



Émissions de polluants atmosphériques

Qualité de l'air • Coût de la pollution • Pollution primaire : Émissions d'oxydes d'azote (NO_x), de dioxyde de soufre (SO₂), de particules en suspension (PM), de monoxyde de carbone (CO), de composés organiques volatils (COV) et d'ammoniac (NH₃) • Pollution de l'air photochimique • Pollution de l'air intérieur

Émissions de polluants atmosphériques



Une qualité de l'air globalement bonne

Bilan sanitaire



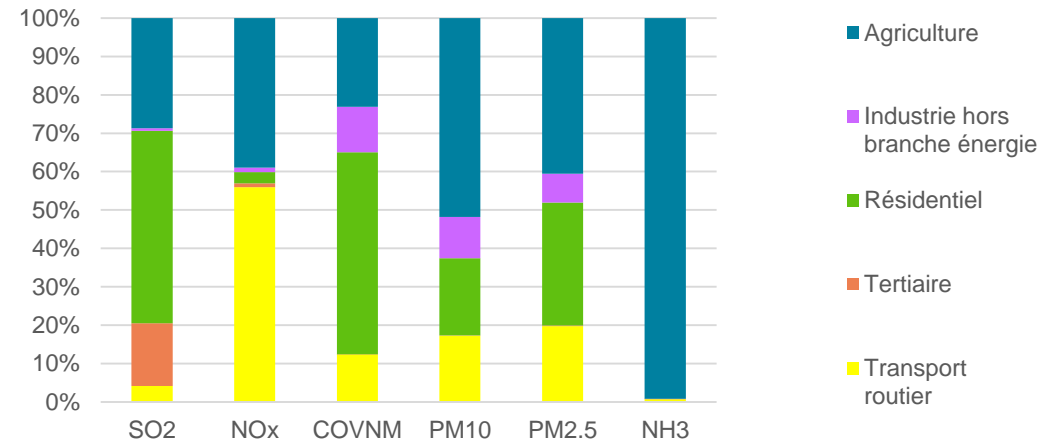
La qualité de l'air en Bourgogne est suivie par l'association ATMOSF'air, qui met en œuvre et exploite les inventaires des émissions de polluants et de gaz à effet de serre. La station de suivi la plus proche se trouve à Sens.

Sur le territoire, les valeurs limites de dioxydes d'azote (NOx) n'ont **pas été dépassées** sur l'année 2015.

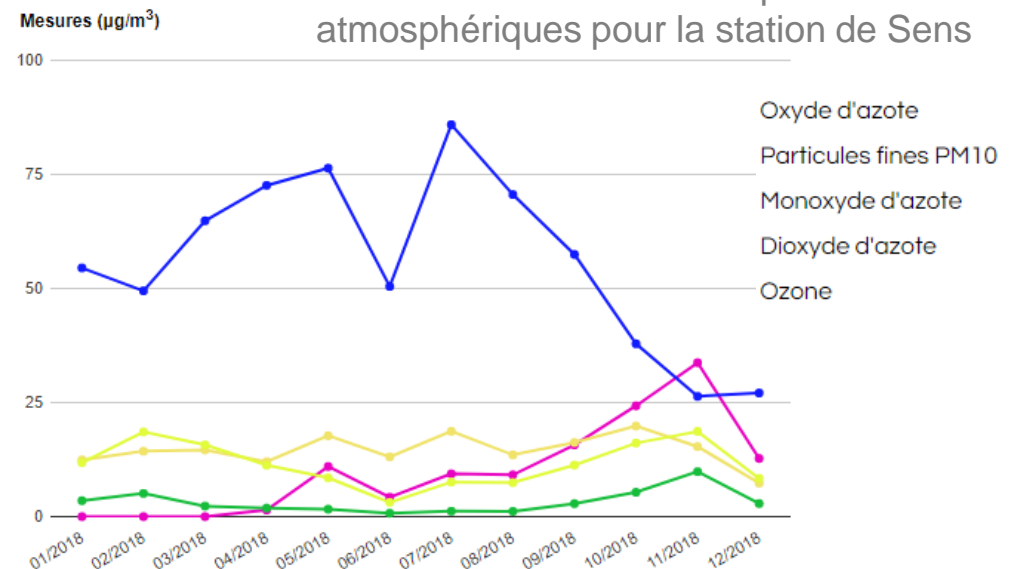
L'ozone est plus présent en milieu rural et c'est **un des polluants les plus problématiques en Bourgogne**. Ainsi, les concentrations sont plus importantes sur le territoire.

