pollution de l'air extérieur



Sources : SNDS - cartographie des pathologies, Insee  
Exploitation : OR2S

Il convient de garder à l'esprit à la lecture de ces résultats que la population vulnérable n'est pas la seule à être affectée par la pollution de l'air extérieur. Une amélioration de la qualité de l'air extérieur peut bénéficier à l'ensemble de la population des territoires concernés.



# Eau distribuée

Ressource naturelle, l'eau est vitale à la santé des hommes et aux fonctionnements de la société et des écosystèmes. Elle est menacée (dégradation de sa qualité, raréfaction des eaux douces, perturbation des écosystèmes aquatiques...), notamment par le changement climatique et les activités humaines.

Ce chapitre aborde la qualité de l'eau distribuée, c'est-à-dire l'eau disponible au robinet du consommateur pour ses usages alimentaires et liés à l'hygiène. Bien qu'elle soit une problématique au niveau mondial, la pollution de l'eau distribuée n'impacte pas toutes les régions du globe de la même façon. En effet, dans les pays développés, l'eau du robinet est généralement traitée pour éliminer les principaux contaminants (notamment microbiologiques), ce qui limite la présence des polluants. En revanche, dans les pays en développement, l'eau du robinet peut contenir des agents pathogènes responsables de maladies graves comme le choléra ou la dysenterie, en raison d'un manque d'infrastructures de traitement.

En France, l'eau du robinet provient de deux sources principales : les eaux souterraines et les eaux de surface (rivières...). Ces ressources sont captées, puis transportées vers des stations de traitement où elles sont préparées pour la consommation. D'autres enjeux relatifs à l'eau non abordés dans ce chapitre sont à mentionner : qualité des eaux de baignade, inondations, évolution du trait de côte, etc.

# ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

## TYPES DE POLLUTION DE LA RESSOURCE EN EAU ET EFFETS SUR LA SANTÉ

La **pollution microbiologique** (bactérienne, virale ou parasitaire) provient en majorité de micro-organismes présents dans les excréments humains ou animaux, susceptibles de contenir des agents pathogènes pour l'homme. Ses origines incluent la dégradation de la ressource en eau, le manque d'entretien des infrastructures de captage, des incidents lors de travaux, des facteurs extérieurs aggravants comme de fortes précipitations, des défaillances dans les traitements de désinfection, ou encore des contaminations survenant lors du transport et du stockage.

Bien qu'elle soit une problématique majeure dans le monde, elle reste rare et généralement temporaire dans les pays développés. Les effets sur la santé de la contamination microbiologique de l'eau du robinet y sont habituellement de courte durée pour la population générale et se traduisent le plus souvent par des syndromes digestifs plutôt bénins, comme la gastro-entérite aiguë. Il s'agit du principal syndrome digestif survenant à la suite d'une ingestion d'eau contaminée. Elle peut être causée par divers micro-organismes comme les parasites (*Giardia* spp., *Cryptosporidium* spp.), les bactéries (*Salmonella* spp., *E. coli*), et les virus (norovirus, rotavirus) [1]. Bien que bénigne, la gastro-entérite peut être à risque pour les personnes immunodéprimées ou encore les enfants et personnes âgées, plus susceptibles d'être hospitalisés. Outre la gastro-entérite, d'autres maladies liées à l'eau distribuée peuvent survenir, comme la légionellose, associée à l'exposition aux légionelles par inhalation d'aérosols, par exemple lors de douches. Les personnes âgées ou immunodéprimées sont particulièrement à risques.

Les **polluants chimiques** proviennent quant à eux surtout des activités humaines domestiques, industrielles et agricoles. Dans la majorité des cas, la pollution de l'eau résulte en l'ingestion chronique de faibles doses de contaminants. Ces derniers peuvent aussi bien être des composés inorganiques (fluorures, nitrates, etc.) qu'organiques (pesticides, perfluorés, etc.).

L'exposition aux polluants chimiques étant diffuse et simultanée à une multiplicité de produits [1], il est encore difficile d'évaluer les effets à long terme sur la santé ainsi que les effets dits 'cocktail'. Les effets sur la santé de la pollution chimique dépendent du type de polluant, de la dose et de la durée d'exposition. À titre d'exemple, les nitrates peuvent être responsables de méthémoglobinémie<sup>a</sup> chez le nourrisson. À long terme, les nitrates ingérés via l'eau de distribution sont connus pour engendrer la formation de composés nitrosés, dont certains sont cancérigènes et génotoxiques pour l'être humain. Il existe une association entre le risque de cancer colorectal et l'exposition aux nitrites et/ou aux nitrates ingérés par la consommation d'eau de boisson. Plus l'exposition à ces composés est élevée, plus le risque de cancer colorectal l'est également dans la population [2, 3].

<sup>a</sup> La méthémoglobinémie est une oxydation excessive de l'hémoglobine en méthémoglobine (Fe<sup>3+</sup>), qui ne transporte plus correctement l'oxygène et provoque une hypoxie parfois grave (diminution de la quantité d'oxygène que le sang distribue aux tissus).

Toutefois, les liens entre l'exposition et les pathologies sont parfois difficiles à établir compte tenu des nombreux autres facteurs de risque à prendre en compte (tabac, alimentation, etc.) et de la difficulté à tracer l'historique des expositions.

D'autres éléments chimiques toxiques peuvent également se retrouver dans l'eau, notamment le plomb et l'arsenic. Le plomb, souvent présent dans les anciennes canalisations ou certains équipements, représente un risque sanitaire majeur. Son ingestion chronique peut entraîner des problèmes neurologiques graves, particulièrement chez les enfants. Il peut provoquer des retards de développement cognitif, des troubles de l'apprentissage et des déficits d'attention. L'arsenic, quant à lui, est un élément particulièrement toxique dont la présence dans l'eau peut provenir de sources géologiques naturelles ou de pollutions industrielles. Son ingestion à long terme peut notamment augmenter le risque de plusieurs types de cancers, incluant les cancers de la peau, du poumon, de la vessie et des reins.

**La pollution de l'eau distribuée peut être de nature biologique ou chimique, d'origine naturelle ou anthropique, chacune ayant des origines et des conséquences distinctes**

D'autres contaminants font également l'objet de recherches actuelles, comme les perturbateurs endocriniens, les microplastiques ou les polyfluoroalkylés (PFAS) [4]. Ces derniers sont des « polluants-éternels » d'origine industrielle, très persistants, et largement répandus dans l'environnement et bioaccumulables [5]. Leur ingestion peut avoir plusieurs effets néfastes sur la santé humaine : augmentation du taux de cholestérol, effets sur

la fertilité et le développement du fœtus, sur le foie et sur les reins, et probablement cancérigènes. Ils sont également suspectés d'interférer avec le système endocrinien (thyroïde) et immunitaire [6]. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2026, les PFAS seront intégrés dans le contrôle sanitaire de routine de l'eau de consommation [7].

Les **pesticides** et leurs métabolites (cf. encadré page 20) recouvrent une très grande variété de molécules.

Si leurs effets potentiels sur la santé sont multiples (cancers, effets neurotoxiques, effets reprotoxiques...), la connaissance des effets réels sur la population générale reste limitée selon Santé publique France, au regard des études épidémiologiques disponibles. Certaines populations sont cependant plus à risque d'exposition, comme les agriculteurs et les riverains des zones agricoles et certaines populations plus à risque (femmes enceintes et nouveau-nés) [8].

### Exemples d'effets sur la santé de divers polluants pouvant contaminer l'eau de distribution (Santé publique France)\*

Produit / Agent pathogène	Maladies	Risque en France	Rôle de l'eau distribuée en France	Population à risque
<b>Risques sanitaires liés à l'eau potable</b>				
Microbes entériques	Gastro-entérites, hépatite A, ulcère et cancer de l'estomac	Localement préoccupant	Faible à moyen selon le lieu	Populations alimentées par des très petites unités de distribution (campagne, montagne). Personnes immunodéprimées
Légionelles et plus particulièrement <i>L. pneumophila</i>	Légionellose	1 500 cas annuels	10 à 30 % (douche)	Personnes âgées ou immunodéprimées, fumeurs...
<b>Risque toxique</b>				
Sous-produits de désinfection	Cancers colorectal, de la vessie	Localement préoccupant, en régression	~100 %	Populations alimentées par des eaux de surface (retenue, lacs, rivière) ; fœtus
Arsenic	Cancers de la vessie, du rein, de la peau, du poumon	Localement préoccupant, en régression	~100 %	Certaines populations d'Auvergne, de Savoie...
Plomb	Saturisme (retard mental...)	Faible	Faible actuellement	Enfants ; Populations précaires (exposition par les peintures anciennes...), foyers alimentés par des canalisations en plomb et une eau peu minéralisée (Vosges...)
Nitrates (NO <sub>3</sub> )	Méthémoglobinémie	Absence de cas rapportés	Faible à moyen	Nourrissons, femmes enceintes
Pesticides	Cancers, effets reprotoxiques, effets neurotoxiques	Risque non établi (exposition environnementale)	Très faible, exposition essentiellement par les aliments	Agriculteurs, particuliers utilisateurs (plantes...), résidents proche de zones d'épandage
Résidus de médicaments	Aucun effet spécifique connu à ce jour	Risque non établi	Très faible	

\* Ce tableau élaboré par Santé publique France reprend les différents produits et agents pathogènes et les maladies qu'ils engendrent, sur la base de la littérature internationale et des propres travaux de Santé publique France.  
<https://www.santepubliquefrance.fr/determinants-de-sante/pollution-et-sante/eau/les-enjeux-de-sante/quels-sont-les-risques-lies-a-la-pollution-de-l-eau>

### Présence d'ions perchlorates dans l'eau en Hauts-de-France, un héritage de la Première guerre mondiale

Dans les Hauts-de-France, une présence d'ions perchlorates dans l'eau a été détectée à partir de 2011, suite à une campagne exploratoire nationale réalisée par l'Anses [9]. Depuis, bien que ce ne soit pas obligatoire, l'ARS a intégré les ions perchlorates au contrôle sanitaire de l'eau de consommation dans toute la région. Cette présence peut très probablement s'expliquer par le passé historique de la région liée à la Première guerre mondiale (pollution des sols par les munitions utilisées lors des combats). Les perchlorates ne sont pas reconnus comme cancérigènes ou mutagènes. En revanche, ils interfèrent avec le processus d'incorporation de l'iode par la thyroïde, pouvant ainsi diminuer la synthèse des hormones thyroïdiennes [10]. Les personnes les plus vulnérables aux perchlorates sont les femmes enceintes (plus sujettes aux perturbations thyroïdiennes), les fœtus et les nourrissons (compte tenu de l'immaturation de leur thyroïde).



Les limites de qualité sont fixées pour des paramètres dont la présence dans l'eau est susceptible de générer des risques immédiats ou à plus long terme pour la santé du consommateur. Il existe également des références de qualité et des valeurs indicatives et de vigilance.



## NORMES ET RÉGLEMENTATION

Les eaux destinées à la consommation humaine doivent respecter des exigences de qualité définies en application des directives européennes et du code de la santé publique.

La qualité de l'eau est évaluée par rapport aux limites et références de qualité fixées par la réglementation pour différents paramètres (bactériologiques, physico-chimiques et radiologiques), réglementation qui prévoit également des mesures strictes pour préserver la santé de la population lors de dépassements des limites de qualité. En cas de risque pour la santé, le préfet peut demander la mise en œuvre de mesures d'urgence telles que la restriction d'usage, voire l'interruption de la distribution. Les consommateurs en sont alors informés par le responsable de la distribution d'eau, en lien avec le maire de la commune concernée.

La directive européenne 98/83/CE fixait au niveau européen les exigences à respecter au sujet de la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, directive transposée en droit français dans le code de la santé publique (articles R. 1321-2, R. 1321-3, R. 1321-7 et R. 1321-38 du code de la santé publique, arrêté du 11 janvier 2007 [1]).

Une nouvelle directive européenne (2020/2184) [2] a modifié ces exigences et les modalités de gestion en cas de non-conformité. En droit français, l'arrêté du 30 décembre 2022 [3] vient modifier l'arrêté du 11 janvier 2007. Certaines limites et références de qualité ont été révisées et des « *valeurs indicatives et de vigilance* » ont été ajoutées pour certains paramètres.

Les limites de qualité sont fixées pour les paramètres qui peuvent présenter des risques sanitaires à court terme ou à long terme. Les références de qualité quant à elles sont fixées pour des paramètres sans incidence directe sur la santé aux teneurs habituellement observées, mais elles peuvent mettre en évidence un dysfonctionnement des installations de traitement ou être à l'origine d'inconfort ou de désagrément pour le consommateur. Depuis janvier 2023, s'y ajoutent également des valeurs indicatives ou de vigilance pour certains métabolites de pesticides classés non pertinents par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) et certains perturbateurs endocriniens.

## Principales limites de qualité en vigueur

Concernant les **nitrate**s, la limite de qualité reste fixée à 50 mg/l (milligrammes par litre). C'est également la recommandation fixée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) pour protéger la santé des fœtus et des nourrissons.

Pour les **pesticides**, il n'existe pas de liste européenne ou nationale de molécules à rechercher dans le cadre du contrôle sanitaire. Une telle liste ne saurait être exhaustive du fait du nombre très élevé de molécules étant ou ayant été autorisées et utilisées. Ainsi, les recherches diffèrent selon les spécificités locales. Le choix des molécules recherchées dans le cadre du contrôle sanitaire est réalisé par l'ARS en fonction notamment des activités agricoles locales, des surfaces cultivées et des quantités de pesticides vendues. Au sein des Hauts-de-France, la liste est commune aux cinq départements.

Au niveau européen, la limite réglementaire de qualité a été établie à 0,1 µg/l par molécule (de pesticide ou de métabolite pertinent) par la directive européenne du 15 juillet 1980 (sauf pour l'aldrine,

la dieldrine, l'heptachlore et l'heptachlorépoxyde, 0,03 µg par litre). En complément, une limite réglementaire de qualité de 0,5 µg/l pour la somme des pesticides et métabolites [4] pertinents recherchés est également fixée. La limite à 0,1 µg/l n'est pas fondée sur une approche toxicologique. Elle correspond au seuil de détection des méthodes d'analyses disponibles au début des années soixante-dix pour les pesticides recherchés à cette époque. Elle n'a donc aucune signification sanitaire, mais elle constitue un indicateur de la dégradation de la qualité de l'eau avec pour objectif de réduire la présence de ces composés au plus bas niveau de concentration possible. Elle n'a pas de fondement sanitaire pour évaluer la consommabilité de l'eau. C'est le concept de « valeur sanitaire maximale » (VMax) qui répond à cette problématique ; en France, les VMax sont déterminées par l'Anses. Si la concentration en pesticide ou métabolite est supérieure à la Vmax établie pour la molécule concernée, une restriction de consommation est prononcée par le préfet de département.

