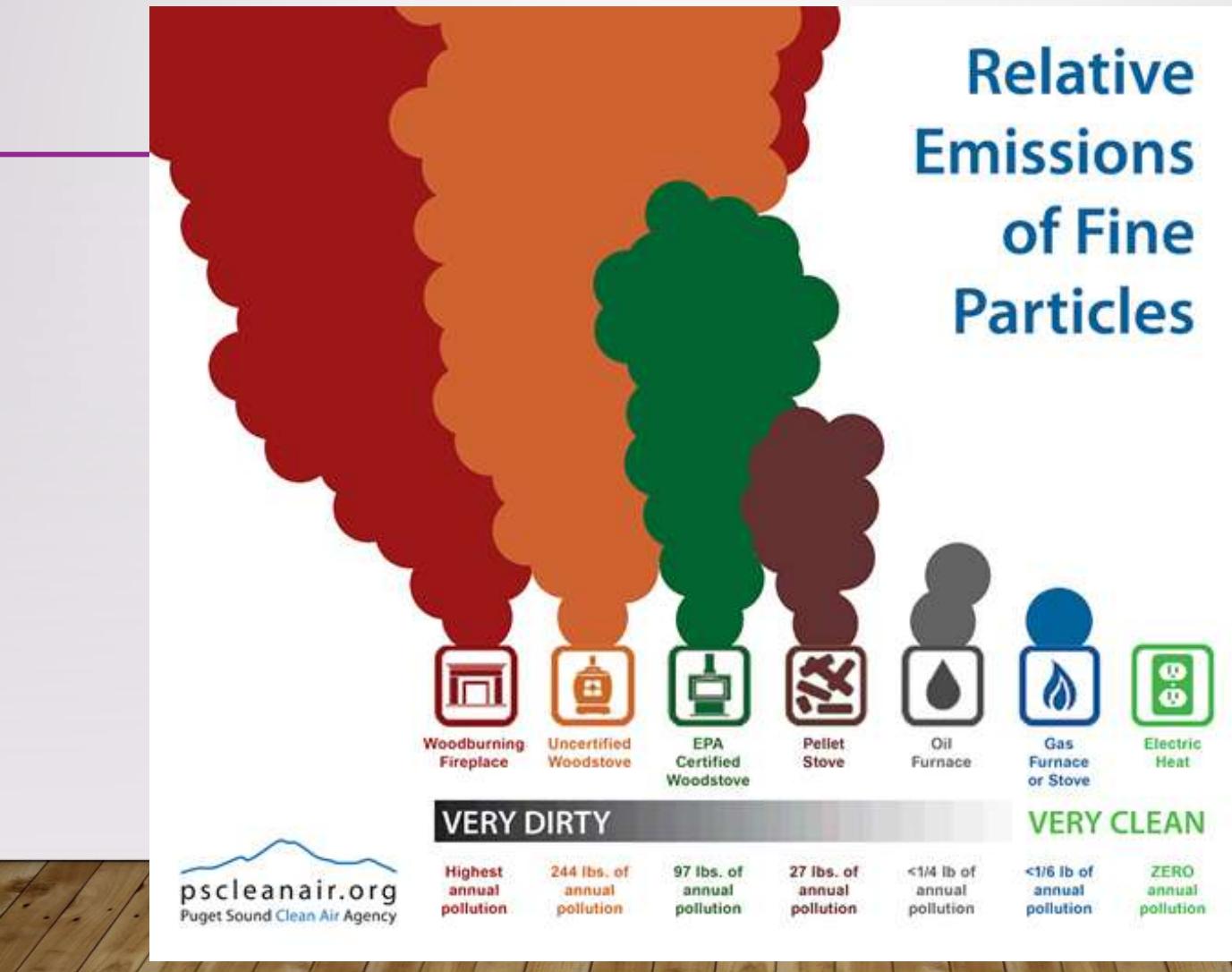


LES DANGERS DU CHAUFFAGE AU BOIS ET DES CHAUFFERIES BIOMASSE : UN ENJEU SANITAIRE MAJEUR

*Jean-Baptiste Renard
Directeur de recherche CNRS Orléans
Membre du comité scientifique de Respire*

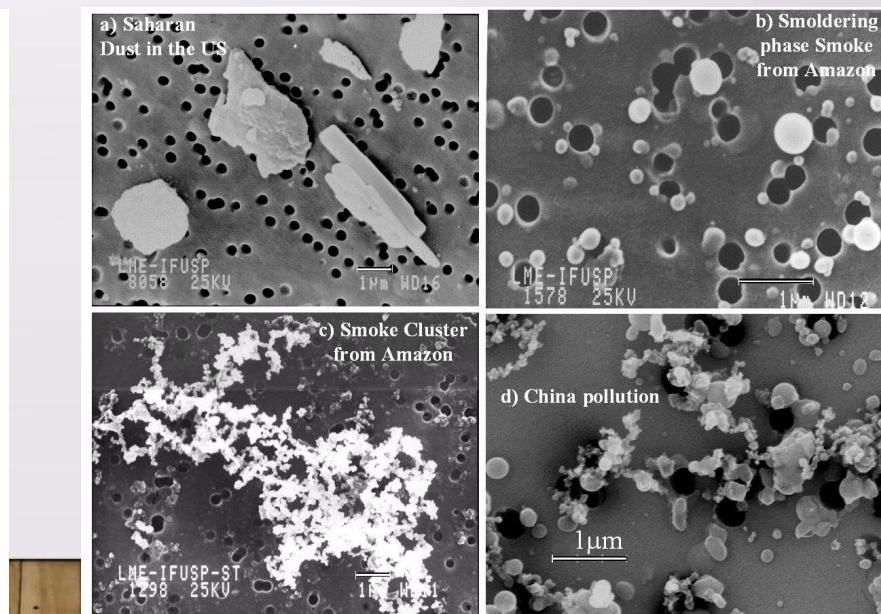
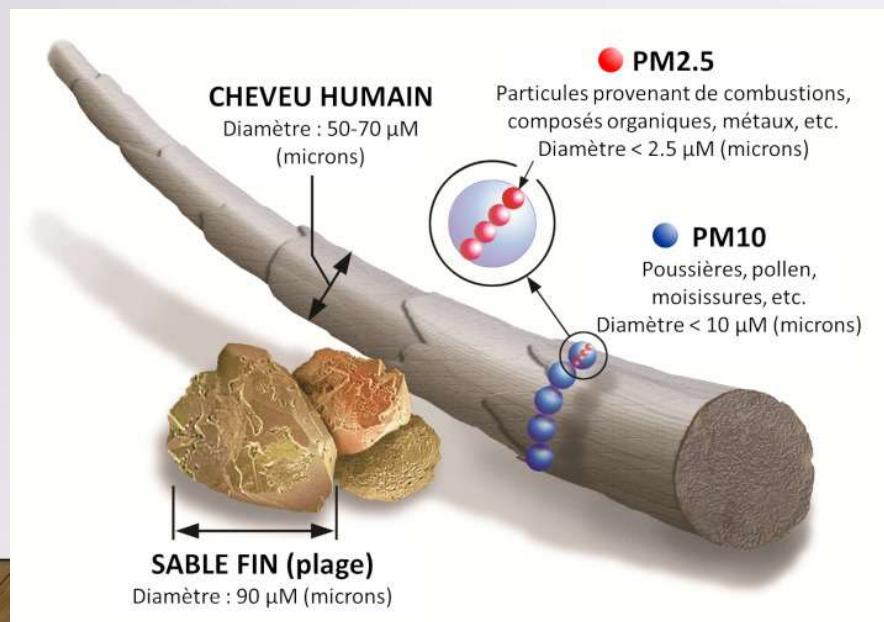
Comment a-t-on pu en arriver à ce résultat (le bois est le pire mode de chauffage) ?