Enfin, **les particules fines (PM10 et PM2,5) ne semblent pas poser de problème sur le territoire**. On note quand même la présence de grandes infrastructures de transport comme l'A5 et la départementale 660 qui traversent des zones habitées.

Répartition des émissions de polluants atmosphériques par secteur



Données annuelles de polluants atmosphériques pour la station de Sens



Émissions de polluants atmosphériques



Une qualité de l'air globalement bonne

Polluant	Indicateur	Valeur pour Sens 2015	Valeur réglementaire	Valeur OMS	Valeur Yonne 2017
NO₂	Moyenne annuelle	~ 12 µg/m ³	40 µg/m ³	40 µg/m ³	8,6 µg/m ³
PM10 & PM2,5	Moyenne annuelle	~ 15 µg/m ³	40 µg/m ³	30 & 10 µg/m ³	12,6 µg/m ³
PM10 & PM2,5	Nombre de jours dépassant 50 µg/m ³	0 jours	35 jours		6 jours
Ozone O₃	Nombre de jours dépassant 120 µg/m ³ en moyenne sur 8h	X – Seuil respecté	25 jours		10 jours
Ozone O₃	AOT 40 – seuil pour la protection de la végétation	X – Seuil respecté	6000 µg/m ³ .h		X

La qualité de l'air est globalement bonne sur le territoire, au regard des valeurs de concentrations et de nombres de jours de pics par rapport aux seuls réglementaires, aux seuils préconisés par l'OMS (organisation mondiale de la santé). À l'échelle départementale, les indicateurs annuels se sont améliorés depuis 2010.

Un point de vigilance est cependant à noter concernant la concentration en ozone : ce polluant a d'importantes variations annuelles selon la météo, et ses niveaux sont plus élevés en zone rurale qu'urbaine. Comparé au reste du département, le territoire est donc plus exposé.

Dans les pages qui suivent, il ne s'agira plus de concentrations mais d'émissions (en tonnes) estimées sur le territoire. La concentration en **ozone** peut être mesurée, mais il n'existe pas d'estimations de ses émissions, car c'est un polluant qui se forme à partir d'autres polluants, notamment les oxydes d'azote (NOx) et les composés organiques volatils (COV).

Émissions de polluants atmosphériques



Un coût de l'inaction face à la pollution considérable

La pollution de l'air entraîne des **coûts sanitaires** :

- système de santé,
- absentéisme,
- perte de productivité,
- mortalité et morbidité,

et des **coûts économiques et financiers** :

- baisse des rendements agricoles et forestiers,
- dégradation du bâti et coût des réfections,
- dépenses de prévention,
- de surveillance et de recherche,
- dégradation des écosystèmes et pertes de biodiversité,
- nuisances psychologiques,
- olfactives ou esthétiques.

On peut estimer ce coût de l'inaction sur le territoire à **11 millions d'euros par an**, soit **1244€/habitant par an**.

Une fois déduit le coût de l'ensemble des mesures de lutte contre la pollution de l'air, le bénéfice sanitaire net de la lutte contre la pollution atmosphérique serait de plus de 11 milliards d'euros par an pour la France, soit un **bénéfice net de 1,4 millions d'euros pour le territoire de Vanne Pays d'Othe**.