Pour les métabolites non pertinents dans les eaux de consommation humaine, une valeur de vigilance est fixée à 0,9 µg/l par la réglementation française. En l'état actuel des connaissances, cette valeur vise à ce qu'une exposition à ces substances tout au long de la vie ne présente pas de risque pour la santé des consommateurs. Elle tient également compte de l'hypothèse d'éventuels effets qui n'ont pas pu être évalués par manque de données, notamment des effets toxiques sur la reproduction et des effets cancérogènes.

Il existe par ailleurs des limites pour la pollution bactériologique, sujet qui n'est pas traité dans la suite du document, les problèmes pouvant exister dans la région, mais de façon locale et ponctuelle, ainsi que diverses substances chimiques, telles que l'antimoine, l'arsenic, le benzène, le bisphénol A, le chrome, le cuivre, les cyanures, le mercure, le plomb ou encore l'uranium, mais également présentes de façon très ponctuelle dans la région.

### Métabolites pertinents et non pertinents [11]

Les métabolites de pesticides sont les produits de dégradation des produits phytosanitaires. Selon la directive européenne 2020/2184, « un métabolite de pesticide est jugé pertinent pour les EDCH s'il y a lieu de considérer qu'il possède des propriétés intrinsèques comparables à celles de la substance mère en ce qui concerne son activité cible pesticide ou qu'il fait peser (par lui-même ou par ses produits de transformation) un risque sanitaire pour les consommateurs ».

Lorsqu'un métabolite est considéré comme pertinent, il doit faire l'objet de la même vigilance et des mêmes mesures réglementaires qu'une substance active retrouvée dans l'eau du robinet. C'est l'Agence nationale de sécurité sanitaire (Anses) qui classe les pesticides et leurs métabolites en fonction des connaissances acquises.

La directive européenne 2020/2184 précise que les « États membres définissent une valeur indicative aux fins de la gestion de la présence de métabolites non pertinents de pesticides dans les EDCH ».

Comme tous les avis de l'Anses, ceux résultant des saisines de la DGS sur les métabolites donnent les repères scientifiques aux décideurs en charge de statuer sur les mesures de gestion.

<sup>a</sup> En se diffusant dans l'environnement après leur application, les substances actives des pesticides peuvent se dégrader en une ou plusieurs autres molécules appelées « métabolites ».

# SOURCE D'INFORMATION



L'eau de distribution fait l'objet d'un suivi sanitaire permanent. Il comprend à la fois :

- en premier niveau, la surveillance exercée par la personne responsable de la production ou de la distribution de l'eau,
- en second niveau, le contrôle sanitaire mis en œuvre par les Agences régionales de santé (ARS).

La surveillance est exercée par la personne responsable de la production ou de la distribution de l'eau (PRPDE), il s'agit des maires, des présidents des collectivités productrices ou distributrices d'eau ou des exploitants privés se voyant confier la gestion du service de l'eau. La PRPDE est responsable de la qualité de l'eau distribué sur son territoire et de l'information des consommateurs sur cette qualité et sur les éventuels dysfonctionnements et de mettre en place des mesures correctives en cas de dépassements des limites de qualité ou des VMax.

Le contrôle sanitaire est quant à lui mis en œuvre par les ARS pour le compte des préfets de département.

La fréquence du contrôle sanitaire varie en fonction de l'origine des eaux, des traitements, des débits prélevés et de l'importance de la population desservie. Les prélèvements sont effectués au niveau des captages, des stations de production d'eau potable et au robinet du consommateur. Les contrôles, réalisés par des laboratoires agréés par le ministère chargé de la santé, permettent de vérifier la conformité aux exigences réglementaires, à tous les stades, de la protection de la ressource au robinet. La surveillance réglementaire de la qualité des eaux distribuées mise en œuvre par les ARS permet d'alimenter la base de données SISE-Eaux. Elle comprend l'ensemble des résultats des analyses effectuées. Toutes les données du contrôle sanitaire sont en accès libre et gratuit.

## INDICATEURS CARTOGRAPHIÉS ET LIMITES

Les cinq délégations départementales de l'ARS ont fourni les concentrations moyennes annuelles en nitrates par unité de distribution<sup>a</sup> et par commune. Concernant les pesticides, c'est le résultat le plus défavorable (valeur maximale) sur l'année qui a été transmis, par unité de distribution et par commune qui la compose.

Les contrôles sont harmonisés sur l'ensemble de la région, mais la fréquence des contrôles diffère d'une unité de distribution à l'autre comme indiqué précédemment.

La population est considérée comme exposée à la pollution aux nitrates si la concentration moyenne annuelle en 2023 est supérieure à 50 mg/l.

La population est considérée comme exposée à la pollution aux pesticides si l'eau est classée en non-conformité de niveau 1 ou 2<sup>b</sup> (pour le cas le plus défavorable de l'année 2023).

La liste des molécules recherchées concernant les pesticides évoluant d'année en année, l'évolution de cet indicateur ne peut être analysée sans précaution. Cette liste est mise

à jour en fonction des connaissances scientifiques, des usages sur le territoire et des capacités des laboratoires d'analyses.

D'autres aspects de la pollution de l'eau de consommation ne sont pas abordés du fait du caractère plus local et variable dans le temps des enjeux, voire de l'absence d'enjeux, ou encore de la non-disponibilité dans la région ou de la non-disponibilité de données (qualité microbiologique, qualité radiologique, présence de plomb, présence de substances émergentes comme les résidus de médicaments ou les perchlorates...).

### Unité de distribution et échelon communal

Dans 95 % des cas, les communes des Hauts-de-France sont desservies par une seule unité de distribution. Dans ce cas, le résultat attribué à la commune est celui de l'unité de distribution. Pour les communes desservies par plusieurs unités de distribution, l'ARS a fourni les effectifs de population desservie par chacune des unités de distribution permettant ainsi en cas de pollution de l'une ou plusieurs de ces unités de calculer la part communale de population exposée.

<sup>a</sup> Une unité de distribution est un ensemble continu de canalisations de distribution dans lequel la qualité de l'eau est réputée homogène, gérée par un seul exploitant et appartenant à un seul et même maître d'ouvrage. L'unité de distribution peut être une commune, un groupe de communes, un quartier ou plusieurs.

<sup>b</sup> Voir les annexes pour le classement des eaux vis-à-vis des pesticides.

# EXPOSITION DE LA POPULATION

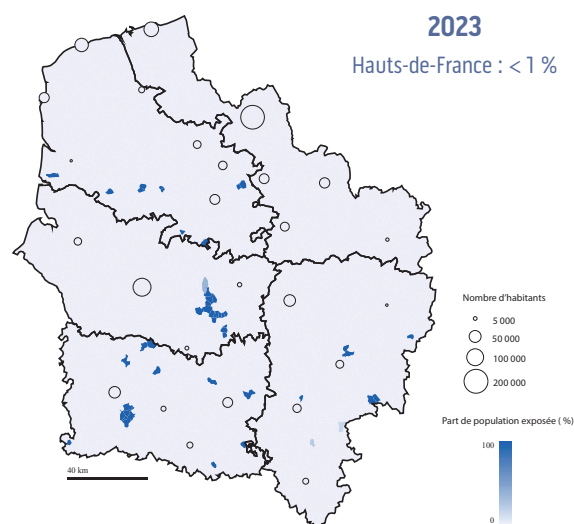
## EXPOSITION AUX NITRATES

En 2023, 0,4 % de la population régionale était desservie par une eau de distribution dont la concentration moyenne annuelle en nitrates dépasse 50 mg/l, soit un peu moins de 25 000 habitants concernés. Les dépassements en nitrates s'observent très localement dans une cinquantaine de communes des trois départements de l'ex-Picardie et dans le Pas-de-Calais.

Par département, la part de population exposée varie de 0,0 % dans le Nord à 1,4 % dans la Somme. Le second département le plus touché est l'Oise (1,2 %).

**Près de 100 % de la population alimentée par une eau conforme en nitrates**

### Part de la population exposée à une eau dont la concentration moyenne annuelle en nitrates dépasse 50 mg/l (%)

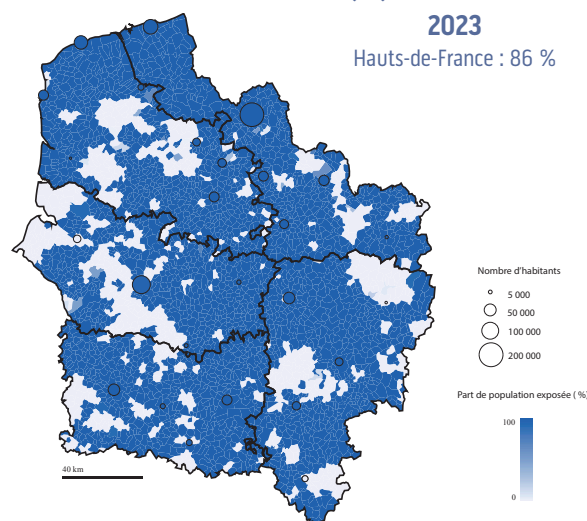


Source : ARS Hauts-de-France  
Exploitation : OR2S, ARS Hauts-de-France

## EXPOSITION AUX PESTICIDES

En 2023, en considérant les valeurs maximales mesurées (situation la plus défavorable), 86,2 % des habitants de la région ont été desservis au moins une fois dans l'année par une eau du robinet non conforme de niveau 1 ou 2 (NC1 et NC2)<sup>a</sup>, vis-à-vis des pesticides. Par département, les parts de population exposée sont disparates, variant de 72,9 % dans la Somme à 93,4 % dans le Nord.

### Part de la population exposée à une eau dont la conformité vis-à-vis des pesticides a au moins été classée une fois dans l'année NC1 ou NC2<sup>a</sup> (%)

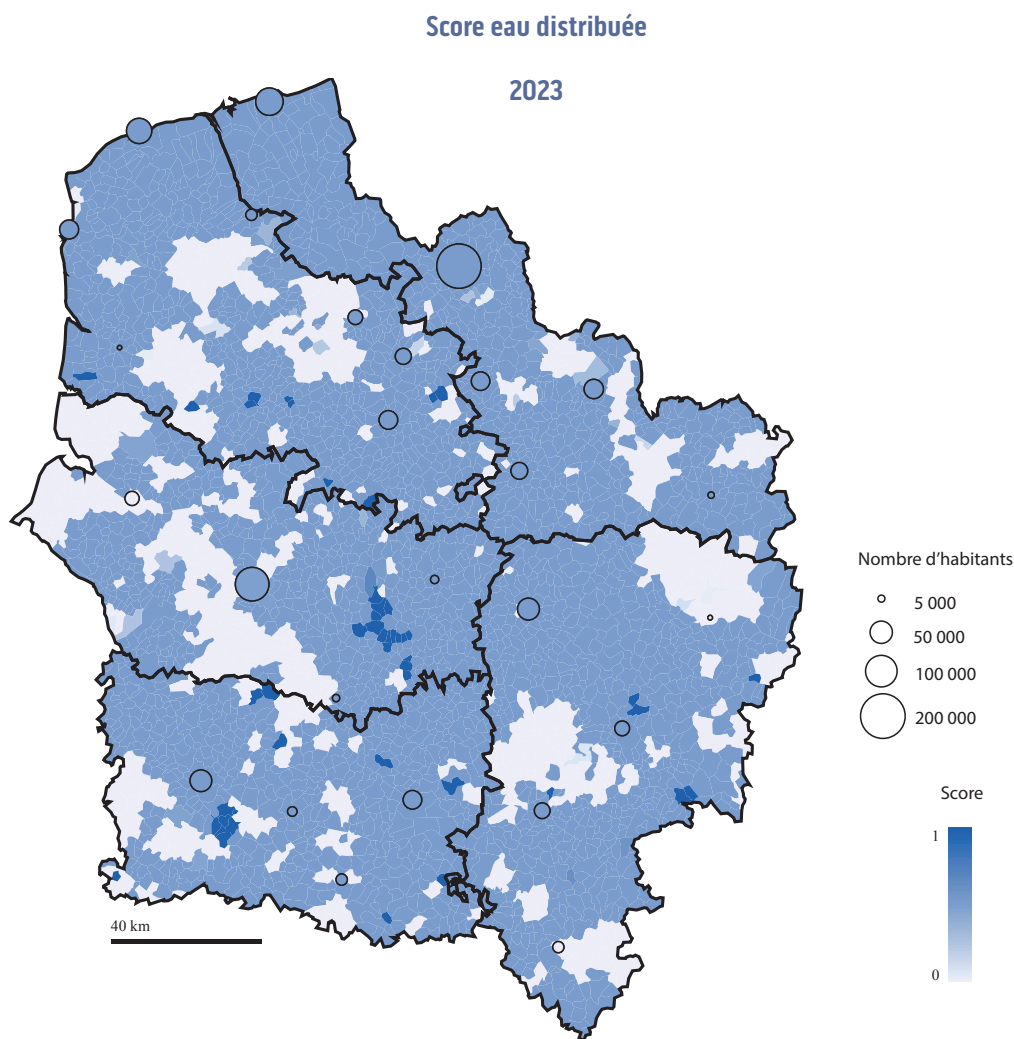


Source : ARS Hauts-de-France  
Exploitation : OR2S, ARS Hauts-de-France

<sup>a</sup> Voir méthodologie et annexes.

# SYNTHÈSE DES EXPOSITIONS À LA POLLUTION DE L'EAU DISTRIBUÉE

Le score de pollution de l'eau distribuée correspond à la somme de la part de personnes exposées à la pollution aux nitrates et de la part de personnes exposées à la pollution aux pesticides. Ce score est ensuite ramené entre 0 et 1<sup>a</sup>. Dans la mesure où la pollution aux nitrates est très localisée, l'allure générale de la carte correspond globalement à celle de l'exposition aux pesticides, si ce n'est que les communes aux scores les plus élevés (en bleu foncé) sont celles dont les populations sont exposées à la fois aux pesticides et aux nitrates.



Source : ARS Hauts-de-France  
Exploitation : OR2S, ARS Hauts-de-France

<sup>a</sup> Pour une commune donnée, le score = (% de la commune - % minimum des communes des Hauts-de-France) / (% max des communes des Hauts-de-France - % min des communes des Hauts-de-France).



