



Nicolas Hautière, Jean-Philippe Tarel, Eva Dokladalova  
[nicolas.hautiere@univ-eiffel.fr](mailto:nicolas.hautiere@univ-eiffel.fr)

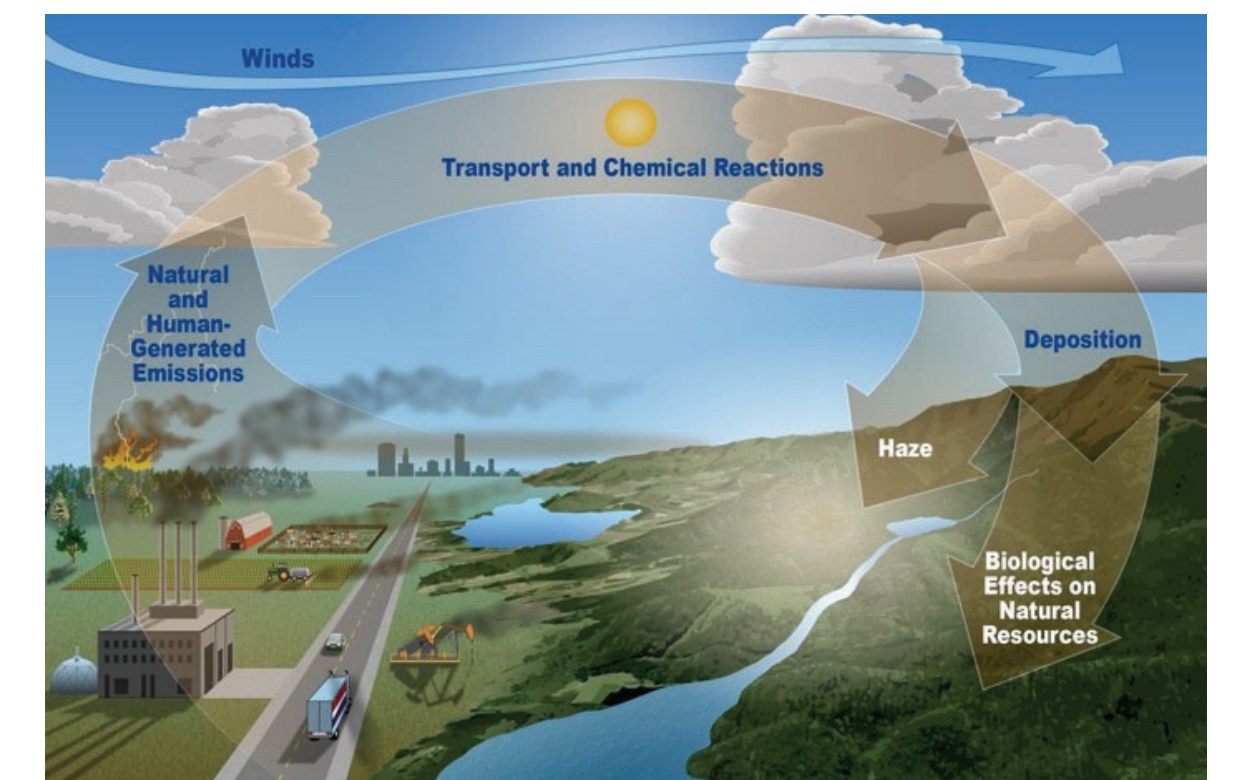


ENJEUX

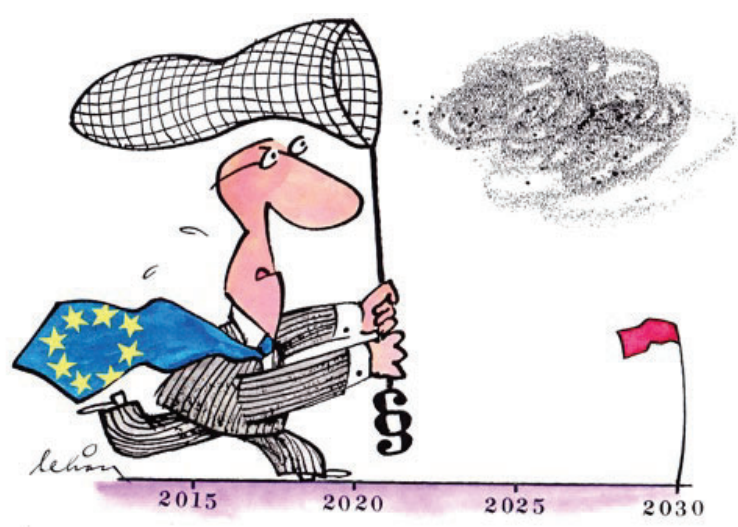
- La pollution de l'air engendre de la brume qui altère la visibilité atmosphérique mais aussi le fonctionnement des écosystèmes.
- Cette altération de la visibilité atmosphérique, très visible en milieu urbain lors des épisodes de pollution, est mieux perçue dans les paysages « extraordinaires ».
- Dans les années 1980, les parcs américains ont engagé un programme de préservation de la visibilité atmosphérique stabilisé depuis les années 2000.
- Contrairement à l'Europe, les USA considèrent donc la visibilité atmosphérique comme un service environnemental « monétisable » qu'il convient de protéger,