Détail par polluant



Pollution de l'air primaire

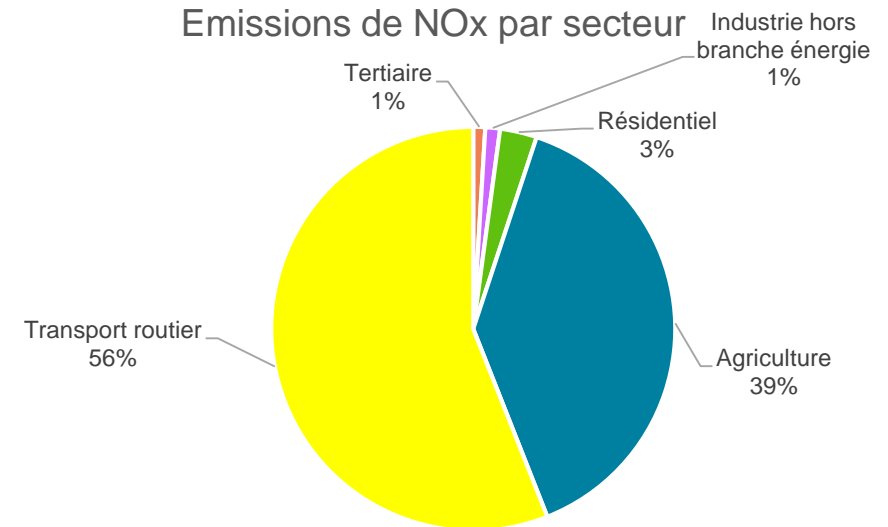
Oxydes d'azote (NOx), des polluants des véhicules et des engins agricoles

Les oxydes d'azotes (NOx) contribuent à la formation des pluies acides et à l'eutrophisation des sols. Ils favorisent également la formation d'ozone (O₃) sous l'effet du rayonnement solaire.

Parmi les oxydes d'azote, le **dioxyde d'azote (NO₂) est le plus nocif pour la santé humaine**. C'est un gaz provoquant des irritations (yeux, nez, bouche), des troubles respiratoires et des affections chroniques. Le monoxyde d'azote (NO) n'est pas considéré comme dangereux pour la santé dans ses concentrations actuelles et ne fait pas l'objet de seuils réglementaires ou de surveillance.

Les émissions de NOx sont principalement issues du **transport routier (56%)**, à 43% des poids lourds contre respectivement 40% et 16% pour les véhicules particuliers et les véhicules utilitaires légers. **L'agriculture émet 39% des NOx, principalement par l'utilisation d'engins agricoles.**

Les émissions des véhicules à essences ont quelque peu diminué suite à la mise en place des pots catalytiques depuis 1993, mais cette baisse a été compensée par la forte augmentation du trafic et peu favorisée par le faible renouvellement du parc automobile. Les véhicules diesel, en forte progression ces dernières années, rejettent davantage de NOx.





Pollution de l'air primaire

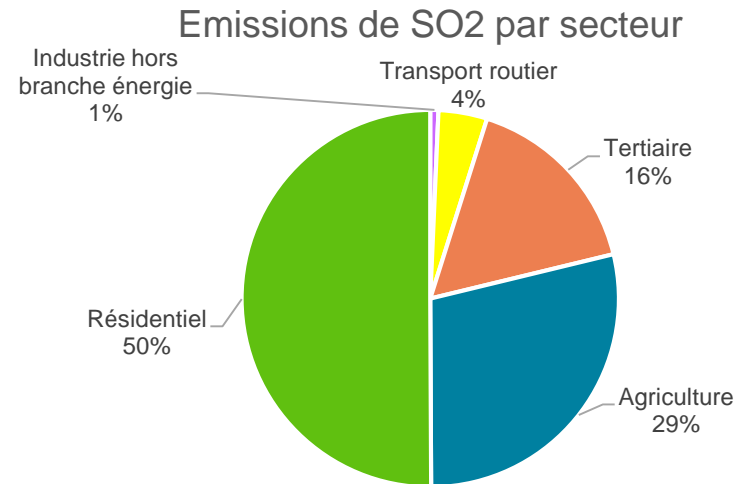
Dioxyde de soufre (SO₂), un polluant spécifique aux produits pétroliers

Le SO₂ est un gaz incolore, d'odeur piquante. Il est produit par la combustion des énergies fossiles (charbon et pétrole) et la fonte des minerais de fer contenant du soufre. La source anthropique principale de SO₂ est la combustion des énergies fossiles contenant du soufre pour le chauffage domestique, la production d'électricité ou les véhicules à moteur.