# Bruit des infrastructures de transports

La pollution sonore, telle qu'elle est définie dans le Code de l'environnement, correspond à « des bruits ou des vibrations de nature à présenter des dangers, à causer un trouble excessif aux personnes, à nuire à leur santé ou à porter atteinte à l'environnement ». La pollution sonore peut être causée par de nombreuses sources, dont les transports, les activités industrielles et travaux et chantiers, les activités commerciales et récréatives, les événements publics ou encore les activités domestiques (appareils ménagers, bruits de voisinage). Ce chapitre traite exclusivement des pollutions sonores liées au trafic routier et ferroviaire.

# ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

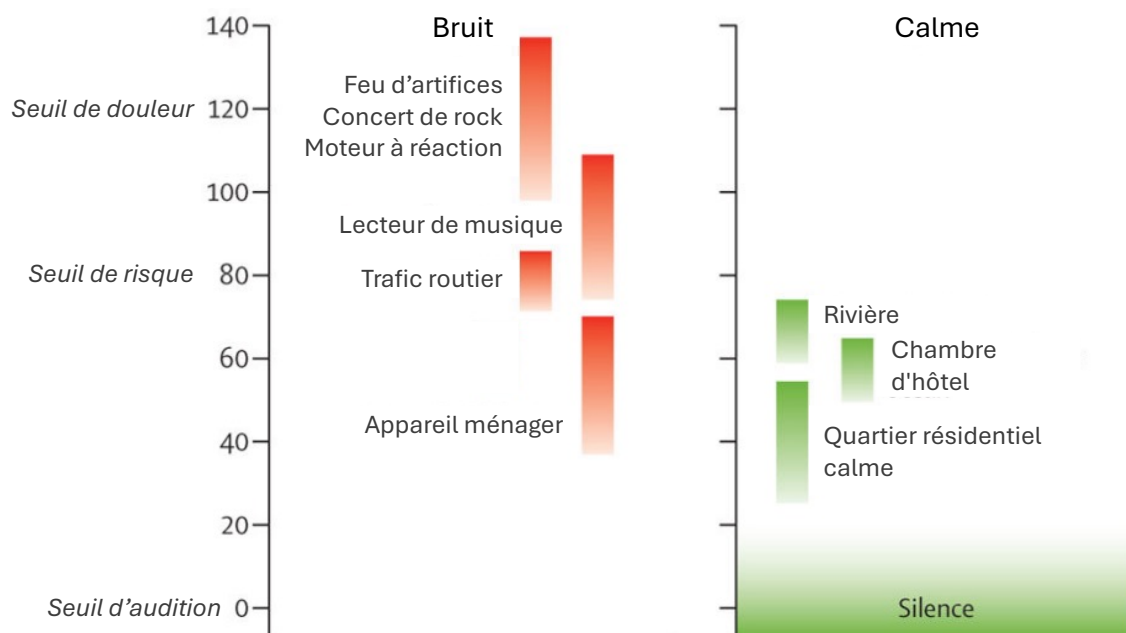
## DÉFINITION

Le son est une onde produite par la vibration des molécules d'un milieu (l'air par exemple) autour de leur point d'origine. Il se caractérise par sa fréquence (grave ou aigu), exprimée en Hertz (Hz), son niveau, exprimé en décibels (dB) et sa durée. La norme Afnor NF 305-105, définit le bruit comme « *toute sensation auditive désagréable ou gênante, tout phénomène acoustique produisant cette sensation* ».

Le bruit n'est donc pas qu'un phénomène physique, il fait intervenir des notions de perceptions et d'interprétation des individus exposés. Ainsi, « les spectateurs qui assistent à un concert de rock peuvent ne pas percevoir la musique comme un bruit, alors que les résidents à proximité du lieu du concert peuvent la qualifier de bruit, même si les niveaux de pression acoustique y sont beaucoup plus faibles qu'à l'intérieur [1] ».

**La perception d'un son comme bruit dépend largement du contexte et de l'individu, et n'est que partiellement déterminée par ses niveaux de pression acoustique**

**Classement sur l'échelle des décibels de différentes sources sonores, considérées comme bruit ou comme source de son calme<sup>a</sup>**



<sup>a</sup> adapté de Basner et al. 2014

### Deuxième facteur de risque environnemental en termes de morbidité, après la pollution de l'air selon l'OMS

L'OMS considère la pollution sonore comme un problème majeur pour la santé publique, car il représente le deuxième facteur de risque environnemental en termes de morbidité, après la pollution de l'air [2]. Pollution de l'air et pollution sonore peuvent de plus coexister, en particulier à proximité des axes de circulation routière, et voir leurs effets se combiner [3]. En Europe occidentale, plus d'un million d'années de vie vécues avec de l'incapacité sont comptabilisées chaque année à cause du bruit des transports [2].

Parmi les conséquences de l'exposition au bruit, sont généralement distingués les effets auditifs et les effets extra-auditifs.

Les **effets auditifs** dépendent à la fois du niveau sonore et du temps d'exposition. Une exposition ponctuelle à un bruit extrêmement intense ainsi qu'une exposition prolongée à un bruit intense conduisent à une détérioration, voire une destruction des cellules ciliées.

Ces cellules auditives sensorielles, au nombre de 15 000 à la naissance, ne se régénèrent pas et constituent le capital auditif. Le bruit peut également provoquer des lésions de la cochlée (partie de l'oreille interne qui transforme les informations acoustiques en signaux électriques) et des fibres nerveuses du nerf auditif. Les conséquences sont une **perte auditive** irréversible et généralement bilatérale, qui est fréquemment associée à d'autres symptômes tels que les **acouphènes** subjectifs (sifflements, bourdonnements, grésillements... entendus sans qu'ils aient été émis par une source externe), l'**hyperacousie** (hypersensibilité aux sons qui se traduit par une intolérance à des sons présentés à un volume jugé tolérable par l'entourage) ou encore la **misophonie** (aversion intense et irrationnelle envers certains sons ou bruits tels que les bruits gutturaux, nasaux ou buccaux) [1]. Ces symptômes ont des retentissements sur la vie sociale et plus généralement la qualité de vie (troubles du sommeil, dépression ou troubles de l'attention) des personnes qui en souffrent.

Les effets **extra-auditifs** des expositions sonores concernent en particulier la qualité du sommeil, le système cardiovasculaire, le stress et la santé mentale et les troubles cognitifs.

À court terme, l'exposition au bruit, même à des niveaux modérés, entraîne une **gêne** qui peut provoquer du **stress** et de l'**anxiété** [4, 5]. Cela se traduit par une réponse du système nerveux sympathique (augmentation du rythme cardiaque et de la pression sanguine) et du système endocrinien (par exemple : augmentation de la production de cortisol) [6].

Si l'exposition au bruit survient la nuit, elle peut entraîner d'autres effets sur la santé par la **perturbation de la qualité** du sommeil [7]. En effet, un sommeil de qualité est nécessaire pour assurer une bonne récupération physique et mentale et ainsi permettre une bonne qualité de vie de l'être humain. Le bruit nocturne supérieur à 30 dB peut être à l'origine de retards d'endormissement, de réveils et micro-réveils fréquents qui ne sont pas nécessairement conscients et d'une réduction du temps de sommeil profond et paradoxal [8]. En perturbant le sommeil, le bruit peut entraîner des conséquences secondaires à court terme telles que la somnolence, une dégradation de l'humeur ou encore une détérioration des fonctions cognitives avec une baisse des performances et de la capacité de concentration par exemple.

L'exposition au bruit à long terme, générant stress chronique et/ou perturbation du sommeil, peut, au-delà d'une dégradation de la qualité de vie, aggraver les **maladies cardiovasculaires** [9]. Des études épidémiologiques portant sur la relation entre le bruit des transports (en particulier le bruit du trafic routier et des avions) et les effets cardiovasculaires ont mis en évidence une augmentation du risque de cardiopathie ischémique, du risque d'hypertension et d'accidents vasculaires cérébraux. Le bruit serait également capable d'induire différentes perturbations du **système immunitaire**, avec des conséquences encore mal appréhendées. Ces effets commenceraient à se manifester lors d'une exposition quotidienne à long terme à des niveaux de bruit supérieurs à 65 dB ou lors d'une exposition aiguë à des niveaux de bruit supérieurs à 80 ou 85 dB [8].

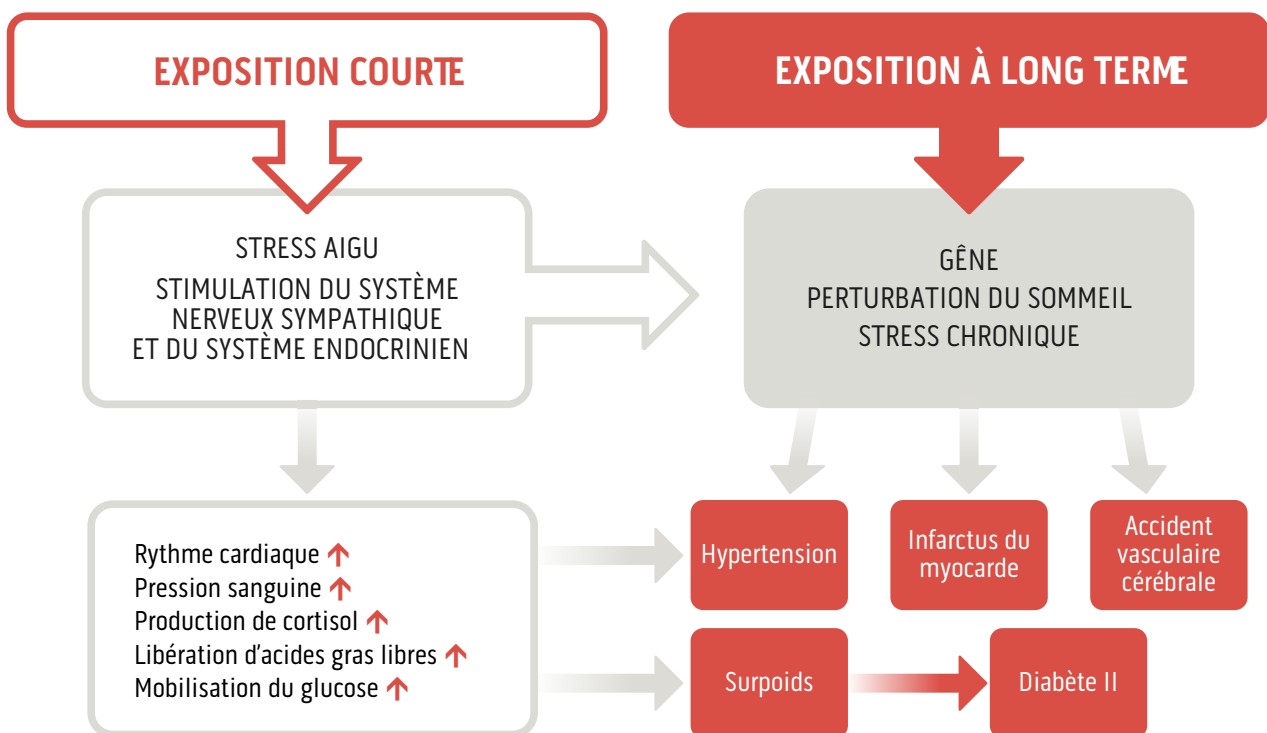
Les effets du bruit sur le **système métabolique** restent encore à explorer. Seules quelques études ont rapporté une association entre le bruit des transports et le diabète de type 2 et/ou des marqueurs d'obésité [9].

Le bruit a des effets sur les **performances cognitives** chez les enfants. Ces effets sont bien documentés et il est possible notamment de se référer à l'étude internationale Ranch, menée auprès de 2 844 enfants de 9-10 ans du primaire scolarisés dans des écoles situées à proximité d'aéroports. Elle a

mis en évidence une relation linéaire entre l'exposition des enfants au bruit d'avion et les troubles cognitifs dans la compréhension de la lecture et la mémoire [10]. Une méta-analyse récente conclut que chez les adultes, l'effet global du bruit sur la déficience cognitive est bien reconnu. Il n'y a pas en revanche de preuves élevées de l'effet du bruit sur les performances cognitives spécifiques comme l'attention, la mémoire et l'apprentissage. Davantage d'études quantitatives sont nécessaires [11].

Enfin, l'exposition à long terme peut altérer la **santé mentale**. Il a été observé que le bruit de la circulation routière et ferroviaire peut engendrer des troubles émotionnels et du comportement ainsi que de l'hyperactivité chez les enfants [12]. Il existe également des preuves d'un effet néfaste du trafic sur les troubles anxiodépressifs, d'après la plus grande consommation de médicaments traitant l'anxiété et la dépression et les déclarations des individus [13, 14]. Peu d'études portent sur l'effet du bruit sur la démence et les pathologies neurodégénératives [14, 15]. Elles concluent à une absence d'effet du bruit routier sur l'incidence de la démence vasculaire.

### Effets physiologiques de l'exposition au bruit à court et long termes [6]





## NORMES ET RÉGLEMENTATION

Les cartes stratégiques de bruit sont un outil d'information du public et d'aide à la décision notamment pour l'orientation de futurs aménagements du territoire.



Depuis 1970, la législation française et européenne a couvert divers sujets relatifs aux bruits, tels que le niveau sonore des véhicules à moteur, le niveau sonore aux oreilles des conducteurs de tracteurs agricoles ou forestiers à roues, la limitation des émissions sonores des aéronefs subsoniques ou encore des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments. En France, la loi « bruit » du 31 décembre 1992 et ses textes d'application avaient notamment pour objectif de limiter les nuisances sonores dues à la construction et à l'aménagement de routes et de voies ferrées nouvelles à proximité d'habitations existantes. Les articles **L571-1 à L571-19 du Code de l'environnement** encadrent la réglementation des nuisances sonores en France pour préserver la santé publique et la qualité de vie. Ils fixent des objectifs de lutte contre le bruit, imposent aux activités industrielles, commerciales, de construction et de transport des mesures pour limiter leurs émissions sonores, et permettent au préfet de prendre des mesures d'urgence en cas de nuisances importantes. Ces articles prévoient également des dispositifs de surveillance, des obligations pour les maîtres d'ouvrage, ainsi que des sanctions en cas de non-respect des règles, avec une attention particulière aux zones sensibles comme les hôpitaux, écoles ou zones résidentielles.