DÉMARCHE

En établissant un parallèle entre les parcs nationaux américains et l'espace naturel formé par les territoires traversés par les infrastructures linéaires de transport (ILTe), le projet IPAVIA se fixe pour objectif d'étudier le développement d'un réseau d'observation de la visibilité atmosphérique le long des ILTe. Celui-ci exploiterait de façon opportuniste les données issues des réseaux de capteurs déjà présents ou susceptibles de l'être dans un avenir proche.

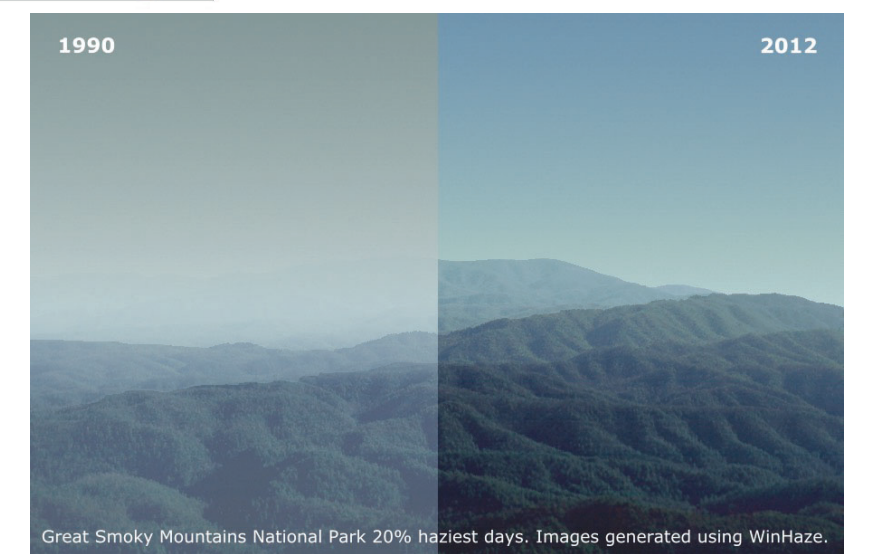
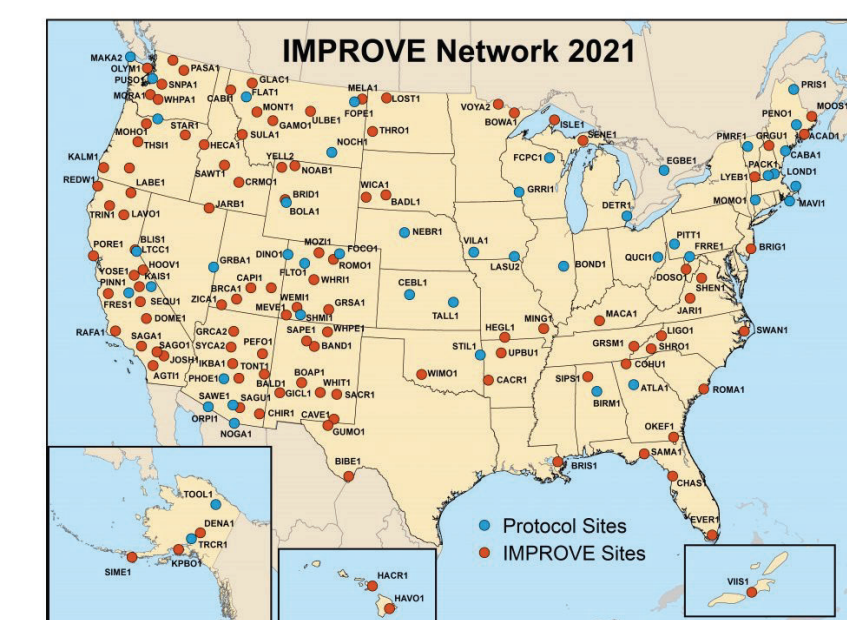