Qu'est ce qu'une particule fine ?

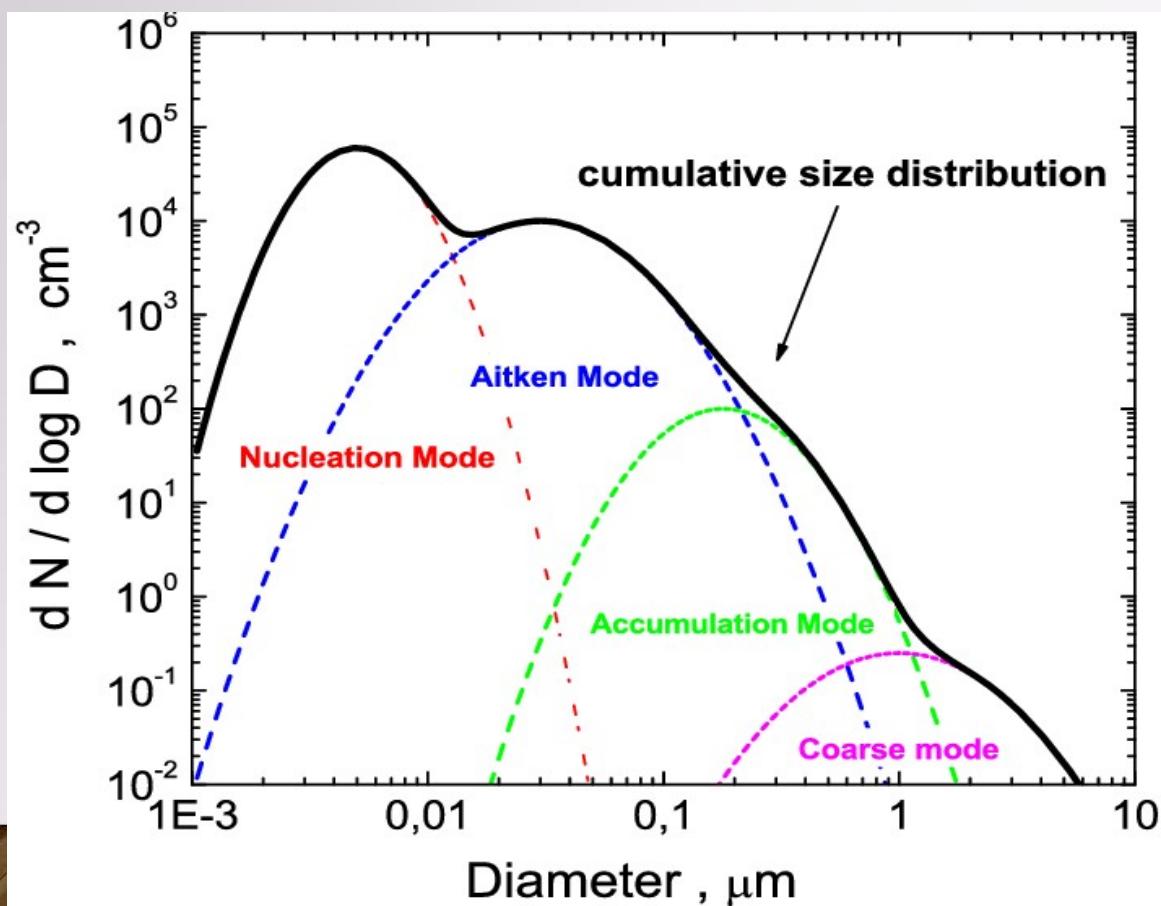
Particules liquides et solides, inférieures à 100 µm, en suspension dans l'air

- PM10 : Toutes les particules inférieures à 10 µm
- PM2.5 : Toutes les particules inférieures à 2,5 µm



Large distribution en taille avec plusieurs modes

- Quantité importante : de quelques dizaines de milliers de particules par litre (basse pollution) jusqu'à plusieurs centaines de millions par litre (forte pollution)
- Natures très diverses en fonction des sources



- Particules ultrafines : inférieures à $0,1 \mu\text{m}$ (100 nm)
- Particules très fines : $0,1 - 1 \mu\text{m}$
- Particules fines : supérieures à $1 \mu\text{m}$

Origines très variées

- Des origines naturelles (volcans, sables désertiques transportés, sels, feux, désintégrations météoritiques)
-



- Mais principalement provenant de l'activité humaine (industries, transports, feux de cheminée et de biomasse, chantiers, agriculture)
-

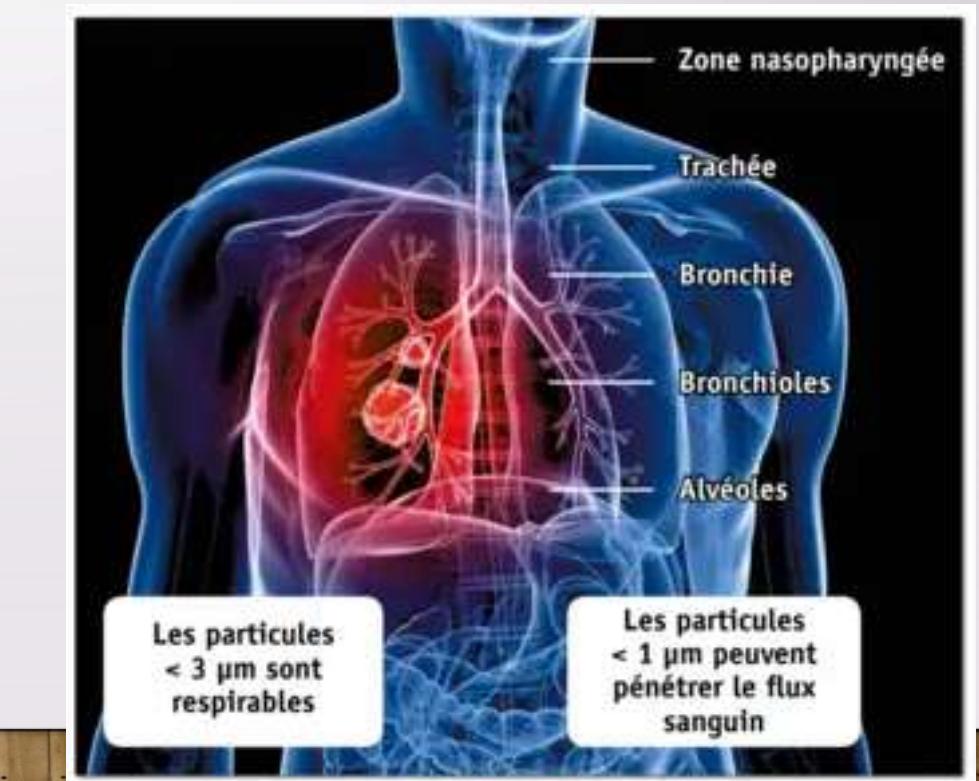
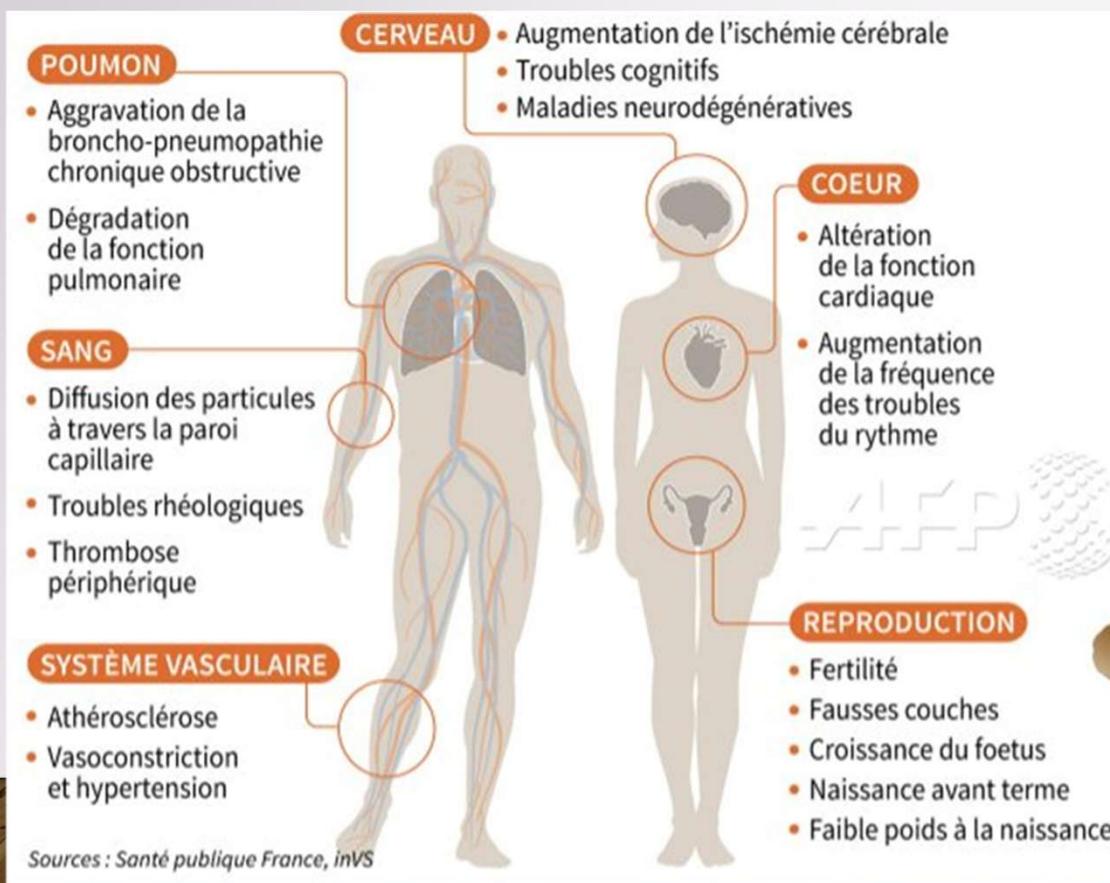