À l'échelon européen, la directive 2002/49/CE, également appelée directive bruit « vise à établir une approche commune destinée à éviter, prévenir ou réduire en priorité les effets nuisibles, y compris la gêne, de l'exposition au bruit dans l'environnement ». Elle impose aux États européens de réaliser une évaluation harmonisée de l'exposition au bruit dans l'environnement, au moyen de cartes de bruit stratégiques (CBS), qui ont pour objectif d'identifier les zones soumises à une forte exposition au bruit, dont les riverains doivent être protégés. Réexaminées tous les 5 ans, les CBS doivent être accompagnées de la rédaction de plans de prévention du bruit dans l'environnement (PPBE). Ces plans, fondés sur les résultats de la cartographie du bruit, ont pour objectif de « prévenir et de réduire, si cela est nécessaire, le bruit dans l'environnement, notamment lorsque les niveaux d'exposition peuvent entraîner des effets nuisibles pour la santé humaine, et de préserver la qualité de l'environnement sonore lorsqu'elle est satisfaisante ». Les CBS et les PPBE sont élaborés pour les grandes agglomérations de plus de 100 000 habitants et pour les grandes infrastructures de transports suivantes :

- les grandes infrastructures de transports terrestres (GITT) que sont :
  - les voies routières empruntées par plus de 3 millions de véhicules par an ;
  - les voies ferroviaires comptant plus de 30 000 passages de trains par an ;
- les aéroports de plus de 50 000 mouvements par an.

La directive prévoit de plus de garantir l'information du public en ce qui concerne le bruit dans l'environnement et ses effets.



Les cartes figurant en page suivante représentent la part de la population potentiellement exposée aux bruits routiers et ferroviaires à l'échelon communal. Les données permettant la réalisation de ces cartes ont été produites par le Cerema Hauts-de-France, sur la base des classements sonores des infrastructures de transports terrestres.

## INDICATEURS CARTOGRAPHIÉS ET LIMITES

Pour chaque commune est considérée la part de population vivant à proximité des infrastructures de transport suivantes :

- les axes routiers dont le trafic est supérieur à 5 000 véhicules par jour ;
- les axes ferroviaires dont le trafic est supérieur à 50 trains par jour ;
- les axes de circulation des transports collectifs en site propre (tram, métro...) dont le trafic est supérieur à 100 véhicules par jour.

Les CBS pourront ultérieurement affiner cette approche, mais, en l'état, plusieurs limites sont à souligner. Les bruits liés aux aéroports ne sont pas pris en compte dans ces cartes. Des arrêtés préfectoraux classent ces axes en cinq catégories qui donnent lieu à des secteurs affectés par le bruit de largeurs différentes (de 10 mètres à 300 mètres de part et d'autre de l'axe). Les classements sonores routiers en vigueur datent

de 2016 pour l'Aisne, le Nord, l'Oise et la Somme, et de 2022 pour le Pas-de-Calais. Les classements sonores ferroviaires datent de 2016 pour la Somme, 2018 pour l'Aisne et l'Oise, et de 2019 pour le Nord et le Pas-de-Calais.

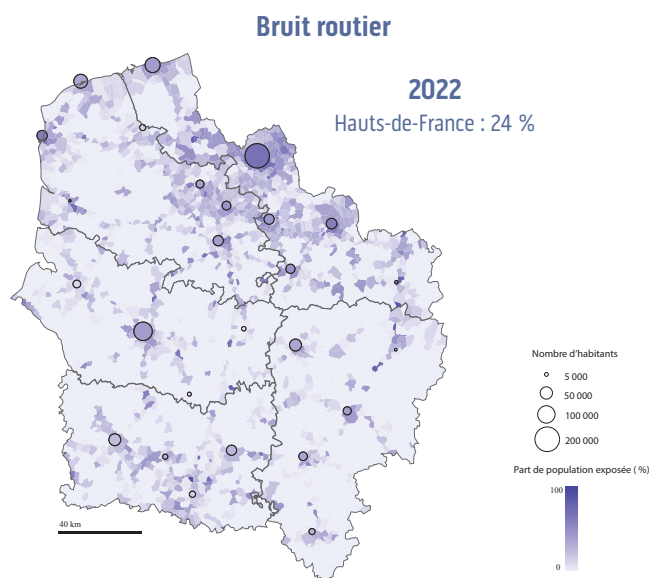
Le calcul des catégories du classement sonore se base exclusivement sur les paramètres d'émission de la source (trafic, vitesse, revêtement de chaussée, allure, pente) et ne tient pas compte des conditions de propagation du bruit autour de l'infrastructure. Les secteurs affectés par le bruit sont donc des zones où les bâtiments sont susceptibles d'être gênés par la nuisance sonore. En réalité, en présence d'un écran acoustique, d'un merlon, de végétation, d'un relief particulier ou en milieu urbain dense, la propagation du bruit est limitée. Les secteurs calculés dans le classement sonore des voies maximisent donc l'impact du bruit. C'est la raison pour laquelle il est question ici de populations potentiellement exposées et non de populations exposées.

Les classements ne donnent pas d'information sur le niveau de bruit au niveau des bâtiments riverains, l'objectif des secteurs affectés par le bruit est de protéger les futures constructions en imposant des isolements de façades adaptés lors de leur construction.

Les données de population par bâtiment sont issues de l'outil Plamade mis en œuvre par le Cerema et ont servi à la réalisation des CBS des grandes infrastructures de transports terrestres pour la quatrième échéance de 2022. Ces données se basent sur les recensements de l'Insee en 2016 croisés avec la couche Bâtiment de la BDTopo V3 de 2020. Chaque bâtiment de la région Hauts-de-France s'est vu affecter en plus de son usage, de sa population et de sa commune, son appartenance à un secteur affecté par le bruit routier et le bruit ferroviaire.

# EXPOSITION DE LA POPULATION

## Part de la population potentiellement exposée au bruit (%)



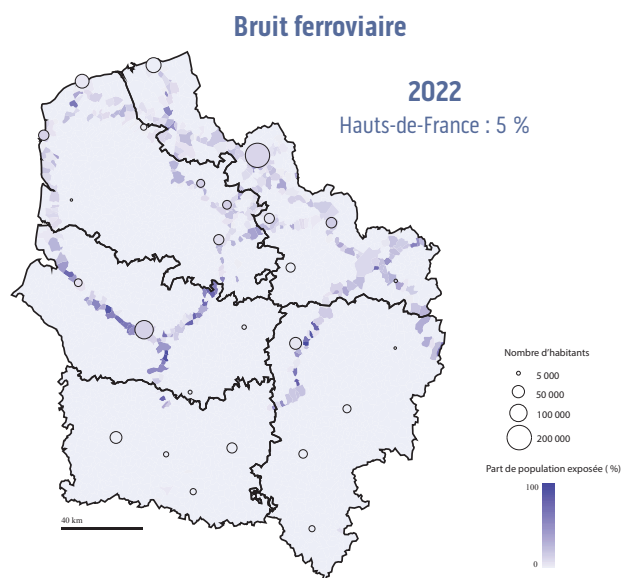
Source : Cerema Hauts-de-France  
Exploitation : OR2S, Cerema Hauts-de-France

Près d'un quart de la population régionale (23,8 %, 1,4 million de personnes) vit à proximité d'un axe routier d'importance ou d'une ligne de bus ou de tram à débit soutenu (cf. détails page précédente). Ces personnes sont donc potentiellement exposées au bruit routier (cf. page précédente pour plus d'explications).

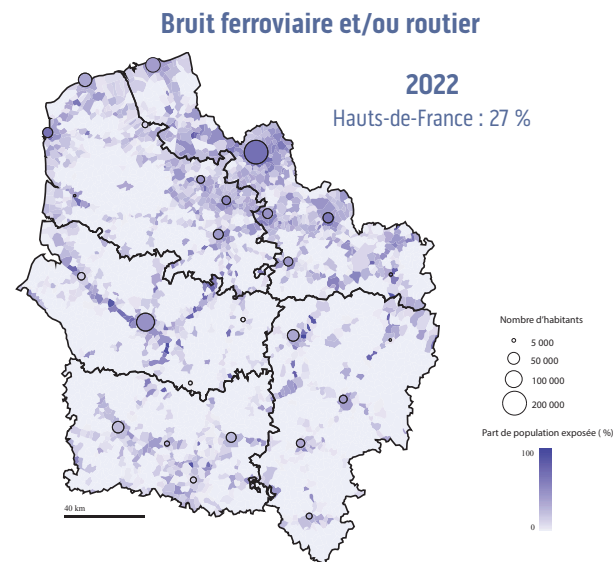
Par ailleurs, un habitant sur vingt (4,7 % de la population, 280 000 personnes) est potentiellement exposé au bruit ferroviaire.

Au total, 26,9 % de la population, soit 1,6 million de personnes, est potentiellement exposée au bruit routier, au bruit ferroviaire ou aux deux en même temps. Ce dernier cas de figure de double exposition potentielle concerne de l'ordre de 100 000 habitants (1,6 % de la population).

Les cartes figurant sur cette page représentent les proportions et non les effectifs de personnes potentiellement exposées. Les taux les plus élevés d'exposition potentielle au bruit routier et/ou ferroviaire se retrouvent dans les territoires urbains à forte densité de population et le long des lignes de chemin de fer. En ce qui concerne le bruit ferroviaire, de nombreuses communes situées dans la Somme et l'Aisne présentent une part importante de leur population potentiellement exposée. Il s'agit principalement de petites communes peu peuplées, où la quasi-totalité de la population est concernée. Le nombre absolu de personnes potentiellement exposées reste pour sa part relativement faible.



Source : Cerema Hauts-de-France  
Exploitation : OR2S, Cerema Hauts-de-France



Source : Cerema Hauts-de-France  
Exploitation : OR2S, Cerema Hauts-de-France

## Part de la population potentiellement exposée au bruit

		Nombre de communes	Population	Part de la population potentiellement exposée au bruit...		
				... routier (2022)	... ferroviaire (2022)	... routier et/ou ferroviaire (2022)
Département	Aisne	798	535 467	13 %	3 %	16 %
	Nord	648	2 603 436	34 %	6 %	37 %
	Oise	679	823 560	13 %	0 %	13 %
	Pas-de-Calais	890	1 464 511	20 %	5 %	24 %
	Somme	772	572 717	14 %	7 %	19 %
Grille communale Insee	Grands centres urbains	94	1 942 289	43 %	7 %	47 %
	Centres urbains intermédiaires	81	1 048 890	26 %	5 %	30 %
	Ceintures urbaines	356	945 537	18 %	5 %	21 %
	Petites villes	100	301 901	12 %	5 %	16 %
	Bourgs ruraux	600	849 780	9 %	2 %	11 %
	Rural à habitat dispersé	2 393	893 120	5 %	1 %	6 %
	Rural à habitat très dispersé	163	18 173	3 %	1 %	5 %
Villes de plus de 35 000 habitants	Lille	1	232 360	67 %	11 %	69 %
	Boulogne-sur-Mer	1	41 575	60 %	11 %	66 %
	Valenciennes	1	43 709	59 %	14 %	64 %
	Roubaix	1	96 366	63 %	3 %	63 %
	Lens	1	30 798	45 %	13 %	53 %
	Tourcoing	1	97 572	52 %	1 %	52 %
	Liévin	1	30 894	38 %	11 %	48 %
	Douai	1	39 765	44 %	5 %	48 %
	Amiens	1	133 508	40 %	12 %	47 %
	Marcq-en-Barœul	1	38 429	43 %	5 %	47 %
	Cambrai	1	32 633	46 %	0 %	46 %
	Arras	1	40 786	39 %	7 %	43 %
	Villeneuve-d'Ascq	1	62 368	43 %	0 %	43 %
	Dunkerque	1	88 139	40 %	0 %	40 %
	Wattrelos	1	41 213	40 %	0 %	40 %
	Saint-Quentin	1	54 347	34 %	3 %	36 %
	Calais	1	74 972	34 %	3 %	35 %
	Creil	1	35 747	33 %	0 %	33 %
	Compiègne	1	40 205	25 %	0 %	25 %
	Beauvais	1	55 957	24 %	0 %	24 %
Hauts-de-France		3 787	5 999 691	24 %	5 %	27 %

Source : Cerema Hauts-de-France

Exploitation : OR2S, Cerema Hauts-de-France

En ce qui concerne les taux de personnes potentiellement exposées, les différences entre départements sont marquées. Le Nord (37 %) se démarque des autres départements, en particulier de l'Aisne (16 %) et de l'Oise (13 %).

La part de la population potentiellement exposée au bruit routier est très directement liée au caractère urbain ou rural des territoires. Ainsi, dans les grands centres urbains, 43 % de la population est potentiellement exposée au bruit routier (cf. tableau « Grille communale Insee »). En ajoutant le bruit ferroviaire, le taux de population potentiellement exposée au bruit s'élève même à 47 %. À l'opposé, dans les communes rurales à habitat dispersé ou très dispersé, un habitant sur vingt (respectivement 6 % et 5 %) est concerné.

Pour autant, parmi les villes de plus de 35 000 habitants, les niveaux d'exposition au bruit routier et/ou ferroviaire varient fortement. Des taux particulièrement élevés sont retrouvés à Lille, Boulogne-sur-Mer, Valenciennes et Roubaix (entre 63 % et 69 %) ainsi qu'à Tourcoing, Douai, Amiens et Marcq-en-Barœul (autour de 50 %). Certaines de ces grandes communes sont moins concernées, dont notamment Compiègne (25 %) et Beauvais (24 %). La situation de ces communes explique en grande partie les disparités observées entre départements.