Le SO₂ affecte le système respiratoire, le fonctionnement des poumons et il provoque des irritations oculaires. L'inflammation de l'appareil respiratoire entraîne de la toux, une production de mucus, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires. La réaction avec l'eau produit de l'acide sulfurique, principal composant des pluies acides à l'origine de phénomènes de déforestation.

Le secteur **résidentiel** émet 50% du dioxyde de soufre. Cela est dû à l'utilisation de **fioul domestique pour le chauffage**. On peut attribuer les émissions du tertiaire au chauffage également.

L'**agriculture** (29%) est un secteur qui utilise aussi des combustibles fossiles contenant du soufre (**fuel lourd, fuel domestique, charbon**).



La part du transport routier, uniquement attribuable aux véhicules diesel, est de plus en plus faible en raison de l'amélioration du carburant (désulfuration du gasoil) et de la présence de filtres à particules qui équipent les véhicules les plus récents.



Pollution de l'air primaire

Particules en suspension dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm (PM2.5)

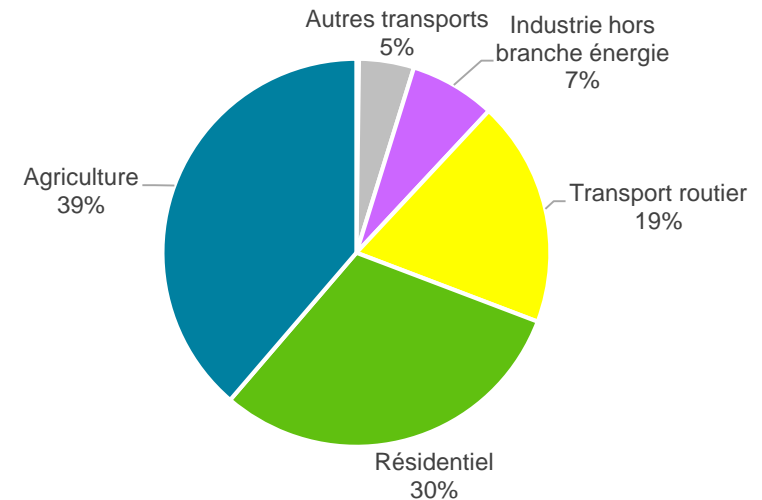
Selon leur granulométrie (taille), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines (taille inférieure à 2,5 µm) pénètrent facilement dans les voies respiratoires jusqu'aux alvéoles pulmonaires où elles se déposent et peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures. Elles peuvent donc **altérer la fonction respiratoire** des personnes sensibles (enfants, personnes âgées, asthmatiques). De plus, elles peuvent transporter des composés cancérogènes absorbés sur leur surface jusque dans les poumons.

Les **combustions** liées aux **activités domestiques, industrielles, agricoles**, ainsi qu'aux **transports**, favorisent les émissions de particules plus fines : PM2.5, même des PM1, encore plus petites (diamètre inférieur à 1 µm).

L'agriculture représente 39% des particules émises, au-delà de la combustion d'énergie fossile, l'**élevage** émet des particules de type PM2.5, au travers du lisier et du fumier des bêtes. Les fumiers et lisiers les plus émetteurs de PM2.5 sont les vaches laitières, puis les autres bovins, puis les chevaux, mules, ânes.

Viennent ensuite les activités domestiques du **résidentiel (30%)** et le **transport routier, qui représente 19% des émissions** de PM2.5. Parmi ces émissions, **la majorité sont d'origine non énergétique** : elles sont liées à l'usure des freins des véhicules, des pneus ou des routes.

Emissions de PM2.5 par secteur





Particules en suspension dont le diamètre est inférieur à 10 µm (PM10)

Selon leur granulométrie (taille), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les plus grosses particules sont retenues par les voies aériennes supérieures. Elles peuvent être à l'origine d'**inflammations**, et de l'aggravation de l'état de santé des personnes atteintes de maladies cardiaques et pulmonaires.