COMPARAISON EU-USA ET ANALYSE DE LA RÉGLEMENTATION FRANÇAISE



© Lars-Erik Håkansson

- Les objectifs des réglementations européenne et américaine convergent en matière de qualité de l'air.
- Les programmes de surveillance ont une importance plus déterminante aux USA qu'en UE, notamment le programme IMPROVE.
- Les PN(R) français font directement écho aux parcs nationaux américains.
- Le Code de l'Urbanisme intègre la protection des milieux naturels et des paysages, la préservation de la qualité de l'air. Toutefois, l'absence de protection des milieux naturels et des paysages au regard de l'impact visuel de la pollution atmosphérique rend incomplète la mise en œuvre du Code de l'urbanisme.
- Ces dispositions peuvent constituer le fondement de la mise en place d'un réseau de surveillance relatif à la protection de la visibilité atmosphérique.
- La mise en place d'un programme de surveillance serait conforme aux objectifs de révision des directives « qualité de l'air » de l'UE, notamment pour réglementer de nouveaux polluants précurseurs de smog, dont les mécanismes de formation sont encore mal cernés, comme l'ammoniac.



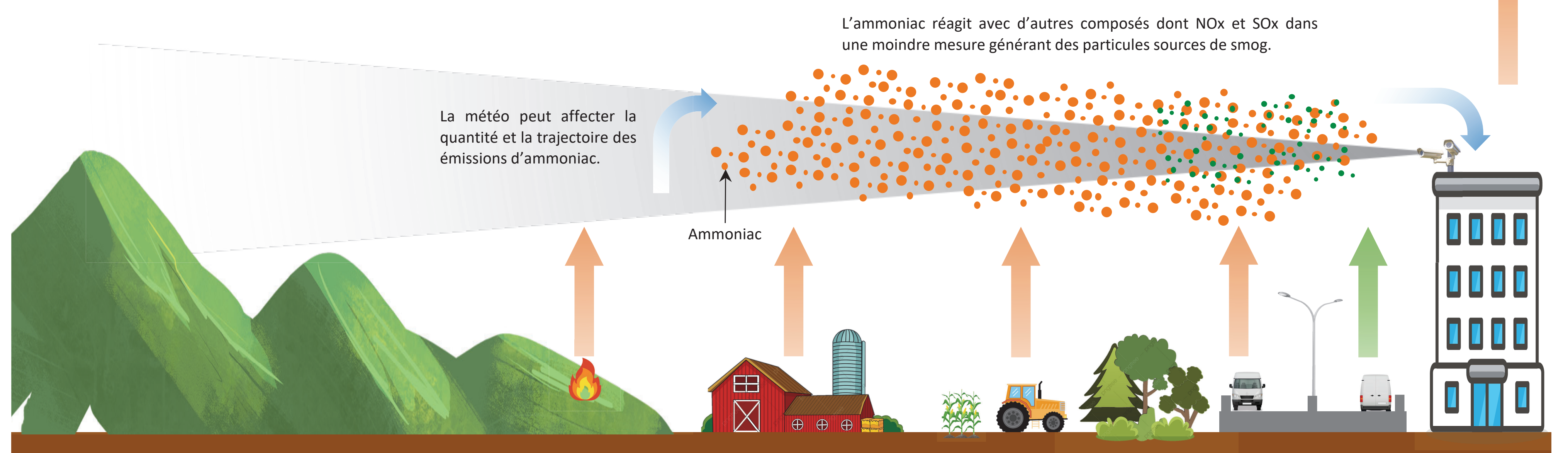
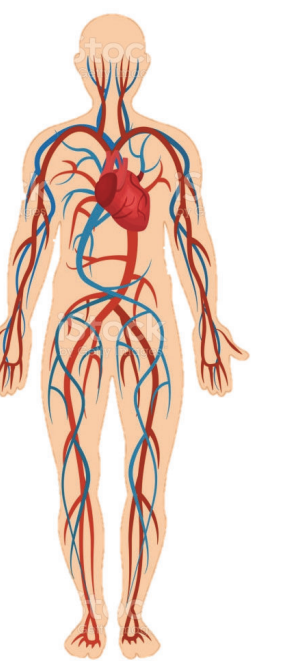
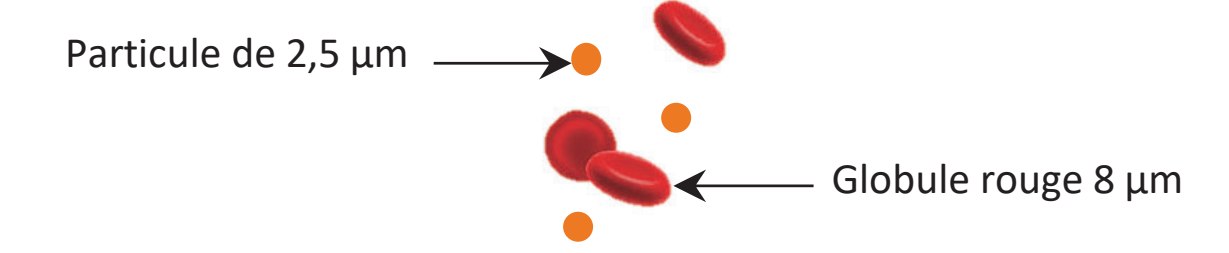
LA VISIBILITÉ AU SERVICE DE L'ÉVALUATION DE LA « POLITIQUE PUBLIQUE QUALITÉ DE L'AIR »