## Effectif de la population potentiellement exposée au bruit

		Nombre de communes	Population	Effectif de population potentiellement exposée au bruit...		
				... routier (2022)	... ferroviaire (2022)	... routier et/ou ferroviaire (2022)
Département	Aisne	798	535 467	68 524	17 372	83 459
	Nord	648	2 603 436	881 793	158 364	970 436
	Oise	679	823 560	104 691	1 135	105 647
	Pas-de-Calais	890	1 464 511	294 613	67 412	346 114
	Somme	772	572 717	79 201	37 695	107 179
Grille communale Insee	Grands centres urbains	94	1 942 289	831 660	136 102	903 607
	Centres urbains intermédiaires	81	1 048 890	274 177	56 513	313 199
	Ceintures urbaines	356	945 537	170 122	43 366	201 850
	Petites villes	100	301 901	36 334	14 341	49 543
	Bourgs ruraux	600	849 780	75 152	19 521	91 918
	Rural à habitat dispersé	2 393	893 120	40 759	11 913	51 877
	Rural à habitat très dispersé	163	18 173	619	222	841
Villes de plus de 35 000 habitants	Lille		232 360	155 907	25 330	160 676
	Amiens		133 508	53 301	16 004	62 579
	Roubaix		96 366	60 260	2 876	60 765
	Tourcoing		97 572	50 507	1 030	50 901
	Dunkerque		88 139	35 039	124	35 051
	Valenciennes		43 709	25 966	6 207	27 898
	Boulogne-sur-Mer		41 575	24 933	4 694	27 490
	Villeneuve-d'Ascq		62 368	26 848	-	26 848
	Calais		74 972	25 578	1 987	26 580
	Saint-Quentin		54 347	18 500	1 875	19 437
	Douai		39 765	17 400	2 144	18 944
	Marcq-en-Barœul		38 429	16 699	2 101	17 924
	Arras		40 786	15 737	2 669	17 652
	Lens		30 798	13 759	3 862	16 441
	Wattrelos		41 213	16 285	5	16 289
	Cambrai		32 633	14 920	-	14 920
	Liévin		30 894	11 782	3 379	14 906
	Beauvais		55 957	13 249	-	13 249
	Creil		35 747	11 645	3	11 645
	Compiègne		40 205	10 220	-	10 220
Hauts-de-France		3 787	5 999 691	1 428 823	281 978	1 612 835

Source : Cerema Hauts-de-France

Exploitation : OR2S, Cerema Hauts-de-France

En raisonnant non plus en parts, mais en effectifs de personnes potentiellement exposées, les différences entre départements et catégories de communes sont encore plus marquées. Ainsi, dans le Nord, près d'un million de personnes sont potentiellement exposées au bruit routier

et/ou ferroviaire, ce qui représente 60 % de la population potentiellement exposée en Hauts-de-France. Dans les grands centres urbains, ce sont plus de 900 000 personnes qui sont concernées, ce qui représente 56 % des personnes potentiellement exposées dans la région.



# VULNÉRABILITÉ DE LA POPULATION

Outre l'exposition des populations aux pollutions sonores d'origines routières et ferroviaires, la vulnérabilité à la pollution est ici prise en compte. Les individus peuvent en effet produire une réponse plus ou moins importante en cas d'exposition en fonction de certaines de leurs caractéristiques. L'analyse de la bibliographie amène à considérer comme particulièrement vulnérables à cette pollution quatre groupes de populations :

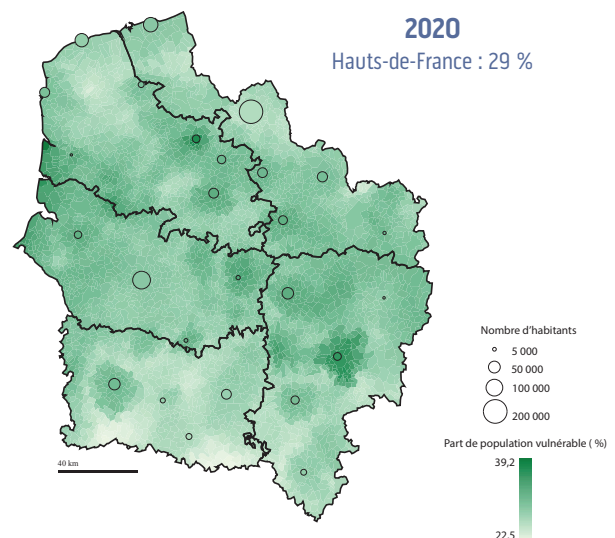
- les enfants de moins de 5 ans ;
- les femmes enceintes ;
- les personnes âgées de 75 ans et plus ;
- les personnes de 5 à 74 ans atteintes d'au moins une des « pathologies » suivantes : maladie coronaire, insuffisance cardiaque chronique, troubles du rythme ou de la conduction cardiaque, pathologie vasculaire cérébrale.

La carte suivante représente la part de la population (en %) de chaque commune appartenant à ces groupes. Ces données ont été lissées à la commune. Il ne s'agit pas d'une carte reflétant l'état de santé des populations (seules certaines pathologies sont prises en compte et les données ne sont pas standardisées sur l'âge), mais d'une carte présentant la part de la population particulièrement vulnérable aux pollutions sonores.

Les plus fortes proportions de populations vulnérables aux pollutions sonores sont enregistrées dans le Béthunois et dans le Laonnois, ainsi que sur la côte entre la Baie de la Canche et la Baie d'Authie.

À l'opposé, l'Oise et, dans une moindre mesure, le sud de l'Aisne détiennent les plus faibles proportions. Dans le Nord et le Pas-de-Calais, quelques zones se distinguent

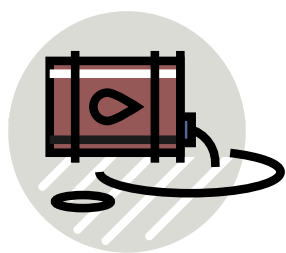
## Part de la population jugée vulnérable à la pollution sonore (%)



Sources : SNDS - cartographie des pathologies, Insee  
Exploitation : OR2S

par des proportions un peu plus modérées que sur le reste du département : la Flandre Intérieure et la Métropole européenne de Lille pour le Nord et la zone rurale entre le Boulonnais et l'Audomarois pour le Pas-de-Calais.

Il convient de garder à l'esprit à la lecture de ces résultats que la population vulnérable n'est pas la seule à être affectée par la pollution sonore. Une diminution de la pollution sonore peut bénéficier à l'ensemble de la populations des territoires affectés par ce type de pollution.



# Sols et installations classées

Un site pollué est un site dont le sol, le sous-sol ou les eaux souterraines présentent un risque pérenne, réel ou potentiel pour la santé humaine ou l'environnement. Les pollutions abordées dans ce chapitre sont celles attribuées aux sites qui ont connu par le passé une activité industrielle ou de service potentiellement polluante. Les pollutions d'origine naturelle ou non-industrielle, comme celles liées aux épandages et produits phytosanitaires, celles résultant de dépôts sauvages de décharges ou encore la présence de métaux issus de la Première Guerre mondiale ne sont pas prises en compte, notamment faute de données.

Ce chapitre traite également des exploitations industrielles ou agricoles entraînant ou susceptibles d'entraîner l'exposition de la population à des pollutions ou des nuisances.

# ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

## EFFETS SUR LA SANTÉ

Une multitude de substances présentes dans les sols sont connues pour entraîner des effets néfastes sur la santé humaine : effets hépatotoxiques, neurotoxiques, néphrotoxiques...

À titre d'exemple, le cadmium, dont les effets sur la santé sont bien documentés, est un métal lourd présent naturellement dans les sols, mais également relargué par les activités industrielles métallurgiques ou encore par les engrais. Il peut induire au-delà d'un certain seuil diverses pathologies [1]. L'exposition au cadmium, attestée par les niveaux de concentration de cadmium dans le sang, augmente le risque

de développer des pathologies cardiovasculaires [2]. Elle peut être à l'origine également de potentielles complications rénales [3]. Des effets sont également visibles sur les os avec une augmentation du risque d'ostéopénie et d'ostéoporose [4]. Au niveau reproductif, l'exposition au cadmium a des effets néfastes sur la reproduction humaine, masculine et féminine [5]. Enfin, l'exposition au cadmium augmente le risque de développer divers cancers comme celui du sein [6], du poumon [7] ou de la prostate [8].

Il est très complexe, voire impossible de déterminer si l'état de santé d'une population est induit par la pollution

du terrain sur lequel elle vit pour des raisons méthodologiques. Il est ainsi difficile de quantifier les voies d'exposition et de déterminer en cas d'exposition à une substance la part liée à la pollution des sols. Il est également complexe de déterminer dans quelle proportion d'autres causes que la pollution des sols (modes de vie, autres expositions environnementales, patrimoine génétique) impactent l'état de santé d'une population. Les analyses se heurtent enfin à des problèmes de puissance statistique, dans la mesure où les situations de pollution des sols sont souvent locales et ne concernent que des populations limitées.

## SOURCES DE POLLUTION

Certaines substances contaminant les sols peuvent être présentes naturellement dans les sols à l'exemple de certains métaux ou métalloïdes comme le plomb ou l'arsenic, ou être apportées par des activités anthropiques, dont l'industrie reste un acteur majeur. Les activités humaines pouvant entraîner une pollution des sols vont de l'industrie chimique aux exploitations agricoles, en passant par les activités minières, la production de textile ou d'énergie, entre autres.

Les sites industriels et agricoles, qu'ils soient encore en activité ou à l'état de friche, peuvent être à l'origine d'infiltration de substances toxiques dans les sols, que ce soit par le biais d'accidents industriels, d'entreposage de déchets qui se dégradent dans le sol, d'épandage de produits phytosanitaires ou encore par les retombées atmosphériques.

L'exposition de la population à la pollution des sols se fait par différentes voies : l'ingestion de terre polluée, de produits cultivés dans des sols pollués ainsi que d'eau contaminée, ou encore l'inhalation de poussières ou de gaz issus de sols pollués. Bien que cette exposition soit plus probable à proximité des sites et sols pollués, aucune distance réglementaire n'existe et l'exposition effective est dépendante de nombreux facteurs.

Ainsi, les risques induits varient avec la nature et la concentration des polluants présents, la géologie, l'hydrogéologie, mais aussi avec le type d'usage du sol. En effet, la présence d'un polluant dans un sol se traduit par un risque d'autant plus élevé que l'activité est récente, en raison du phénomène naturel de dilution et de la dégradation physico-chimique ou biologique des polluants au cours du

**Les activités humaines pouvant entraîner une pollution des sols sont très nombreuses, en particulier depuis la révolution industrielle et l'exploitation massive d'hydrocarbures et de substances de synthèse**

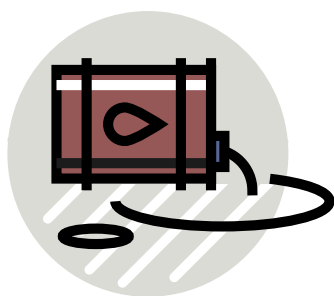
temps. Mais le risque est également fonction des substances présentes, certains polluants présentant des risques bien plus importants que d'autres pour la santé. Enfin, le fait de construire des habitations, des écoles... sur un ancien site industriel peut faire émerger des risques jusqu'alors minimes.



## NORMES, RÉGLEMENTATION ET RECENSEMENT DES INSTALLATIONS CLASSÉES

---

La Directive IED est le principal instrument de l'Union européenne pour prévenir et réduire les émissions de polluants dans l'air, l'eau et le sol des activités industrielles et agricoles.



Les exploitations industrielles ou agricoles susceptibles d'entraîner l'exposition de la population à des pollutions ou des nuisances sont catégorisées comme installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Il s'agit de sites industriels ou d'autres types d'installations qui peuvent avoir des impacts (pollution de l'eau, de l'air, des sols, etc.) et présenter des dangers (incendie, explosion, etc.) pour l'environnement, la santé et la sécurité publique.

Les ICPE sont enregistrées dans la base **Installations classées**. Elles sont classées dans trois catégories selon le niveau de risque :

- déclaration pour les activités les moins polluantes et dangereuses ;
- enregistrement qui correspond à une forme d'autorisation simplifiée ;
- autorisation pour les installations présentant les risques ou pollutions les plus importants.

Parmi les ICPE, certaines relèvent de la directive 2010/75/UE sur les émissions industrielles (IED, « *Industrial Emissions Directive* » en anglais), du fait de leur impact prépondérant en matière de risque chronique (émissions à faibles quantités, mais répétées dans le temps de matières polluantes).

La directive a pour objectif de prévenir et de réduire les émissions de polluants des activités industrielles et agricoles (rejets dans l'eau, l'air et le sol en prenant en compte également la gestion des déchets ainsi que l'efficacité énergétique). Toutes les installations couvertes par la directive IED doivent obtenir une autorisation délivrée par les autorités nationales. La directive est le pendant pour les risques chroniques de la directive 2012/18/UE du 4 juillet 2012 dite directive Seveso 3 qui vise pour sa part à prévenir les risques d'accident pour en limiter l'impact.

D'après l'Ineris, les principaux secteurs concernés sont les activités énergétiques (raffineries et grandes installations de combustion), la production et la transformation des métaux, l'industrie minérale, la chimie, le secteur des déchets (incinération et traitement) et d'autres activités telles que l'agroalimentaire, les papeteries ou les élevages intensifs de volailles et porcins.

# NORMES, RÉGLEMENTATION ET RECENSEMENT DES SITES ET SOLS POLLUÉS OU POTENTIELLEMENT POLLUÉS

---

## **Anciens sites industriels et activités de service : la Casias**

L'article L.125-6 du Code de l'environnement stipule que l'État publie, au regard des informations dont il dispose, la carte des anciens sites industriels et activités de services (Casias).

Il s'agit d'un système d'information géographique (SIG) qui recense les anciennes activités industrielles (qu'il s'agisse d'industries lourdes, manufacturières...) ou encore les anciennes activités de services (par exemple les blanchisseries, les stations-service et garages...) susceptibles d'avoir causé une pollution des sols. La Casias témoigne ainsi de l'histoire industrielle du territoire, mais ne préjuge pas de la pollution effective des sols. Outre sa fonction de recensement, la Casias a pour objectif de fournir des informations pour l'urbanisme, la protection de l'environnement et de la santé publique. Les certificats d'urbanisme (documents d'informations sur les règles d'urbanisme applicables à un terrain) prévu à l'article L.410-1 du code de l'urbanisme doivent en particulier indiquer si un terrain est situé sur un site répertorié dans la Casias.

## **Sites et sols pollués ou potentiellement pollués**

Le ministère chargé de l'environnement inventorie les sites et sols pollués, ou potentiellement pollués, appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif, depuis le début des années quatre-vingt-dix. Pour ce faire, la base de données Basol (base des sols pollués) a été créée et est mise à jour au fil de l'eau. Elle contient pour chaque site la localisation, la description des activités, les mesures de gestion appliquées, ainsi que la liste des polluants suspectés ou suivis. Elle se nomme désormais Sites et sols pollués (ou potentiellement pollués).

## **Sols pollués pouvant justifier la mise en œuvre d'études et de mesures : les SIS**

Ce même article L.125-6 du Code de l'environnement prévoit que l'État élabore, au regard des informations dont il dispose, des secteurs d'information des sols (SIS). Ces SIS correspondent à des terrains où la pollution des sols justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement.

Contrairement aux sources de données présentées précédemment, les sites recensés dans les SIS sont des sites pour lesquels la pollution est effective. L'objectif de ce recensement est à la fois d'informer le public de l'existence de la pollution des sites concernés, mais également de vérifier l'adéquation entre l'état des sols et l'usage qui en est fait. Ces données sont gérées par l'État et mises à jour au fil de l'eau. Pour chaque site, sont renseignées des données de localisation ainsi que la connaissance de la pollution des sols.