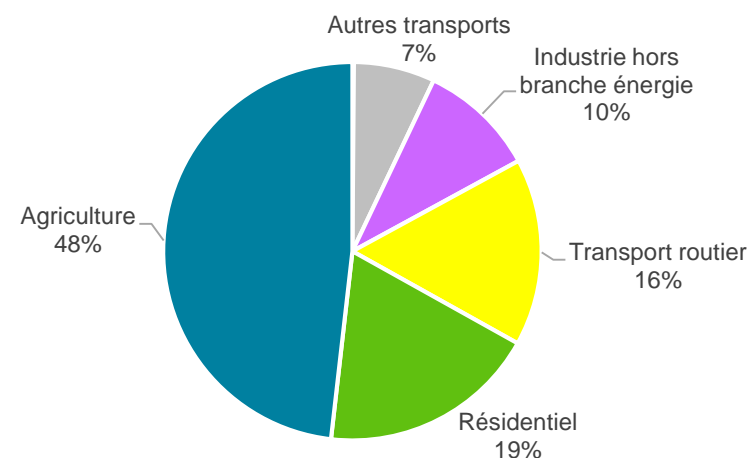
Les effets de **salissure des bâtiments** et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus visibles. Le coût économique induit par leur remise en état est considérable : au niveau européen, le chiffrage des dégâts provoqués sur le bâti serait de l'ordre de 9 milliards d'euros par an.

Les émissions des particules les plus grossières sont marquées par les **activités agricoles (48%)** : le **travail du sol** (labour, chisel, disques), et les **pratiques liées aux récoltes** (semis, plantation, moisson, arrachages, pressage...). Et dans une moindre mesure, l'élevage.

Le **transport routier représente encore une grande partie des émissions** pour ce polluant avec 16% des émissions, dont plus de la moitié causées par les véhicules particulier. Comme pour les PM_{2,5}, **la grande majorité des émissions de PM₁₀ sont d'origine non énergétique.**

Dans le secteur résidentiel (19%), les émissions de PM₁₀ sont liées au **chauffage au bois** : les émissions sont importantes pour les **installations peu performantes** comme les cheminées ouvertes et les anciens modèles de cheminées à foyers fermés (inserts) et de poêles à bois.

Emissions de PM10 par secteur





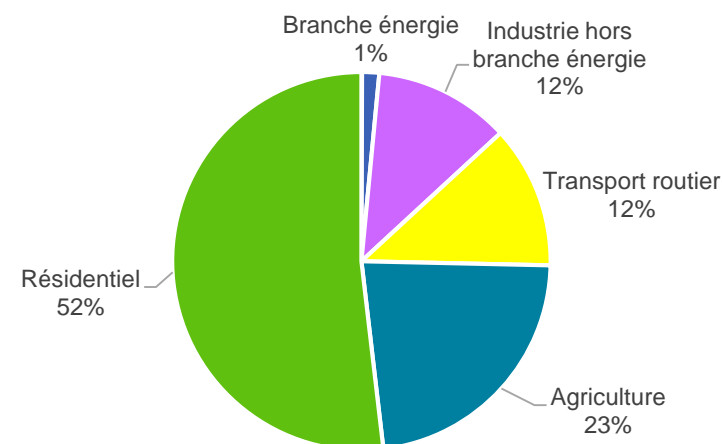
Les COVNM, des polluants issus des solvants et autres produits chimiques

Les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM) avec les oxydes d'azote, participent à la formation **de l'ozone** (O₃). Leur caractère volatil leur permet de se propager plus ou moins loin de leur lieu d'émission. Ils peuvent donc avoir des impacts directs et indirects. Les effets sur la santé des COVNM sont divers, il peut provoquer une simple gêne olfactive, des **irritations** des voies respiratoires ou des **troubles neuropsychiques**. Les organes cibles des COVNM sont principalement les yeux, la peau, le système respiratoire et le système nerveux central. Certains présentent également un effet toxique pour le foie, la circulation sanguine, les reins et le système cardiovasculaire.

Ce sont des polluants de compositions chimiques variées avec des sources d'émissions multiples. Les sources anthropiques (liées aux activités humaines) sont marquées par la **combustion** (chaudière biomasse du **résidentiel**, autres combustibles et carburants de l'**agriculture**) et l'usage de **solvants** (**procédés industriels** ou **usages domestiques**).