- Les mesures normatives officielles (agences en qualité de l'air) sont en concentrations massiques (masse cumulée) en PM10 et PM2.5, et non en nombre à cause de contraintes instrumentales
- => les particules les plus grosses sont privilégiées par rapport aux plus petites qui sont pourtant les plus nombreuses
-



Risques pour la santé

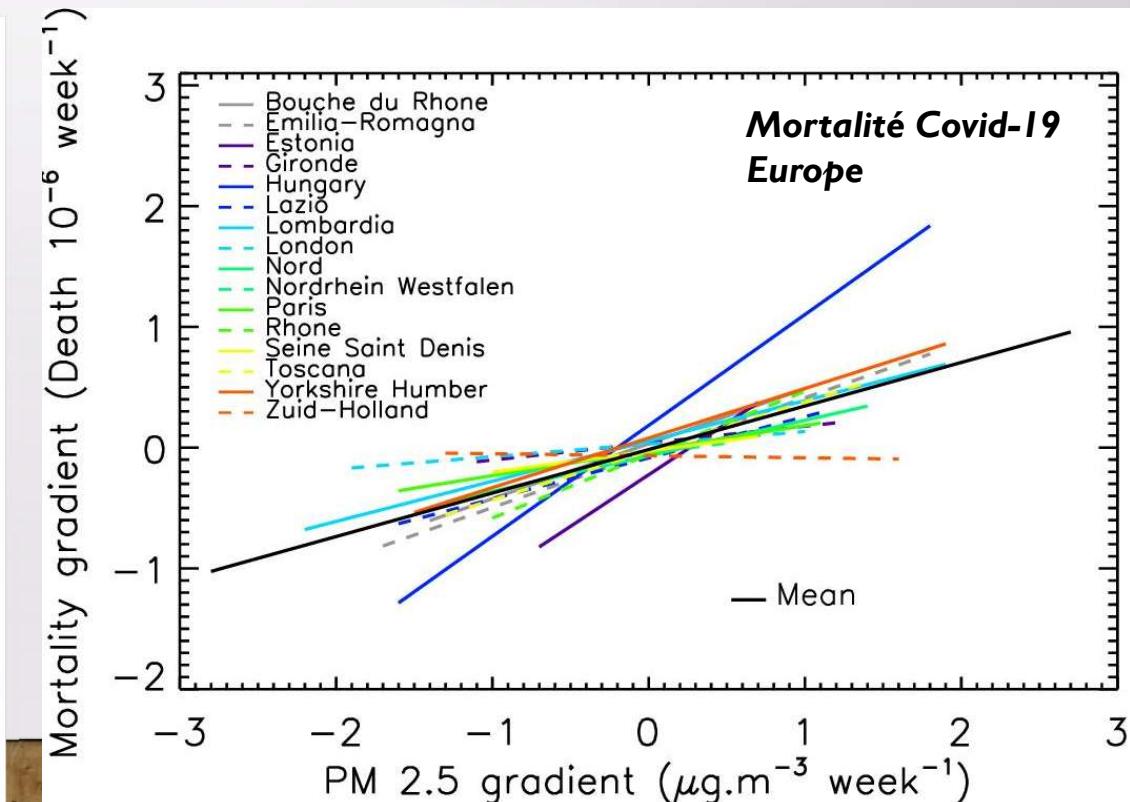
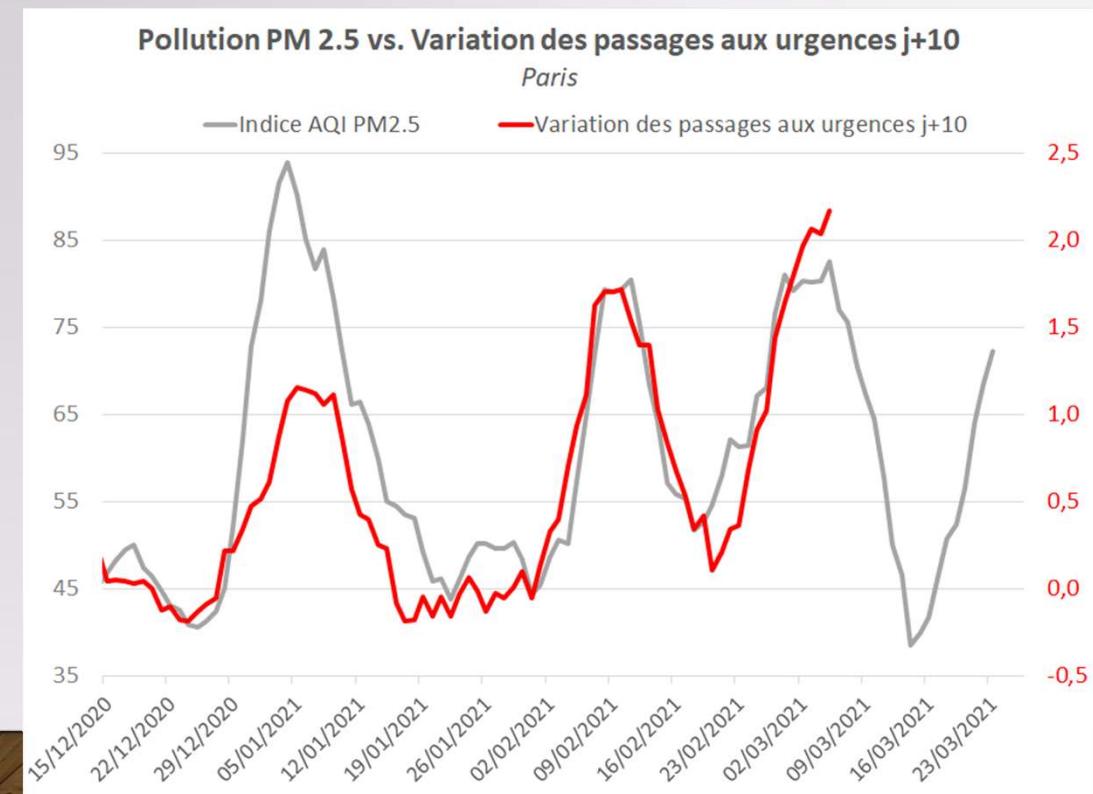
- Plus les particules sont fines, plus elles sont dangereuses pour la santé et rentrent profondément dans l'organisme