# SOURCE D'INFORMATION

Toutes les données présentées dans cette partie sont disponibles en libre accès sur la plateforme numérique Géorisques (<https://www.georisques.gouv.fr/>). Il s'agit d'une plateforme de référence développée par le ministère chargé de l'environnement en partenariat avec le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM). Elle offre un accès public aux principales bases de données institutionnelles sur les risques dont notamment les bases qui ont été mobilisées pour les analyses qui suivent :

- Casias ;
- Sites et sols pollués ou potentiellement pollués (ex. Basol) ;
- SIS ;
- Installations classées.

Pour les analyses, ces quatre bases ont été téléchargées au cours du 4<sup>e</sup> trimestre 2024.

Le site Géorisque donne également accès à d'autres bases qui n'ont pas été exploitées ici relatives aux zonages inondation, à l'historique sur les inondations (BDHI), aux cavités souterraines, aux mouvements de terrain ou encore au gonflement des argiles.

## INDICATEURS CARTOGRAPHIÉS ET LIMITES

La méthodologie de prise en compte des sites et sols pollués ou potentiellement pollués dans la cartographie de l'environnement régional est empruntée aux travaux réalisés par l'observatoire régional de la santé (ORS) d'Île-de-France [9]. Elle repose sur le calcul de deux scores d'exposition potentielle, variant entre 0 et 1 pour chaque commune des Hauts-de-France, 0 traduisant l'absence de sites ou pollution et 1 la plus forte exposition ou potentielle exposition.

Le premier score concerne la proximité aux installations classées IED, le second est basé sur la pollution (ou potentielle pollution) des sols.

### Score Installations classées IED

Le **score Installations classées IED** repose sur les données issues de la base des installations classées. Chaque site concerné par la directive **IED** est localisé par un point, correspondant au centroïde du site recensé. Une aire autour de ce centroïde est déterminée, allant jusqu'à un kilomètre du centre, avec une pondération fonction de la distance au centroïde. Ainsi, la surface couvrant 250 mètres autour du centroïde est pondérée par 4, car c'est la zone la plus proche du centre de l'activité, celle couvrant entre 250 et 500 mètres autour du centre est pondérée par 3, celle couvrant entre 500 et 750 mètres autour du centre est pondérée par 2 et celle couvrant la zone entre 750 mètres et un kilomètre autour du centre est pondérée par 1.

Dans chaque commune, un score correspondant à cette surface pondérée est établi, puis les scores sont rapportés entre 0 et 1.

### Score Pollution des sols

Le **score de Pollution des sols** ou pollution potentielle est obtenu par la combinaison d'un score reposant sur la base Sites et sols pollués ou potentiellement pollués et les données du SIS et d'un score provenant des données de la Casias, le premier étant pondéré par 2 en raison du caractère plus probable des pollutions recensées. Le tout est rapporté entre 0 et 1.

Concernant la **première composante** du score, les données disponibles dans la base Sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) décrivent les sites et sols sous forme de polygones, permettant une identification très précise des aires concernées. Pour chaque site, la surface couverte par le site est considérée et pondérée par 3, en plus d'une zone de 100 mètres autour du site, pondérée par 1.

Les données disponibles dans la base des SIS sont également référencées sous forme de polygones. Le même calcul est effectué.

Dans chaque commune, un score correspondant à la surface pondérée couverte par un site recensé dans la base Sites et sols pollués ou SIS est calculé, puis rapporté entre 0 et 1.



Concernant la **seconde composante**, les données de la Casias permettent de disposer de la localisation des sites industriels et des activités de services (de leur centroïde ou de leur adresse selon la précision des données). Ces données permettent de calculer un score correspondant au nombre de sites au kilomètre carré dans chaque commune, rapporté entre 0 et 1<sup>a</sup>.

Les données de la Casias sont de qualité variable, notamment pour les activités les plus anciennes, et les localisations renseignées sont plus ou moins précises (la géolocalisation n'est pas disponible dans 27 % des cas). De plus, le renseignement de la localisation sous forme de point ne renseigne pas l'étendue des zones concernées. Enfin, cette base ne saurait être exhaustive, un certain nombre de sites étant identifiés, mais non localisés, d'autres étant répertoriés, mais leurs données non mises à jour.

### Limites communes

Les scores calculés sont surfaciques ; ils tiennent compte de l'aire couverte par des sites actuels ou passés dans chaque commune, mais pas du nombre d'habitants vivant à proximité de ces zones. Certaines communes peuvent donc présenter un score très élevé, même si cela ne concerne que peu d'habitants.

Toutes ces données traduisent une pollution potentielle ou avérée des sols ; elles ne sauraient préjuger de l'exposition effective de la population vivant à proximité des zones concernées. La zone polluée peut également s'étendre autour des sites concernés sous l'effet d'une pollution diffuse et de dispersion dans l'air et dans l'eau.

Enfin, ces données tiennent uniquement compte de la pollution potentielle des sols émise par les sites recensés dans les bases considérées. Elles ne permettent pas de quantifier la pollution diffuse causée par exemple par les ménages ou les transports, bien que la pollution des sols reste majoritairement imputable aux activités industrielles et de services.

<sup>a</sup> Pour une commune donnée, le score = (% de la commune - % minimum des communes des Hauts-de-France) / (% max des communes des Hauts-de-France - % min des communes des Hauts-de-France).

# EXPOSITION DE LA POPULATION

## INSTALLATIONS CLASSÉES IED

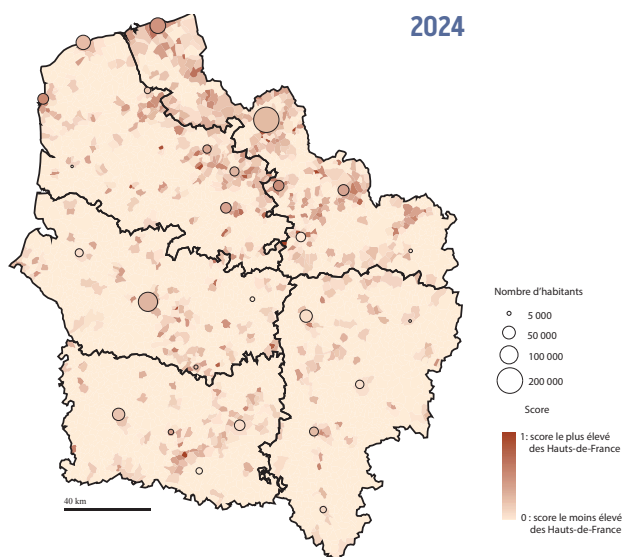
En 2024, un peu plus de 580 installations classées concernées par la directive IED sont répertoriées en Hauts-de-France, réparties sur 407 communes. Un peu moins de la moitié de la population (45 %) vit dans ces communes.

L'ex Nord - Pas-de-Calais compte davantage de sites que les trois anciens départements picards : 41 % des sites répertoriés sont localisés dans le Nord et 23 % dans le Pas-de-Calais, contre 13 % dans la Somme et l'Oise et 10 % dans l'Aisne.

Au niveau communal, ce sont Dunkerque et Grande-Synthe qui comptent le nombre le plus élevé de sites (19 sites en tout pour ces deux communes limitrophes), suivies par Amiens (8). En prenant en compte la surface de la commune impactée (cf. Indicateurs cartographiés et limites), ce sont les communes de Villers-Saint-Paul dans l'Oise et Le Portel dans le Pas-de-Calais qui affichent les scores les plus élevés.

Près de 781 548 habitants des Hauts-de-France vivent dans une aire de 1 000 m autour d'un site IED, soit 13,5 % de la population. La part de la population vivant dans une aire à 250 m autour d'un site IED quant à elle s'élève à 0,6 % (32 143 habitants).

### Score Installations classées IED



Source : Ministère de la Transition Écologique, de l'Énergie, du Climat, et de la Prévention des Risques - Géorisques - Base des installations classées (extraction octobre 2024), Insee - Filosofi (données carroyées), Exploitation OR2S

## POLLUTION OU POLLUTION POTENTIELLE DES SOLS

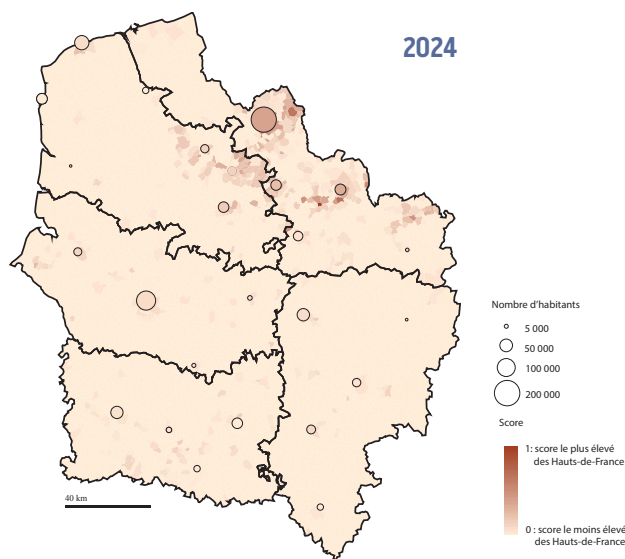
En 2024, 670 sites sont recensés dans la base de données Sites et sols pollués ou potentiellement pollués et 396 sites dans la base SIS (dont 244 sont déjà recensés dans la base Sites et sols pollués ou potentiellement pollués), soit au total 822 sites. Ce sont 309 communes qui sont concernées. En termes d'habitants, 135 177 personnes vivent à moins de 100 mètres d'un site, soit 2,2 % de la population des Hauts-de-France.

Le Nord est le département rassemblant le plus grand nombre de sites avec un total de 485 sites (soit 59 % des sites de la région). Vient ensuite le Pas-de-Calais (146 sites, soit 18 %), la Somme (90 sites, soit 11 %), l'Oise (73 sites, soit 9 %) et enfin l'Aisne (28 sites, soit 3 %).

Lille et Roubaix sont les communes rassemblant le plus grand nombre de sites avec respectivement 42 et 36 sites, viennent ensuite Amiens et Tourcoing avec 16 sites chacune. Les dix-huit scores les plus élevés sont détenus par des communes du département du Nord.

### Score pollution des sols

Composant 1 : sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) et SIS



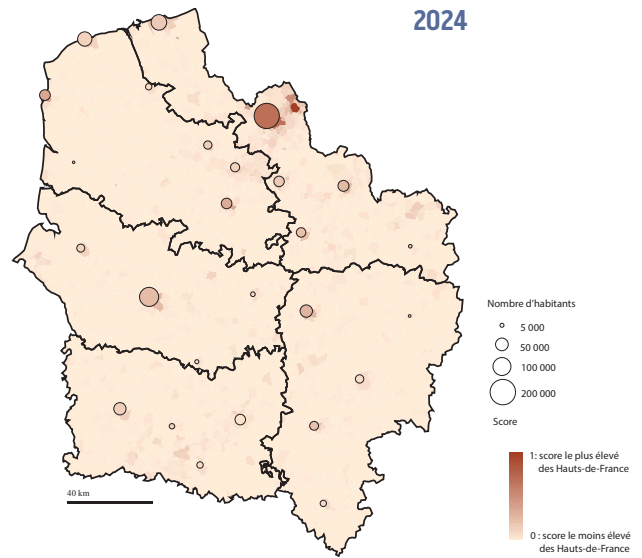
Source : Ministère de la Transition Écologique, de l'Énergie, du Climat, et de la Prévention des Risques - Géorisques - Bases Sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) et SIS (extraction décembre 2024), Insee - Filosofi (données carroyées), Exploitation : OR2S

## Score pollution des sols Composante 2 : Casias

En 2024, près de 28 700 sites et anciennes activités potentiellement polluants sont recensés dans les Hauts-de-France dans la Casias, répartis dans 2 607 communes. Au total, 94 % de la population de la région vit dans une commune présentant au moins un site ou ancienne activité potentiellement polluant.

Le Nord rassemble le plus grand nombre de ces sites et activités (un peu plus de 12 730, soit 44 % des sites et activités recensés dans la région). Viennent ensuite l'Oise (16 %) et le Pas-de-Calais (14 %). Les départements de la Somme et de l'Aisne comptent chacun 13 % des sites répertoriés.

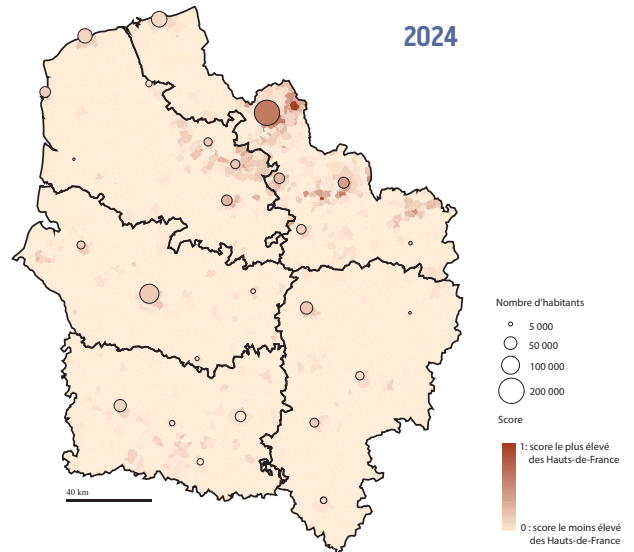
En termes de commune, c'est Lille qui présente le plus grand nombre de sites, mais c'est Roubaix qui détient la première place du classement en rapportant le nombre de sites à la superficie de la commune (cf. Indicateurs cartographiés et limites). Parmi les dix communes présentant le score le plus élevé figurent huit communes du Nord (toutes situées dans la Métropole européenne de Lille à l'exception de Bergues) et deux du Pas-de-Calais (Arras et Boulogne-sur-Mer).



Source : Ministère de la Transition Écologique, de l'Énergie, du Climat, et de la Prévention des Risques - Géorisques - Base Casias (extraction octobre 2024), DGFIP - Service du cadastre, Exploitation : OR2S

Ce score combine les informations des deux cartes précédentes produites à partir des bases Casias, Sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) et SIS. Sept communes sur dix présentent un score non nul indiquant une pollution avérée ou potentielle des sols. Sans surprise, le département du Nord est davantage concerné puisque 85 % des communes ont un score non nul. De plus, les 25 scores les plus élevés sont retrouvés dans des communes de ce département.