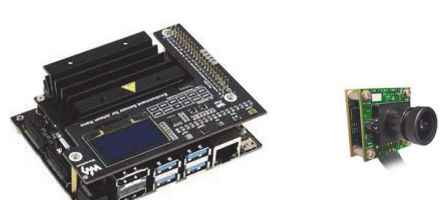
Exemple : pollution à l'ammoniac

Les émissions d'origine agricole (engrais, déjections animales) sont responsables dans les pays développés de 80 à 95 % des émissions d'ammoniac. Les feux de forêts, les véhicules routiers et certaines usines contribuent également. Une fois en l'air, l'ammoniac se combine ensuite avec d'autres molécules, notamment les Nox, pour former des PM2.5 dangereuses pour la santé humaine. Certaines de ces particules, comme le nitrate d'ammonium sont hygroscopiques et favorisent les épisodes de brume et brouillard. Ces derniers peuvent être détectés et quantifiés de façon opportuniste à l'aide de caméras de vidéo-surveillance du trafic routier.

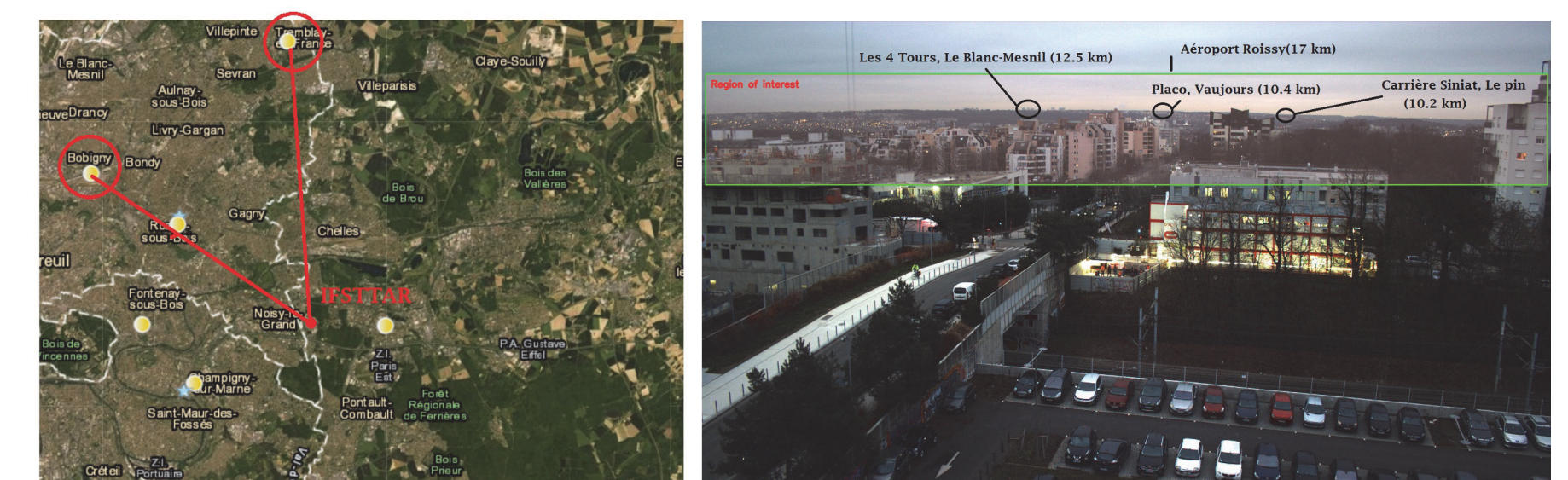
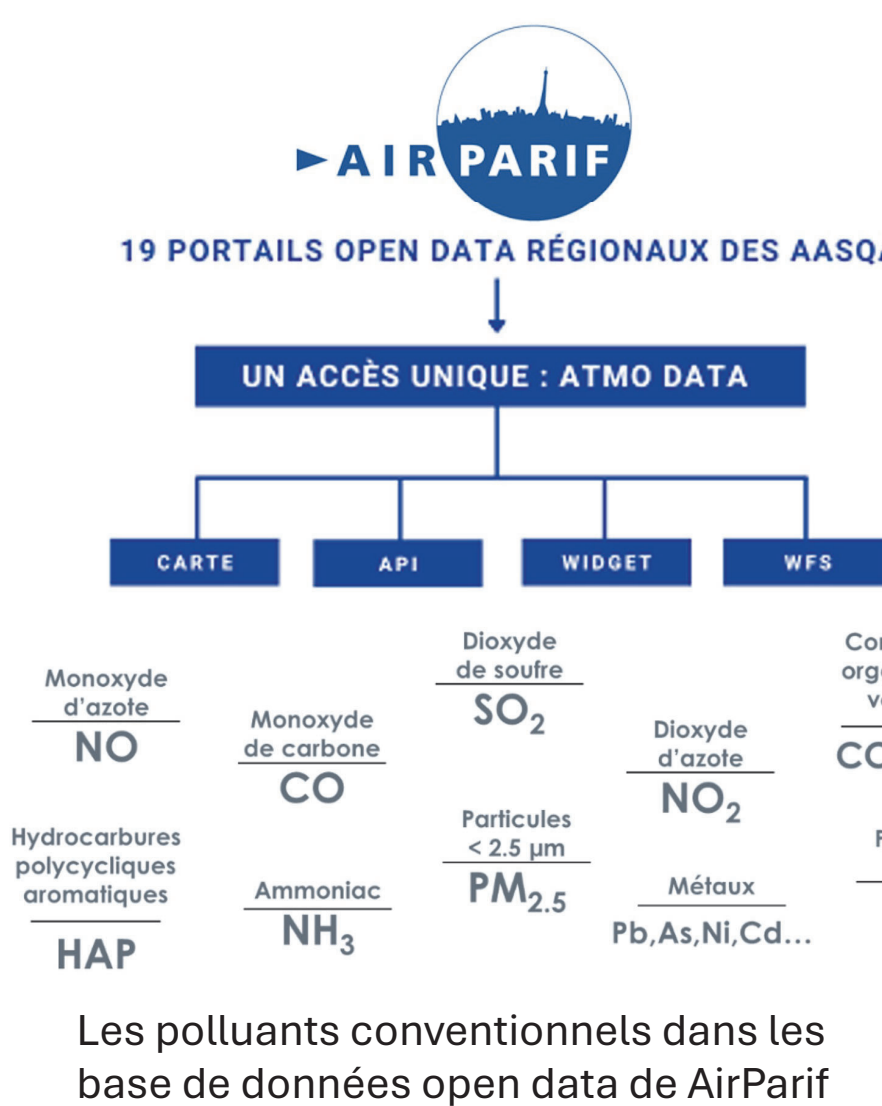
Les PM2.5 peuvent pénétrer les poumons et les vaisseaux sanguins, provoquant maladies et morts prématurées



PROTOTYPAGE D'UNE PLATE-FORME D'OBSERVATION DE LA POLLUTION AÉRIENNE PAR IMAGERIE NUMÉRIQUE



- Construction d'une base de données propre pour l'apprentissage du modèle
  - Des équipements de l'université (caméra couleur et station météorologique)
  - OpenData de AirParif
- Evaluation d'un modèle à base de CNNs pour estimer des concentrations de polluants conventionnels (uniquement à l'aide la vision numérique)
- Fusion des données visuelles et météorologiques pour obtenir un modèle "informé" sur les paramètres physiques des observations
- Combinaison avec un modèle d'estimation de la visibilité météorologique fondé sur l'image seule



PERSPECTIVES



Recherche et innovation

- Maturation technologique via ANR PREMAT/MAT
- Extension à l'imagerie infrarouge (projet Chips JU BRIGHTER)
- Multiplication des observatoires pour collecter davantage de données couplant images et données environnementales

Action publique

- Dialogue avec les ASQA à entreprendre dans le cadre de la révision de la directive européenne sur la qualité de l'air
- La mise en place d'un réseau d'observation peut constituer une réponse aux condamnations de l'Etat par le Conseil d'Etat pour non-respect des seuils en vigueur