- Entre 40 000 et 100 000 morts par an, selon les différentes sources d'évaluation

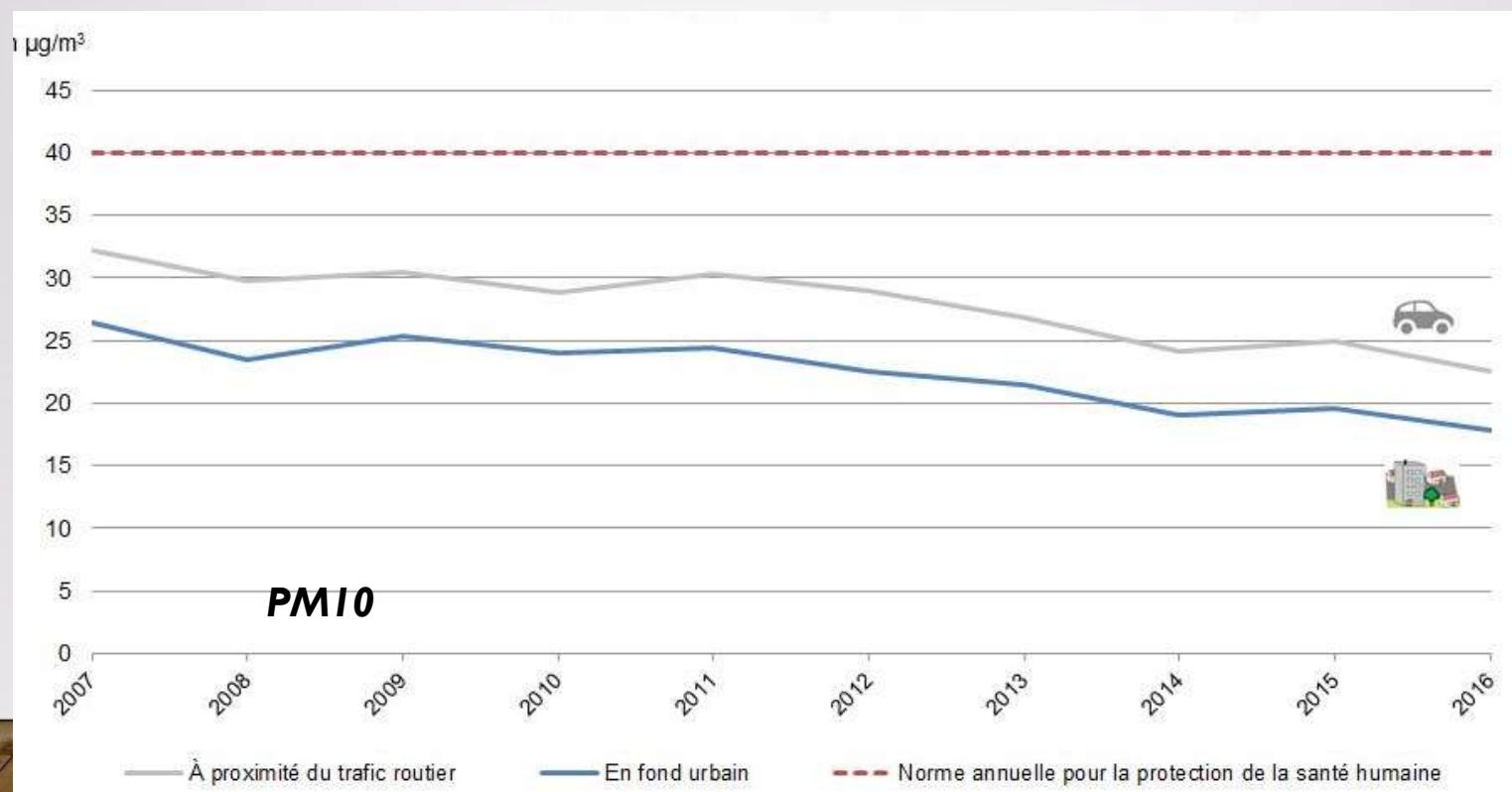


- Effets sanitaires de court à long terme : AVC, crise cardiaques, maladies respiratoires (dont la Covid19), cancers, maladies neurodégénératives, diabète de type2, glaucome, ...
- Les nouvelles recommandations de l'OMS (moyenne annuelle < 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ et moyenne journalière inférieure à 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) sont issues d'études épidémiologiques



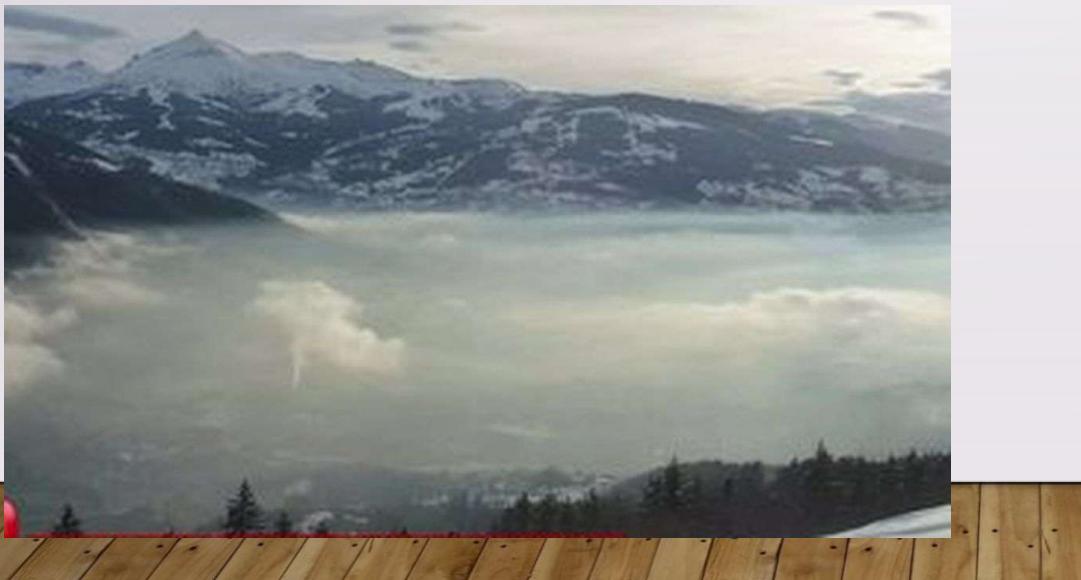
La diminution annoncée est réelle des PM 10 et PM2.5 en France, c'est l'arbre qui cache la forêt : Les concertations massiques ne disent presque rien sur la contribution des particules plus petites