## Score pollution des sols Composantes 1 et 2 combinées



Source : Ministère de la Transition Écologique, de l'Énergie, du Climat, et de la Prévention des Risques - Géorisques - Bases Casias (extraction octobre 2024), Sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) et SIS (extraction décembre 2024), DGFIP - Service du cadastre, Exploitation : OR2S

**Une commune sur dix  
comporte au moins un site  
IED**

**Sept communes sur dix  
concernées par une pollution  
avérée ou potentielle des  
sols**



# BIBLIOGRAPHIE

## Air extérieur

- [1] Atmo Hauts-de-France. Effets sur la santé. <https://www.atmo-hdf.fr/article/effets-sur-la-sante> (2024).
- [2] Impact de la 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. Saint-Maurice : Santé publique France ; 2021 : 12 p.
- [3] Pontiers V. Estimation des bénéfices potentiels pour la santé d'une amélioration de la qualité de l'air ambiant en Hauts-de-France. Saint-Maurice : Santé publique France, janvier 2025. 7 p.
- [4] Corso M., Lagarrigue R., Medina S. Pollution atmosphérique. Guide pour la réalisation d'une évaluation quantitative des impacts sur la santé (EQIS). EQIS avec une exposition mesurée. Saint-Maurice : Santé publique France, 2019. 88 p.
- [5] Pascal M., Yvon J-M., Medina S. Pollution atmosphérique. Guide pour la réalisation d'une évaluation quantitative des impacts sur la santé (EQIS). EQIS avec une exposition modélisée. Saint-Maurice : Santé publique France, 2019. 92 p.
- [6] Blanchard M., Host S., Medina S. Pollution atmosphérique. Pollution atmosphérique. Guide pour la réalisation d'une évaluation quantitative des impacts sur la santé (EQIS). EQIS d'une intervention. Saint-Maurice : Santé publique France, 2019. 96 p.
- [7] Medina S. et al. Estimation de la morbidité attribuable à l'exposition à long terme à la pollution de l'air ambiant et de ses impacts économiques en France hexagonale, 2016-2019. Volume 1 : Évaluation quantitative d'impact sur la santé (EQIS-PA). Saint-Maurice : Santé publique France, janvier 2025. 158 p.
- [8] Forastiere, F. et al. Choices of morbidity outcomes and concentration-response functions for health risk assessment of long-term exposure to air pollution. *Environmental Epidemiology* 8(4):p e314 (2024).
- [9] Orellano, P., Reynoso, J., Quaranta, N., Bardach, A. & Ciapponi, A. Short-term exposure to particulate matter (PM<sub>10</sub> and PM<sub>2,5</sub>), nitrogen dioxide (NO<sub>2</sub>), and ozone (O<sub>3</sub>) and all-cause and cause-specific mortality: Systematic review and meta-analysis. *Environ. Int.* 142, 105876 (2020).
- [10] Liu, C. et al. Ambient Particulate Air Pollution and Daily Mortality in 652 Cities. *N. Engl. J. Med.* 381, 705–715 (2019).
- [11] Mustafic, H. et al. Main air pollutants and myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 307, 713–721 (2012).
- [12] Shah, A. S. V. et al. Short term exposure to air pollution and stroke: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 350, h1295 (2015).
- [13] Pope, C. A. et al. Particulate air pollution as a predictor of mortality in a prospective study of U.S. adults. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 151, 669–674 (1995).
- [14] Dockery, D. W. et al. An association between air pollution and mortality in six U.S. cities. *N. Engl. J. Med.* 329, 1753–1759 (1993).
- [15] Brook, R. D., Newby, D. E. & Rajagopalan, S. Air Pollution and Cardiometabolic Disease: An Update and Call for Clinical Trials. *Am. J. Hypertens.* 31, 1–10 (2017).
- [16] Zheng, X. et al. Association between Air Pollutants and Asthma Emergency Room Visits and Hospital Admissions in Time Series Studies: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One* 10, e0138146 (2015).

- [17] Rychlik, K. A. et al. In utero ultrafine particulate matter exposure causes offspring pulmonary immunosuppression. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 116, 3443–3448 (2019).
- [18] Thurston, G. D. et al. Outdoor Air Pollution and New-Onset Airway Disease. An Official American Thoracic Society Workshop Report. *Ann. Am. Thorac. Soc.* 17, 387–398 (2020).
- [19] Park, J., Kim, H.-J., Lee, C.-H., Lee, C. H. & Lee, H. W. Impact of long-term exposure to ambient air pollution on the incidence of chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. *Environ. Res.* 194, 110703 (2021).
- [20] IARC. Outdoor Air Pollution. (2015).
- [21] Lin, L.-Z. et al. The epidemiological evidence linking exposure to ambient particulate matter with neurodevelopmental disorders: A systematic review and meta-analysis. *Environ. Res.* 209, 112876 (2022).
- [22] Castellani, B. et al. Mitigating the impact of air pollution on dementia and brain health: Setting the policy agenda. *Environ. Res.* 215, 114362 (2022).
- [23] Nyadanu, S. D. et al. Prenatal exposure to ambient air pollution and adverse birth outcomes: An umbrella review of 36 systematic reviews and meta-analyses. *Environ. Pollut. Barking Essex* 1987 306, 119465 (2022).
- [24] Zhang, H. et al. Ambient air pollution and stillbirth: An updated systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Environ. Pollut. Barking Essex* 1987 278, 116752 (2021).
- [25] Bai, W. et al. Association between ambient air pollution and pregnancy complications: A systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Environ. Res.* 185, 109471 (2020).
- [26] Li, Z. et al. Impact of ambient PM<sub>2.5</sub> on adverse birth outcome and potential molecular mechanism. *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 169, 248–254 (2019).
- [27] Bové, H. et al. Ambient black carbon particles reach the fetal side of human placenta. *Nat. Commun.* 10, 3866 (2019).
- [28] Campagnolo, L. et al. Silver nanoparticles inhaled during pregnancy reach and affect the placenta and the foetus. *Nanotoxicology* 11, 687–698 (2017).

## Eau distribuée

- [1] Craun, G. F. The importance of waterborne disease outbreak surveillance in the United States. *Ann. Ist. Super. Sanita* 48, 447–459 (2012).
- [2] Anses. Évaluation des risques liés à la consommation de nitrates et nitrites. <https://www.anses.fr/en/system/files/ERCA2020SA0106Ra.pdf> (2022).
- [3] Picetti, R. et al. Nitrate and nitrite contamination in drinking water and cancer risk: A systematic review with meta-analysis. *Environ. Res.* 210, 112988 (2022).
- [4] *Guidelines for Drinking-Water Quality*. (WHO, Geneva, 2022).
- [5] Ministère de la santé et de l'accès aux soins. Un Plan interministériel sur les PFAS pour répondre aux enjeux sanitaires et environnementaux. *Ministère de la santé et de l'accès aux soins* <https://sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/article/un-plan-interministeriel-sur-les-pfas-pour-repondre-aux-enjeux-sanitaires-et> (2024).
- [6] ANSES. PFAS : des substances chimiques très persistantes. *Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail* <https://www.anses.fr/fr/content/pfas-substances-chimiques-persistantes> (2024).
- [7] ARS Hauts-de-France. PFAS : contrôle de l'eau potable. <https://www.hauts-de-france.ars.sante.fr/pfas-contrôle-de-leau-potable> (2024).
- [8] Inserm. *Pesticides et effets sur la santé. Nouvelles données*. Expertise collective (2021).
- [9] ARS Hauts-de-France. La qualité de l'eau potable. <https://www.hauts-de-france.ars.sante.fr/la-qualite-de-leau-potable-0> (2024).
- [10] Ministère de la santé et de l'accès aux soins. Perchlorates dans l'eau du robinet. *Ministère de la santé et de l'accès aux soins* <https://sante.gouv.fr/sante-et-environnement/eaux/article/perchlorates-dans-l-eau-du-robinet> (2021).
- [11] (source Anses <https://www.anses.fr/fr/content/pesticides-dans-eau-du-robinet>)

## Bruit des infrastructures de transport

- [1] Basner, M. et al. Auditory and non-auditory effects of noise on health. *The Lancet* 383, 1325–1332 (2014).
- [2] WHO. Burden of Disease from Environmental Noise: Quantification of Healthy Life Years Lost in Europe. (WHO Regional Office for Europe, Europe, 2011).
- [3] Vlachokostas, Ch., Achillas, Ch., Michailidou, A. V. & Moussiopoulos, N. Measuring combined exposure to environmental pressures in urban areas: An air quality and noise pollution assessment approach. *Environ. Int.* 39, 8–18 (2012).
- [4] Miedema, H. M. E. & Oudshoorn, C. G. M. Annoyance from Transportation Noise: Relationships with Exposure Metrics DNL and DENL and Their Confidence Intervals. (2001).
- [5] Guski, R., Schreckenberg, D. & Schuemer, R. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Annoyance. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 14, 1539 (2017).
- [6] Van Kempen, E. E. M. M., Casas, M., Pershagen, G. & Foraster, M. Cardiovascular and Metabolic Effects of Environmental Noise. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2017-0078.pdf>.
- [7] Basner, M. & McGuire, S. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Effects on Sleep. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 15, 519 (2018).
- [8] Jariwala, H. J., Syed, H. S., Pandya, M. J. & Gajera, Y. M. Noise Pollution & Human Health: A Review. (2017).
- [9] Persson Waye, W. K. & van Kempen, E. Non-auditory effects of noise: an overview of the state of the science of the 2017-2020 period. (2021).
- [10] Clark, C. et al. Exposure-effect relations between aircraft and road traffic noise exposure at school and reading comprehension: the RANCH project. *Am. J. Epidemiol.* 163, 27–37 (2006).
- [11] Thompson, R. Noise pollution and human cognition: An updated systematic review and meta-analysis of recent evidence. *Environ. Int.* (2022).
- [12] Zijlema, W. L., de Kluizenaar, Y., van Kamp, I. & Hartman, C. A. Associations between road traffic noise exposure at home and school and ADHD in school-aged children: the TRAILS study. *Eur. Child Adolesc. Psychiatry* 30, 155–167 (2021).
- [13] Hegewald, J. et al. Traffic Noise and Mental Health: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 17, 6175 (2020).
- [14] Clark, C., Crumpler, C. & Notley, A. H. Evidence for Environmental Noise Effects on Health for the United Kingdom Policy Context: A Systematic Review of the Effects of Environmental Noise on Mental Health, Wellbeing, Quality of Life, Cancer, Dementia, Birth, Reproductive Outcomes, and Cognition. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 17, 393 (2020).
- [15] Clark, C. & Paunovic, K. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Cognition. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 15, 285 (2018).

## Sols et installations classées

[1] Anses. Qu'est-ce que le cadmium et comment réduire son exposition ? Anses [https://www.anses.fr/fr/content/cadmium-reduire-exposition\(2023\)](https://www.anses.fr/fr/content/cadmium-reduire-exposition(2023)) [consulté le 11/12/2024]

[2] Verzelloni, P., Urbano, T., Wise, L. A., Vinceti, M. & Filippini, T. Cadmium exposure and cardiovascular disease risk: A systematic review and dose-response meta-analysis. *Environ. Pollut.* 345, 123462 (2024).

[3] Doccioli, C., Sera, F., Francavilla, A., Cupisti, A. & Biggeri, A. Association of cadmium environmental exposure with chronic kidney disease: A systematic review and meta-analysis. *Sci. Total Environ.* 906, 167165 (2024).

[4] Jalili, C. et al. Exposure to heavy metals and the risk of osteopenia or osteoporosis: a systematic review and meta-analysis. *Osteoporos. Int.* 31, 1671–1682 (2020).

[5] Kumar, S. & Sharma, A. Cadmium toxicity: effects on human reproduction and fertility. *Rev. Environ. Health* 34, 327–338 (2019).

[6] Florez-Garcia, VA. et al. Cadmium exposure and risk of breast cancer: A meta-analysis. *Environ. Res.* 219, 115109 (2023).

[7] Nawrot, T. S. et al. Association of total cancer and lung cancer with environmental exposure to cadmium: the meta-analytical evidence. *Cancer Causes Control* 26, 1281–1288 (2015).

[8] Cho, Y. A., Kim, J., Woo, H. D. & Kang, M. Dietary Cadmium Intake and the Risk of Cancer: A Meta-Analysis. *PLOS ONE* 8, e75087 (2013). [9] Host S., Laruelle N, Mauclair C, Caudeville J. Cumuls d'expositions environnementales en Île-de-France, un enjeu de santé publique : méthode d'identification des secteurs les plus impactés. Observatoire régional de santé Île-de-France (2022)

<https://www.ors-idf.org/nos-travaux/publications/cumuls-dexpositions-environnementales-en-ile-de-france-un-enjeu-de-sante/>

# ANNEXES



Cas annuels évitables de pathologies respiratoires, cardiovasculaires et métaboliques chez l'enfant et l'adulte pour une diminution des concentrations atmosphériques en  $PM_{2,5}$  et  $NO_2$  à des niveaux équivalents aux valeurs guides recommandées par l'OMS, en Hauts-de-France, 2017-2019 (Source : Santé publique France)

	Classes d'âge	Nombre de nouveaux cas évités une année donnée
<b><math>PM_{2,5}</math></b>		
Cancer du poumon	35 ans et plus	380 [250 - 520]
BPCO	40 ans et plus	2 400 [1 800 - 2 900]
Asthme de l'enfant	0 - 17 ans	3 700 [1 300 - 5 700]
Accident vasculaire cérébral	35 ans et plus	940 [730 - 1 100]
Infarctus aigu du myocarde	30 ans et plus	710 [290 - 1 100]
Hypertension artérielle	18 ans et plus	7 900 [2 500 - 12 600]
Diabète de type 2	45 ans et plus	1 400 [460 - 2 400]
<b><math>NO_2</math></b>		
Asthme de l'enfant	0 - 17 ans	940 [490 - 1 600]
Asthme de l'adulte	35 ans et plus	450 [50 - 870]
Pneumopathies et autres infections aiguës des voies respiratoires inférieures	30 ans et plus	340 [120 - 580]

## Air : lignes directrices de l'OMS (2021)

Extrait de **Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules ( $PM_{2,5}$  et  $PM_{10}$ ), ozone, dioxyde d'azote, dioxyde de soufre et monoxyde de carbone : résumé d'orientation**

### Niveaux de qualité de l'air recommandés et cibles intermédiaires

Polluant	Durée retenue	Cible intermédiaire				Niveau recommandé
		1	2	3	4	
$PM_{2,5}$ , $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annuel	35	25	15	10	5
	24 heures <sup>a</sup>	75	50	37,5	25	15
$PM_{10}$ , $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annuel	70	50	30	20	15
	24 heures <sup>a</sup>	150	100	75	50	45
$O_3$ , $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Saison de pointe <sup>b</sup>	100	70	-	-	60
	8 heures <sup>a</sup>	160	120	-	-	100
$NO_2$ , $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Annuel	40	30	20	-	10
	24 heures <sup>a</sup>	120	50	-	-	25
$SO_2$ , $\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 heures <sup>a</sup>	125	50	-	-	40
$CO$ , $\text{mg}/\text{m}^3$	24 heures <sup>a</sup>	7	-	-	-	4

<sup>a</sup> 99<sup>e</sup> percentile (c.-à-d. 3 à 4 jours d'excédent par an)

<sup>b</sup> Moyenne de la concentration moyenne en  $O_3$  maximale sur 8 heures et six mois consécutifs, avec la plus forte concentration en  $O_3$  des moyennes glissantes sur six mois.