Les COVNM sont également émis dans l'atmosphère par des processus naturels, ainsi les forêts sont responsables de 77% des émissions de COVNM et les sources biotiques agricoles (cultures avec ou sans engrais) représentent 23% des émissions de COVNM totales (en comptant les émissions non incluses dans l'inventaire français).

Emissions de COVNM par secteur



Pollution de l'air primaire

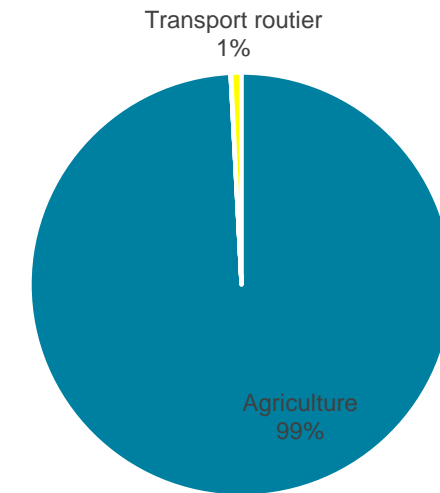


L'ammoniac, polluant des eaux et des sols, issu des engrais et du lisier de l'agriculture

L'ammoniac (NH_3) inhalé est toxique au-delà d'un certain seuil. Les quantités d'ammoniac rejetées dans l'atmosphère en font l'un des principaux responsables de l'**acidification de l'eau et des sols**, ainsi qu'un facteur favorisant les pluies acides. Par ailleurs, il s'agit de l'un des principaux **précurseurs de particules fines** dont les effets sanitaires négatifs sont largement démontrés.

Le principal émetteur de NH_3 est le secteur de l'**agriculture**. En 2014, ce secteur représente 99% des émissions. Les émissions proviennent de l'hydrolyse de l'urée produite par les **animaux d'élevage** (urine, lisiers), au champ, dans les bâtiments d'élevage, lors de l'**épandage ou du stockage du lisier**, et de la fertilisation avec des **engrais à base d'ammoniac** qui conduit à des pertes de NH_3 gazeux dans l'atmosphère.

Emissions de NH_3 par secteur



Pollution de l'air photochimique



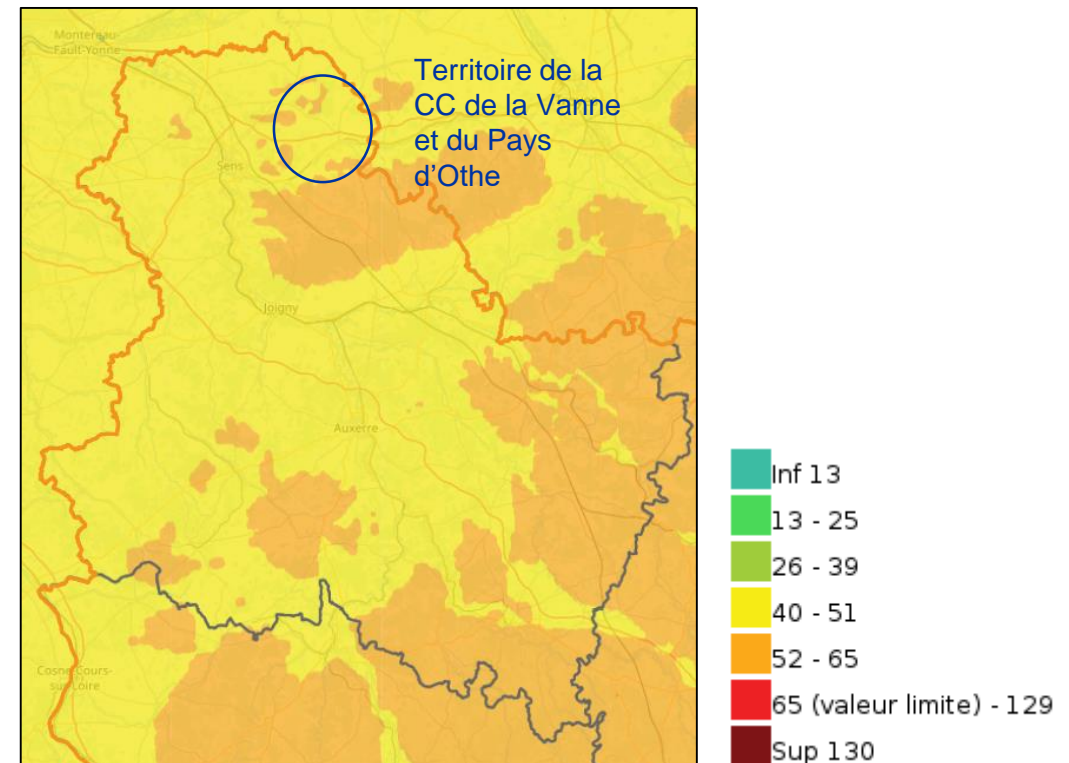
L'ozone, un polluant créé par d'autres polluants émis sur le territoire