- 1000 particules de 1 µm pèsent autant qu'une particule de 10 µm
- 1 million de particules de 100 nm pèsent autant qu'une particule de 10 µm



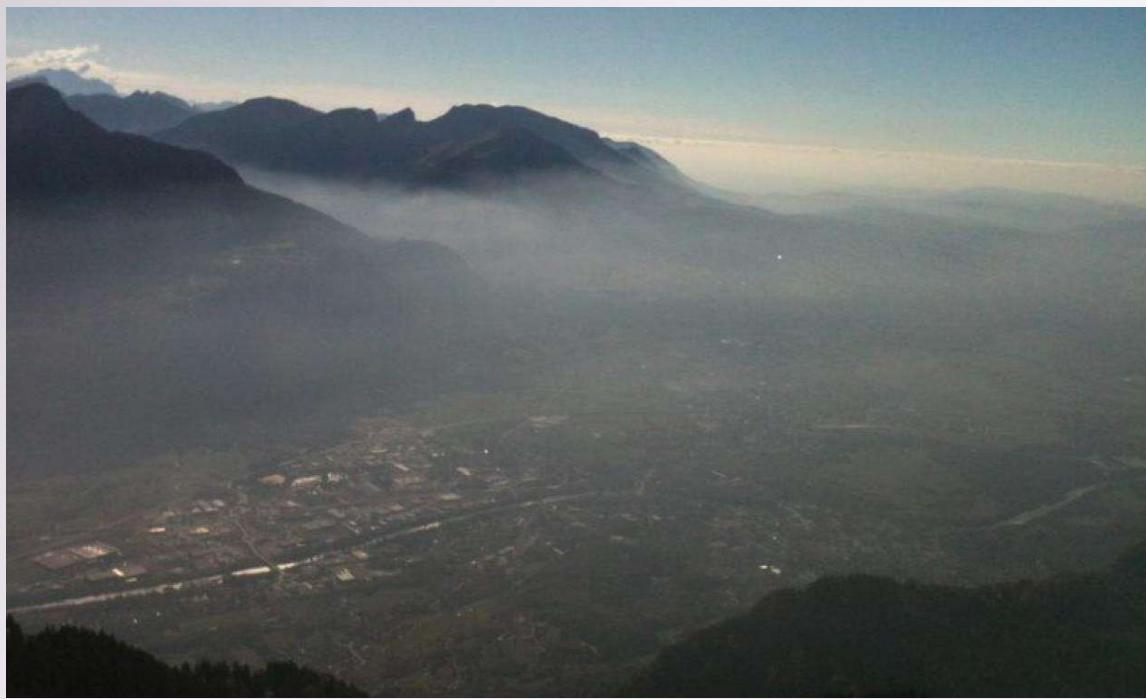
Les conditions climatiques sont le meilleur allié pour lutter contre la pollution

- **Situation venteuse : dispersion de la pollution, sauf si l'on est près des sources**
- **Situation anticyclonique : accumulation de la pollution**
- **Problème pour les lieux mal ventilés (vallées, rue canyons)**



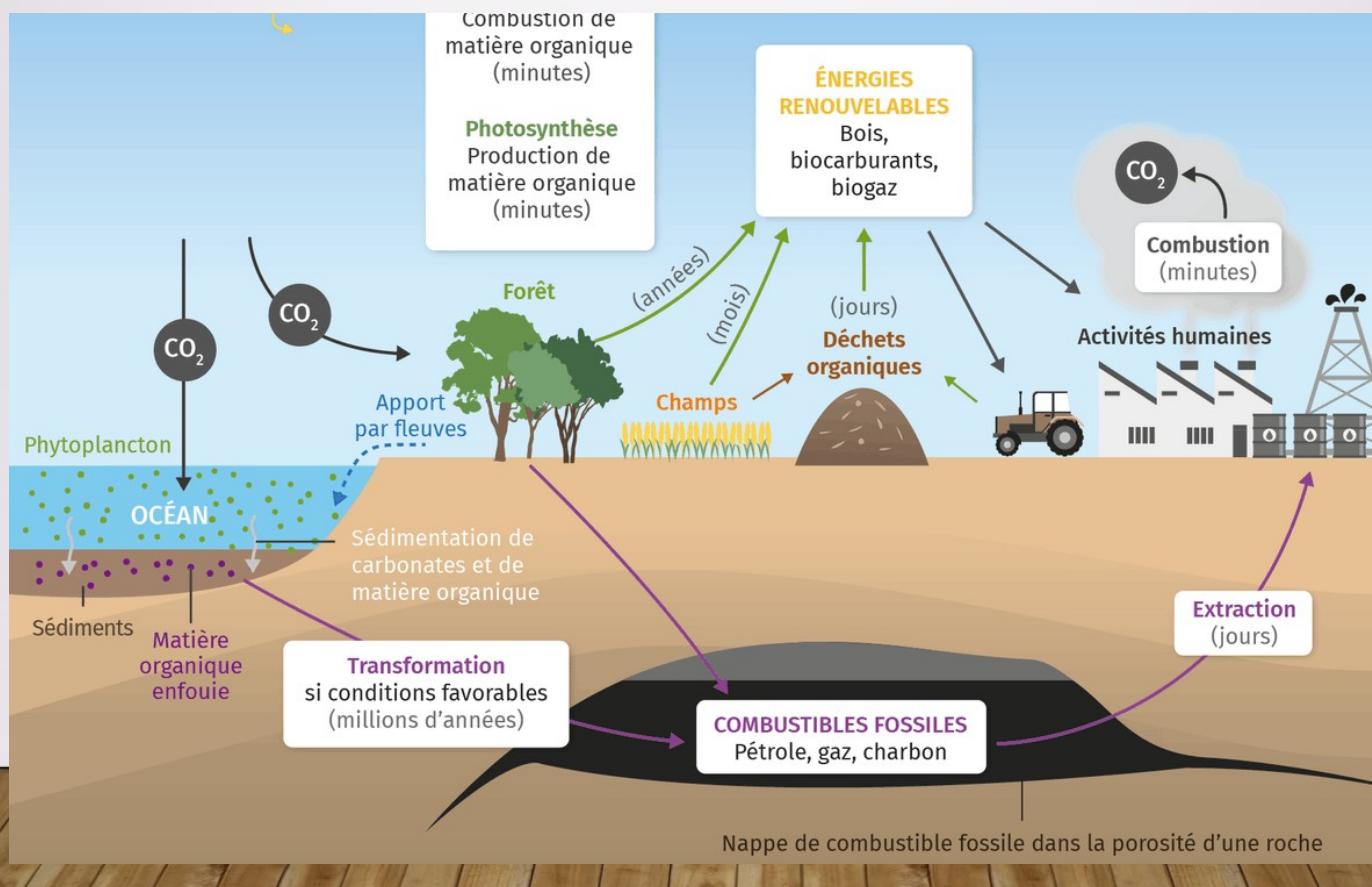
L'exemple emblématique : la vallée de l'Arve qui accumule au fond d'une vallée le trafic routier, un incinérateur, des activités industrielles et une centrale biomasse