## Air : valeurs limites de la directive européenne

Extrait de *Directive (UE) 2024/2881 du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2024 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe (refonte)*

### Valeurs limites pour la protection de la santé humaine devant être atteintes au plus tard le 1<sup>er</sup> janvier 2030

Période de calcul de la moyenne	Valeur limite	
<b>PM<sub>2,5</sub></b>		
1 journée	25 µg/m <sup>3</sup>	à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
Année civile	10 µg/m <sup>3</sup>	
<b>PM<sub>10</sub></b>		
1 journée	45 µg/m <sup>3</sup>	à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
Année civile	20 µg/m <sup>3</sup>	
<b>Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)</b>		
1 heure	200 µg/m <sup>3</sup>	à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile
1 journée	50 µg/m <sup>3</sup>	à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
Année civile	20 µg/m <sup>3</sup>	
<b>Anhydride sulfureux (SO<sub>2</sub>)</b>		
1 heure	350 µg/m <sup>3</sup>	à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile
1 journée	50 µg/m <sup>3</sup>	à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
Année civile	20 µg/m <sup>3</sup>	
<b>Benzène</b>		
Année civile	3,4 µg/m <sup>3</sup>	
<b>Monoxyde de carbone (CO)</b>		
Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures <sup>a</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>	
1 journée	4 mg/m <sup>3</sup>	à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
<b>Plomb (Pb)</b>		
Année civile	0,5 µg/m <sup>3</sup>	
<b>Arsenic (As)</b>		
Année civile	6,0 ng/m <sup>3</sup>	
<b>Cadmium (Cd)</b>		
Année civile	5,0 ng/m <sup>3</sup>	
<b>Nickel (Ni)</b>		
Année civile	20 ng/m <sup>3</sup>	
<b>Benzo(a)pyrène</b>		
Année civile	1,0 ng/m <sup>3</sup>	

<sup>a</sup> Le maximum journalier de la concentration moyenne sur 8 heures est sélectionné après examen des moyennes glissantes sur 8 heures, calculées à partir des données horaires et actualisées toutes les heures. Chaque moyenne sur 8 heures ainsi calculée est attribuée au jour où elle s'achève ; autrement dit, la première période de calcul pour un jour donné sera la période comprise entre 17 h 00 la veille et 1 h 00 le jour même, et la dernière sera la période comprise entre 16 h 00 et 24 h 00 le même jour.

**Valeurs limites pour la protection de la santé humaine devant être atteintes  
au plus tard le 11 décembre 2026**

Période de calcul de la moyenne	Valeur limite	
<b>PM<sub>2,5</sub></b>		
Année civile	25 µg/m <sup>3</sup>	
<b>PM<sub>10</sub></b>		
1 journée	50 µg/m <sup>3</sup>	à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile
Année civile	40 µg/m <sup>3</sup>	
<b>Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)</b>		
1 heure	200 µg/m <sup>3</sup>	à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
Année civile	40 µg/m <sup>3</sup>	
<b>Anhydride sulfureux (SO<sub>2</sub>)</b>		
1 heure	350 µg/m <sup>3</sup>	à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile
1 journée	125 µg/m <sup>3</sup>	à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile
<b>Benzène</b>		
Année civile	5 µg/m <sup>3</sup>	
<b>Monoxyde de carbone (CO)</b>		
Maximum journalier de la moyenne sur 8 heures <sup>a</sup>	10 mg/m <sup>3</sup>	
<b>Plomb (Pb)</b>		
Année civile	0,5 µg/m <sup>3</sup>	

<sup>a</sup> Le maximum journalier de la concentration moyenne sur 8 heures est sélectionné après examen des moyennes glissantes sur 8 heures, calculées à partir des données horaires et actualisées toutes les heures. Chaque moyenne sur 8 heures ainsi calculée est attribuée au jour où elle s'achève ; autrement dit, la première période de calcul pour un jour donné sera la période comprise entre 17 h 00 la veille et 1 h 00 le jour même, et la dernière sera la période comprise entre 16 h 00 et 24 h 00 le même jour.

## Eau : classement de l'eau selon la concentration en pesticides

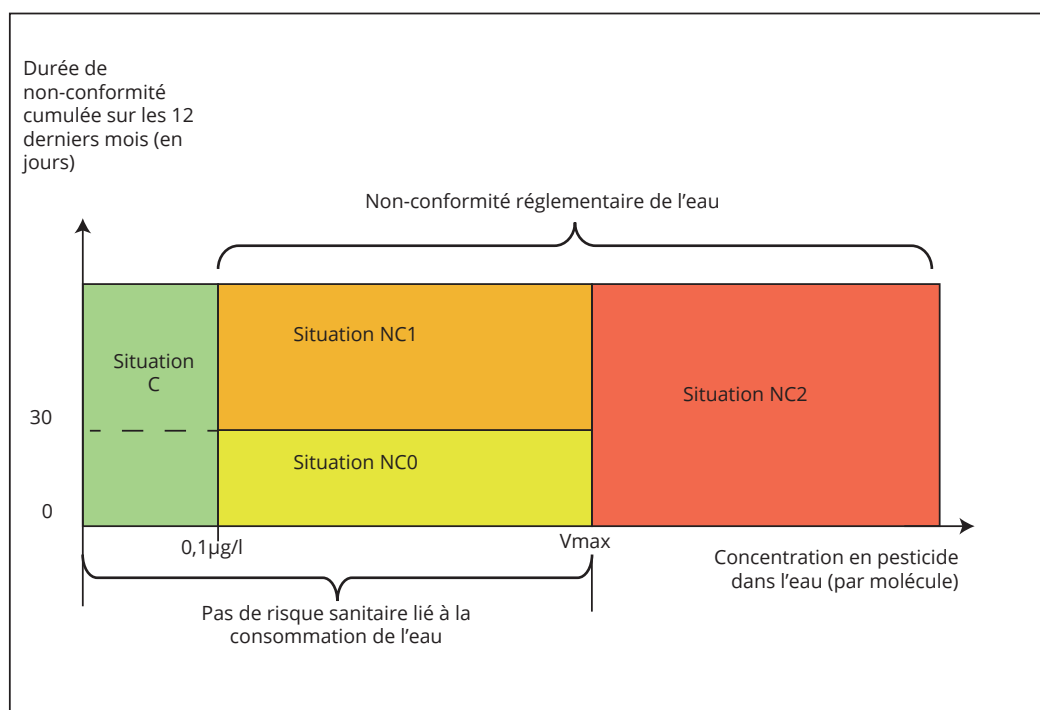
Extrait du *Bilan de la qualité de l'eau au robinet du consommateur vis-à-vis des pesticides en France en 2022*.

L'instruction de la DGS du 18 décembre 2020 distingue quatre types de situations selon la concentration en pesticides dans l'eau du robinet et la durée du dépassement :

- situation C : eau en permanence conforme à la limite de qualité ;
- situation NC0 : présence de pesticides à des concentrations supérieures aux limites de qualité fixées par la réglementation, sur une période n'excédant pas 30 jours cumulés sur une année, sans jamais dépasser la valeur sanitaire maximale (Vmax) ; l'eau distribuée ne présente pas de risque sanitaire pour la population ;
- situation NC1 : présence de pesticides à des concentrations supérieures aux limites de qualité sur une période de plus de 30 jours cumulés sur une année sans jamais dépasser la valeur sanitaire maximale (Vmax) ; l'eau distribuée ne présente pas de risque sanitaire pour la population ;
- situation NC2 : présence d'au moins un pesticide à une teneur supérieure à la valeur sanitaire maximale (Vmax), quelle que soit la durée de dépassement : l'eau présente des risques sanitaires pour la population qui doit être informée de ne pas utiliser l'eau distribuée pour la boisson et la préparation des aliments, y compris la cuisson (hormis le lavage des aliments).

Pour les situations NC0, NC1 et NC2, l'eau n'est pas conforme à la réglementation.

### Classement de l'eau en fonction de la présence de pesticides et de métabolites pertinents dans l'eau



# SIGLAIRE



**AASQA** : associations agréées pour la surveillance de la qualité de l'air

**Afnor** : association française de normalisation

**Anses** : agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

**ARS** : agence régionale de santé

**AVC** : accident vasculaire cérébral

**Basol** : base des sols pollués

**BDTopo** : base de données topographiques de l'IGN

**BPCO** : bronchopneumopathie chronique obstructive

**BRGM** : bureau de recherches géologiques et minières

**Casias** : carte des anciens sites industriels et activités de services

**CBS** : carte de bruit stratégique

**CE** : communauté européenne

**Cerema** : centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

**CIRC** : centre international de recherche sur le cancer

**CITEPA** : centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique

**CO** : monoxyde de carbone

**dB** : décibels

**DGS** : direction générale de la Santé

**EDCH** : eaux destinées à la consommation humaine

**EQIS** : évaluations quantitatives d'impact

**GITT** : grandes infrastructures de transports

**Hz** : Hertz

**ICPE** : installations classées pour la protection de l'environnement

**IED** : *Industrial Emissions Directive* (directive sur les émissions industrielles)

**Ineris** : institut national de l'environnement industriel et des risques

**Insee** : Institut national de la statistique et des études économiques

**Inserm** : Institut national de la santé et de la recherche médicale

**LCSQA** : laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air

**Majic** : mise à jour des informations cadastrales

**MEL** : Métropole européenne de Lille

**MTES** : ministère de la Transition écologique et solidaire

**NO<sub>2</sub>** : dioxyde d'azote

**O<sub>3</sub>** : ozone

**OMS** : organisation mondiale de la santé

**OR2S** : observatoire régional de la santé et du social

**ORS** : observatoire régional de la santé

**PFAS** : per- et polyfluoroalkylées

**PM** : particules en suspension (*Particulate matter* en anglais)

**PPBE** : plan de prévention du bruit dans l'environnement

**SIG** : système d'information géographique

**SIS** : secteurs d'information des sols

**SNDS** : système national des données de santé

**SpF** : Santé publique France

**SO<sub>2</sub>** : dioxyde de soufre

**UE** : union européenne

**VL** : valeur légale

**Vmax** : valeur sanitaire maximale

Ce document publié en mai 2026 a été réalisé par Sophie Debuisser, Frédéric Imbert, Manon Couvreur, Théo Brusse et Nadège Thomas (OR2S) en collaboration avec Benoit Rocq (Atmo Hauts-de-France), Geoffrey Pot, Virginie Dunez, Christine Bugajny (Cerema Hauts-de-France), Nathalie De Pourville, Virginie Le Roux, Tiphaine Loreille, Gaëlle Chateau, Ilias Halitim, David Verloop, Gwen Marqué (ARS Hauts-de-France), Séverine Corbanie, Frédéric Autin, Florence Bloquet, Claire Joly, Grégory Marlier et Nadia Rouache (Conseil régional des Hauts-de-France).

Remerciements aux différentes équipes de Santé publique France, notamment Hélène Prouvost et Valérie Ponties, pour les informations qu'elles ont produites et qui ont été présentées dans ce document.

Ce document a été mis en page par Sylvie Bonin.

Observatoire régional de la santé et du social  
Faculté de médecine - 3 rue des Louvels - 80036 AMIENS Cedex 1 - Tél : 03 22 82 77 24  
E-Mail : [info@or2s.fr](mailto:info@or2s.fr) - Site Internet : [www.or2s.fr](http://www.or2s.fr)

Atmo Hauts-de-France  
Bâtiment Douai - 199 rue Colbert - 59800 Lille - Tél : 03 59 08 37 30  
Site internet : <https://www.atmo-hdf.fr/>

Cerema Hauts-de-France  
44 ter rue Jean Bart - 59019 Lille Cedex - Tél : 03 20 49 60 00  
Site internet : <https://www.cerema.fr/fr/cerema/directions/cerema-hauts-france>

ARS Hauts-de-France  
556 avenue Willy Brandt - CS 39993 - 59031 Lille Cedex - Tél : 0 809 402 032  
Site internet : <https://www.hauts-de-france.ars.sante.fr/>

Conseil régional des Hauts-de-France  
151 avenue du président Hoover - 59555 LILLE Cedex - Tél : 03 74 27 00 00  
Site Internet : [www.hautsdefrance.fr](http://www.hautsdefrance.fr)



# Atlas santé environnement des Hauts-de-France

Air extérieur  
Eau distribuée  
Bruit des infrastructures de transport  
Sols et installations classées

Ce premier Atlas santé environnement des Hauts-de-France s'inscrit dans les orientations du Plan Régional Santé Environnement (PRSE) n°4. Réalisé avec le soutien financier de l'ARS et du Conseil régional Hauts-de-France, sa réalisation est le fruit d'une collaboration entre ces deux institutions, l'OR2S, le Cerema, Atmo Hauts-de-France et Santé publique France.

Il traite de quatre thématiques à forts enjeux en matière de santé et d'environnement, l'air extérieur, l'eau distribuée, le bruit des infrastructures de transports et les sols et installations classées. Pour chaque thématique sont présentés une synthèse bibliographique des effets sur la santé, des éléments sur les normes et réglementations, la présentation d'indicateurs cartographiés d'exposition de la population ainsi qu'un descriptif des sources d'information mobilisées et des indicateurs retenus, avec leurs limites. Ces éléments sont complétés pour certains chapitres par des indicateurs de vulnérabilité de la population et des sources de pollution.

Ce document qui vise à améliorer la connaissance en santé environnement dans la région a vocation à être complété par un dispositif de cartographie dynamique en ligne. Celui-ci permettra une mise à jour régulière ainsi qu'un enrichissement des indicateurs présentés.