La pollution de l'air photochimique est la pollution issue des transformations chimiques favorisées par le rayonnement solaire. L'indicateur de cette pollution mesuré par OPTTEER est le polluant **ozone (O₃)**. **Les précurseurs sont en particulier les oxydes d'azote (NOx, dont le NO₂) et les composés organiques volatils (COV)**. Un cas extrême de la pollution photochimique (ou photo-oxydante) est le *smog* photochimique (léger brouillard observable au-dessus des villes les jours d'été très ensoleillés).

L'ozone contribue à l'**effet de serre**, il est **néfaste pour les écosystèmes et cultures agricoles (baisse des rendements allant jusqu'à 10%)**. Chez l'Humain, il provoque des **irritations oculaires**, des **troubles respiratoires** surtout chez les enfants et les asthmatiques.

L'ozone étant un polluant secondaire (issu de polluants primaires), on ne peut estimer ses émissions, mais on peut mesurer sa concentration. En situation de fond (loin des sources émettrices), **les dépassements des valeurs limites annuelles sont rares**. Cependant, même si ils sont de moins en moins fréquents, de nombreux dépassements ponctuels ont encore lieu, notamment deux en Aout 2018.

Concentration annuelle modélisée pour l'ozone dans l'Yonne





Le secteur résidentiel émet des substances polluants... qui se retrouvent chez nous

La pollution de l'air ne concerne pas uniquement l'air extérieur. Dans les espaces clos, les polluants générés par le mobilier et par les activités et le comportement des occupants peuvent s'y accumuler, en cas de mauvaise aération, et atteindre des niveaux dépassant ceux observés en air extérieur.

On retrouve dans notre air intérieur les polluants suivants :

- le benzène, substance **cancérogène** issue de la combustion (gaz d'échappement notamment) ;
- le **monoxyde de carbone** (CO), gaz toxique ;
- les **composés organiques volatils**, dont le nonylphénol (utilisé comme antitaches, déperlant, imperméabilisant) est un **perturbateur endocrinien** avéré ;
- les perfluorés (déperlant, imperméabilisant) et les polybromés (retardateurs de flammes utilisés dans les matelas par exemple), qui sont des **perturbateurs endocriniens** avérés ;
- les formaldéhydes (anti-froissage, émis par certains matériaux de construction, le mobilier, certaines colles, les produits d'entretien) qui sont des substances **irritantes** pour le nez et les voies respiratoires ;
- les **oxydes d'azote** (NOx), dont le dioxyde d'azote (NO₂) provoque des irritations (yeux, nez, bouche), des troubles respiratoires et des affections chroniques ;
- des particules en suspension (**PM2.5 et PM10**).

Un geste simple de prévention est **aérer**, été comme hiver, toutes les pièces, plusieurs fois dans la journée (sans oublier l'hiver de couper le chauffage), en particulier pendant les activités de bricolage ou de ménage. Il est également important, pour réduire la pollution intérieure, de :

- faire vérifier régulièrement ses chauffe-eau et chaudière,
- faire ramoner la cheminée tous les ans,
- ne pas obturer les grilles d'aération,
- privilégier les matériaux et produits écocertifiés,
- sortez vos plantes d'intérieur pour les traiter,
- bien refermer les récipients de produits ménagers et de bricolage et les stocker dans un endroit aéré.