- **Des niveaux de pollution dignes de Paris !**
-

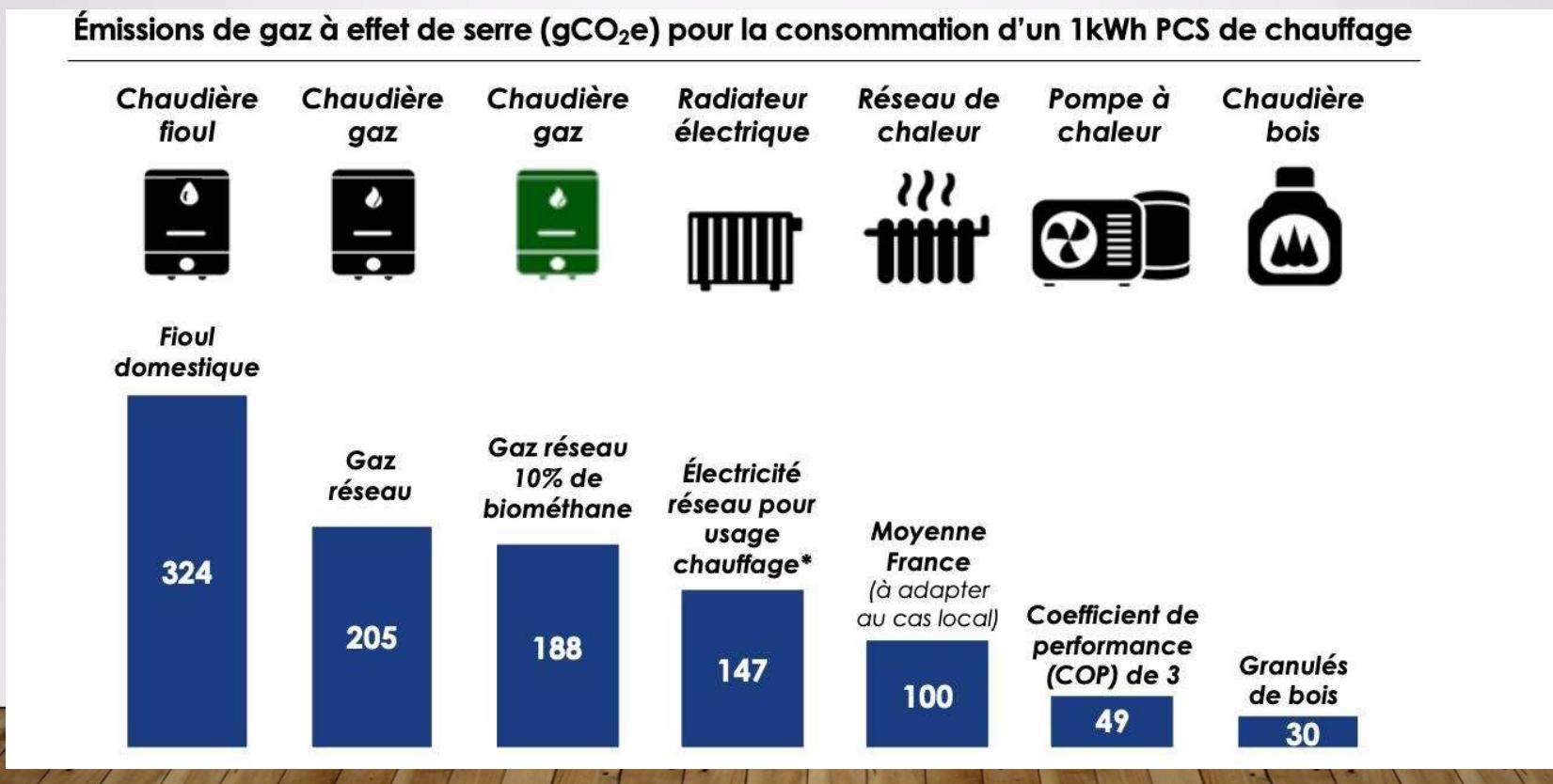


Le chauffage au bois, une (fausse) bonne idée pour le climat

- Energies fossiles : injection dans l'atmosphère de ressources du sous-sol (apport de CO₂)
- Cycle du carbone entre la surface et l'atmosphère soi-disant à bilan global nul entre la consommation de bois et le renouvellement des arbres



- L'analyse graphique qui privilégie le chauffage au bois, mais qui ne concerne que les émissions de CO₂

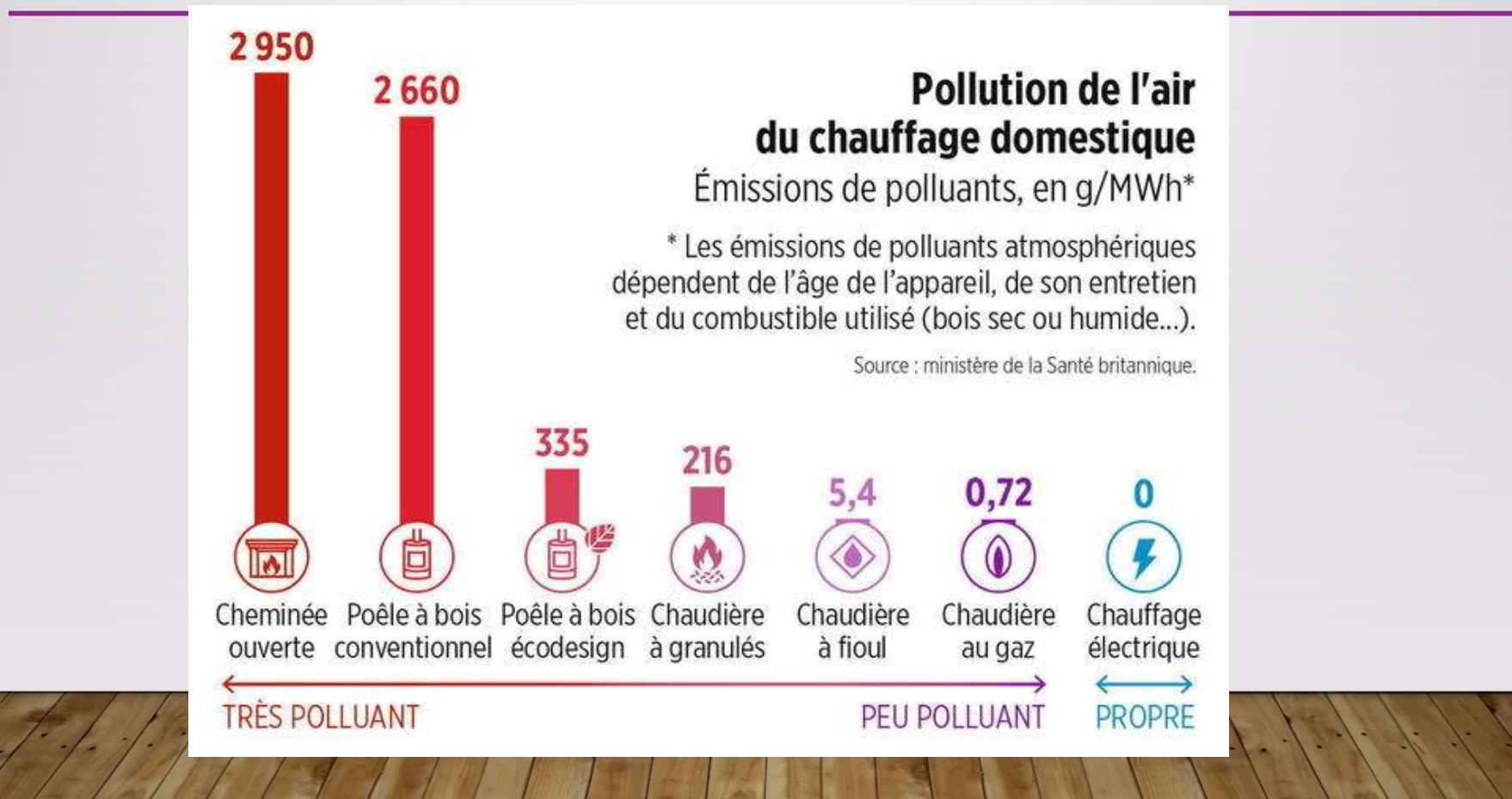


- En fait, le bilan CO₂ n'est pas nul
 - Il faut aussi prendre en compte la coupe du bois, le transport (par camion), le traitement des déchets, la fabrication des pellets
-
- L'argument du bilan neutre n'est valable que si on remplace les arbres coupés par la même espèce, et que l'on est dans un régime permanent (au bout de plusieurs dizaines d'années)
 - La surexploitation du bois entraîne une diminution des puits naturels de carbone



Le chauffage au bois, un effet délétère pour la santé

- Même les appareils les plus modernes émettent plus de polluants que les appareils au gaz et au fioul. Pourquoi ?



Le vrai problème est la combustion

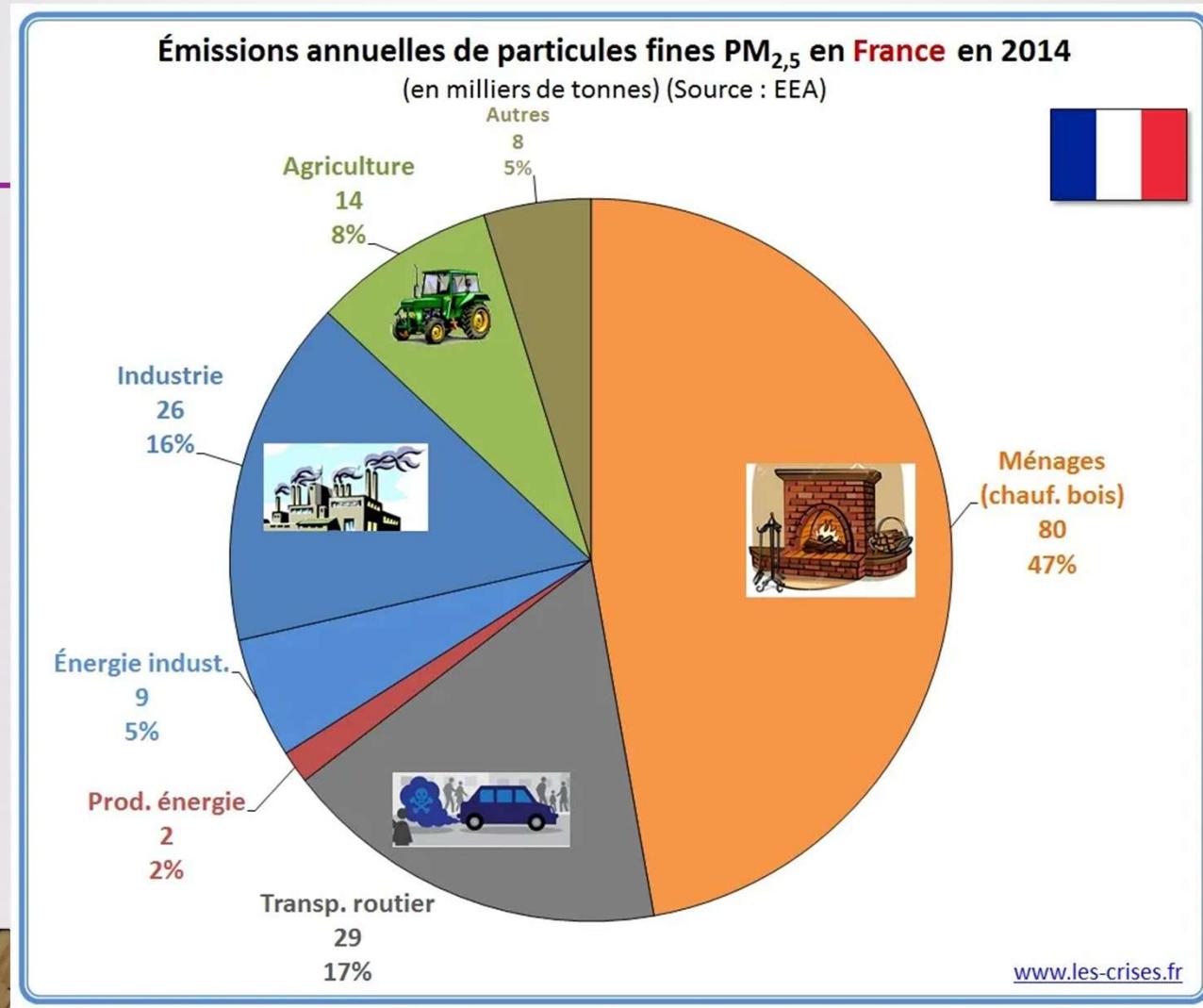
- Combustion : transformation du bois et de la biomasse en particules fines carbonées (fumée) et en gaz (dont le CO₂ mais pas seulement), du fait de la composition complexe du bois (matière vivante)
 - C'est le même problème pour des grillades (dont le barbecue) !
-

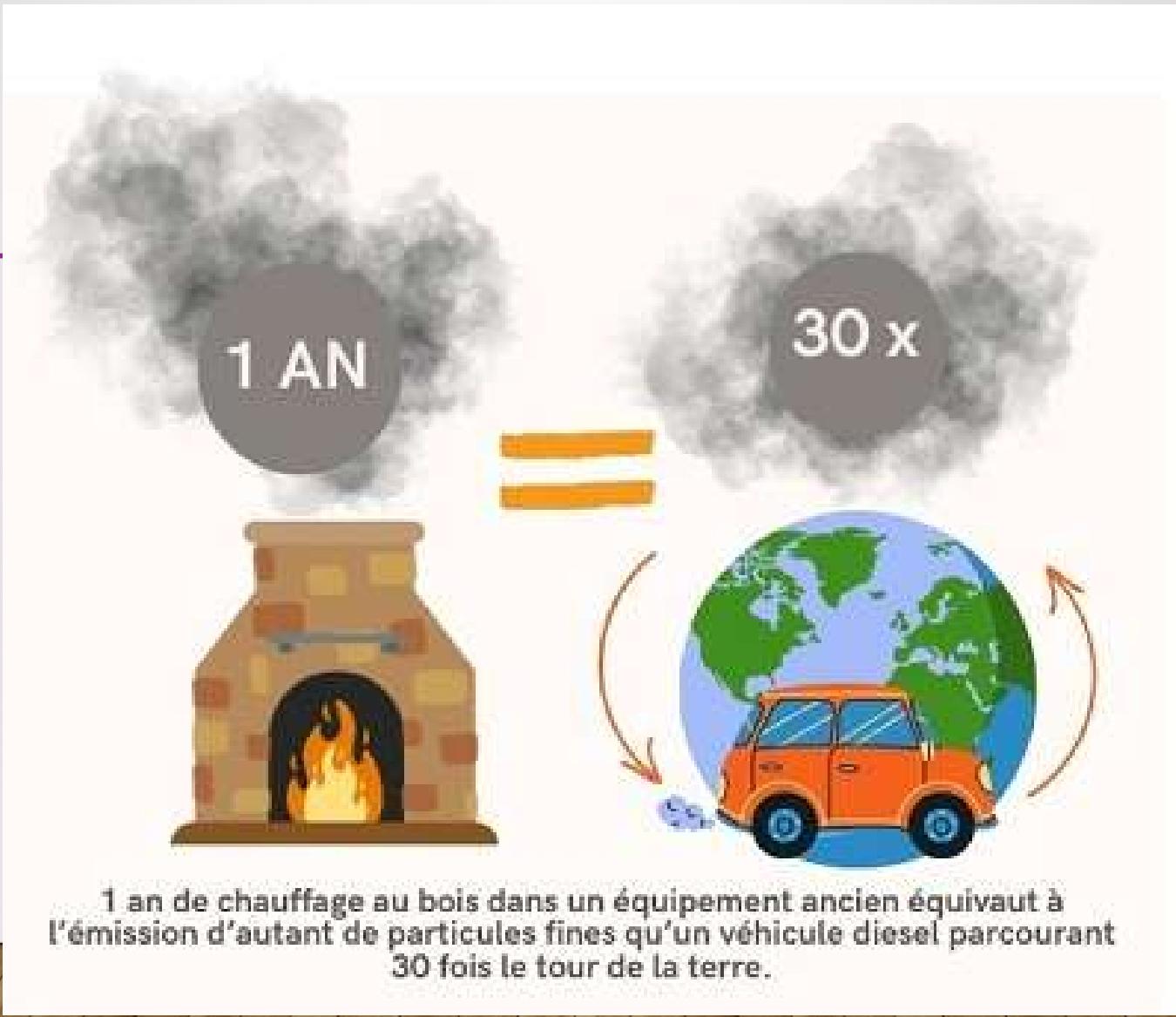


- Quand la combustion est incomplète, émission de fortes quantités de polluants
 - Plus la combustion est meilleure, plus les particules sont petites et plus elles sont néfastes
 - Ces particules ultrafines peuvent absorber en surface d'autres polluants tels les métaux toxiques
-
- Production de gaz toxiques: Hydrocarbures Aromatique Polycycliques (comme le benzène) et les Composés Organiques Volatiles en général
 - Crédit à un peu plus loin par condensation d'aérosols secondaires à partir de ces gaz



- La part du chauffage au bois dans la pollution aux PM est très importante





Nécessité de limiter le chauffage au bois afin d'éviter un problème sanitaire majeur

- Ces particules ultrafines issues du chauffage au bois sont les plus toxiques, peuvent être mal filtrées et ne sont pas vraiment surveillées
- Effet sanitaire de l'inhalation de ces particules bien documenté dans la littérature scientifique
- Le chauffage au bois n'est à utiliser que dans les lieux très ventilés (sinon accumulation des polluants), donc pas en zone urbaine ni dans les vallées encaissées



Une prise en compte récente du problème, du moins pour les chauffages individuels

- Nouveaux discours de l'ADEME, usages raisonnés, financement de projets de recherche, actions de communications pour une bonne utilisation du chauffage au bois individuel
- Plan national chauffage au bois, comité de suivi incluant les acteurs des différentes filières
- Des normes de plus en plus contraignantes, et qui prennent en compte les dernières études scientifiques



Au vu des effets qui peuvent être néfastes avec le chauffage au bois individuel, quoique de mieux en mieux contrôlés et limités, qu'en est-il pour les chaufferies biomasses ?

- « Tout va bien » nous dit-on, « on respect les normes environnementales en qualité de l'air »
-

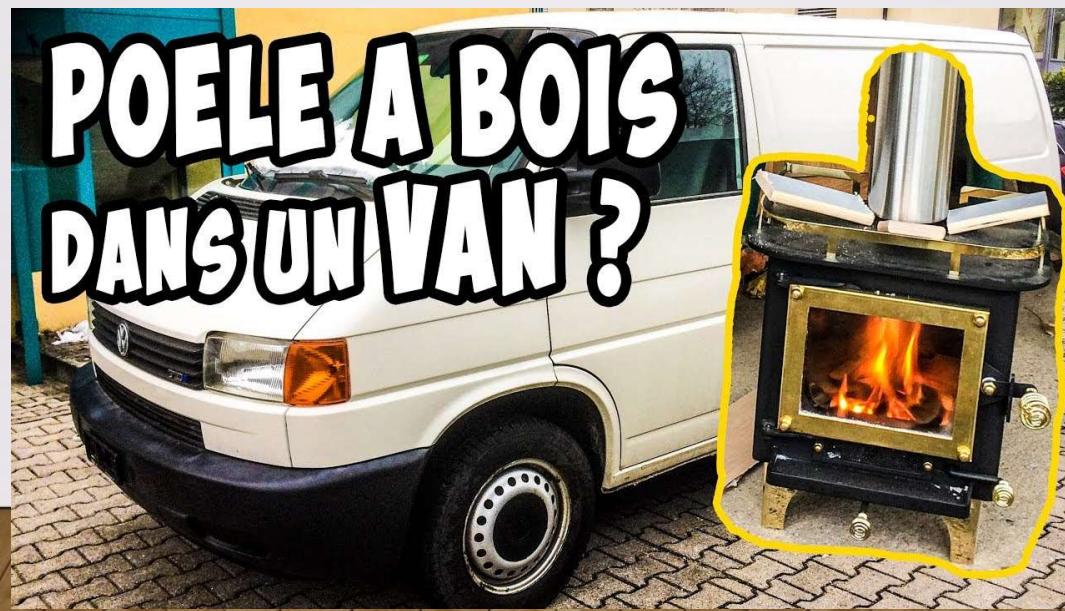


- Les mesures normatives (agences de qualité de l'air) et les recommandations de l'OMS ne concernent que les PM2.5 et les PM10, ainsi que l'ozone et les oxydes d'azote
- Pas de normes et peu de mesures pour les particules ultrafines ni pour les gaz HAP-COV
- Pas de normes sur les particules ultrafines (idéalement à partir de 10 nm, mais déjà utiles à partir de 100 nm) et peu de mesures effectuées en permanence



La contribution des particules ultrafines étant faible dans les mesures en masse des PM2.5 et PM10, on peut fortement augmenter leur présence sans pour autant changer significativement les valeurs normatives

- Plus on brûle efficacement la biomasse (principalement que du bois), moins les rejets sont détectables
- La même approche est utilisée pour masquer les effets des moteurs diesel ...



Des questions ouvertes et des interrogations

- Que signifie vraiment le terme « biomasse » ?
 - On connaît à peu près la composition des pellets, mais qu'il y a-t-il vraiment dedans ?
-

- Quelle est l'origine du bois ? Vrais déchets agricoles ou bois importé ?
- Quelle est l'efficacité réelle des filtres pour les rejets en particules ultrafines et les gaz toxiques ?
- Pourquoi ne prend-on pas en compte dans les études les aérosols secondaires qui se forment plus loin ?



- **Nécessité absolue de limiter le nombre de chaufferies biomasse**
 - **Ne pas les installer en ville ou dans des zones mal ventilées**
-

- **Effectuer une vraie démarche de mesures scientifiques récurrentes et ambitieuses sur le terrain des particules ultrafines et des gaz, et ne pas considérer des normes non adaptées pour dire que « tout va bien »**



- Ne pas opposer « changement climatique lié au CO₂ » et « conséquences sanitaires », mais prendre en compte les deux ensembles pour trouver le meilleur compromis
 - Pas de solution miracle car tout activité humaine pollue
-
- Ne pas croire les arguments issus de lobbyistes qui utilisent la décarbonisation pour justifier toutes leurs propositions et actions
 - Attention aux filières industrielles qui n'ont parfois pas assez de recul sur leurs activités



- Enfin, essayer de limiter sa consommation de chauffage, pour ne pas inciter à installer encore plus de chaufferie au bois dans des lieux mal adaptés
-

