



Caractérisation des particules PM2.5 sur la Métropole Européenne de Lille

Mieux connaître pour mieux guider

Atmo Hauts-de-France

Arabelle Patron-Anquez, responsable du service
Etudes

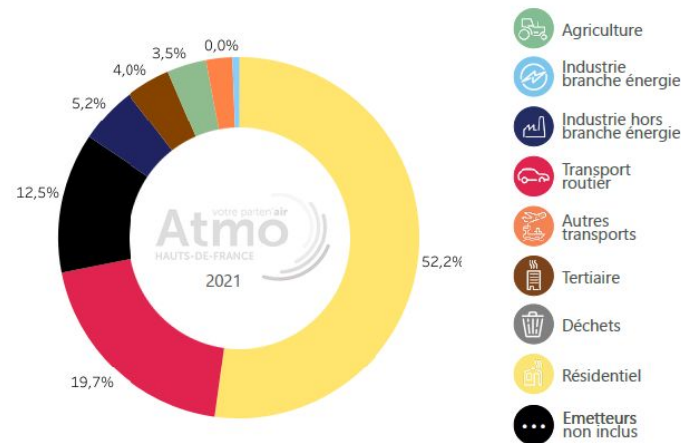
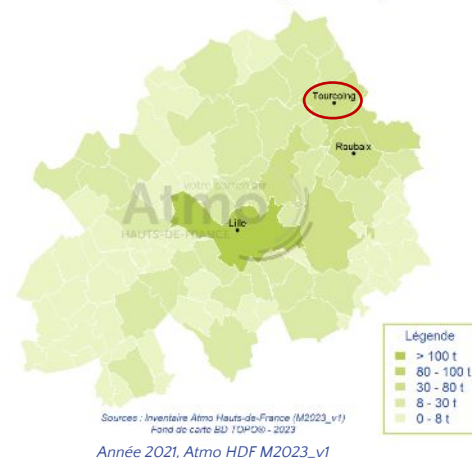
Les particules, une problématique forte en Hauts-de-France

- Une région soumise régulièrement et tout au long de l'année aux épisodes de pollution particulaire
 - Un profil particulier avec une densité de sources d'émissions de particules importante et une situation géographique propice aux apports extra-frontaliers
 - L'évolution prochaine de la réglementation européenne
- Mise en place d'un programme d'amélioration des connaissances pour guider les politiques publiques du territoire, avec l'accent sur les particules PM2.5

L'étude

- La Métropole Européenne de Lille, c'est :
 - Une agglomération de plus d'un million d'habitants
 - 7.4% des émissions régionales de particules PM2.5
 - Une densité d'émissions par km² 3.5 plus élevée qu'en région HdF
 - 72% des émissions portées par les secteurs Résidentiel et Trafic routier
- Tourcoing, site urbain de fond à forte densité de population, représentatif de l'agglomération lilloise

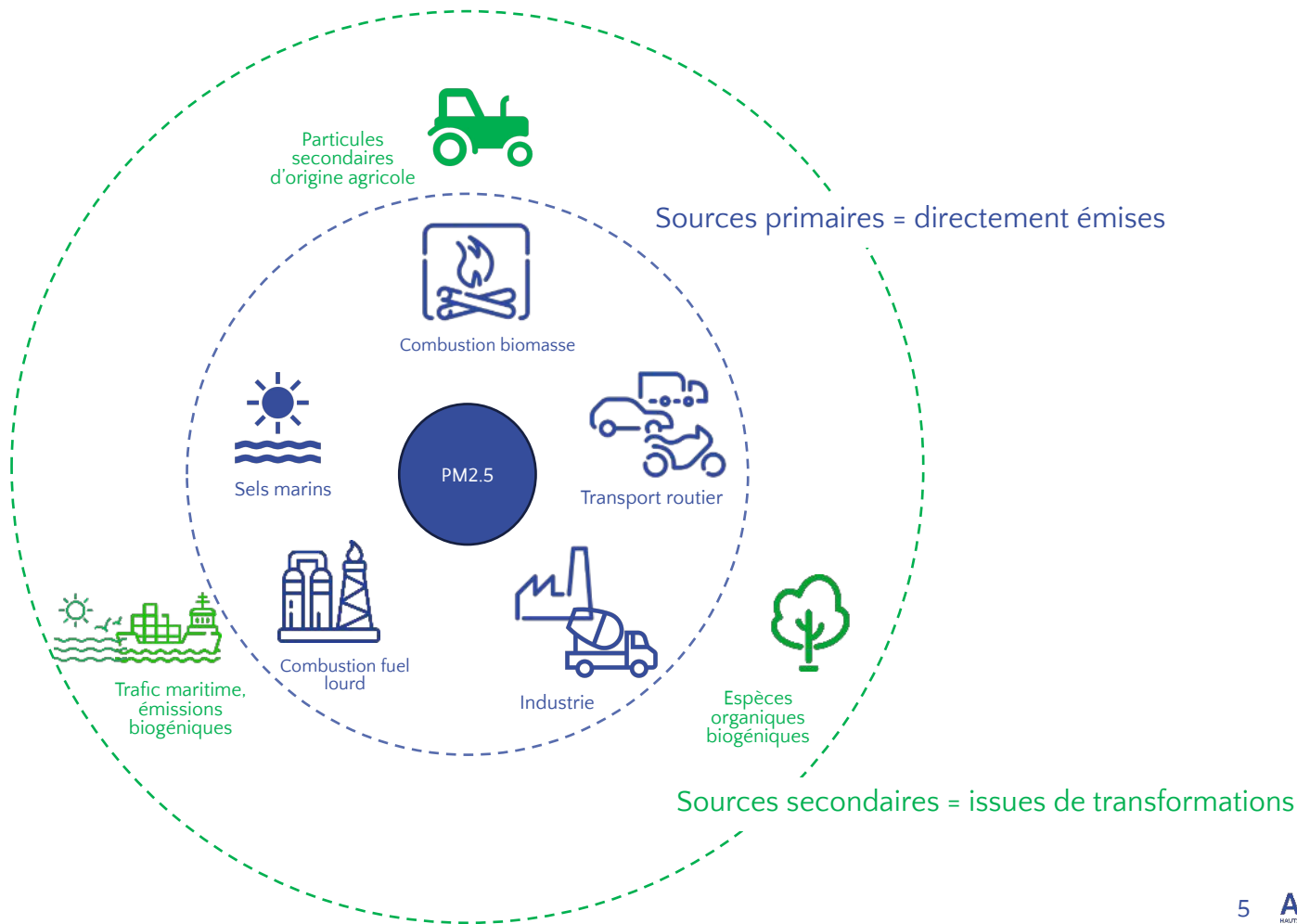
Emissions des PM2.5 réparties par communes sur le territoire en 2021 (en tonnes)



L'étude

- Où : Tourcoing, sous influence de l'agglomération lilloise, au barycentre de l'Eurométropole Lille-Kortrijk-Tournai
 - Quand : 365 prélèvements journaliers des PM2.5 (mars 2023 – avril 2024)
 - Comment : recherche de 44 espèces chimiques, traitées statistiquement pour déterminer
 - Les secteurs d'activité qui influencent les concentrations mesurées sur la MEL
 - Les secteurs géographiques qui impactent les concentrations mesurées sur la MEL
 - Un indicateur santé
- ☐ Guider et prioriser les actions à mettre en place sur le territoire pour réduire l'exposition et améliorer la santé des métropolitains

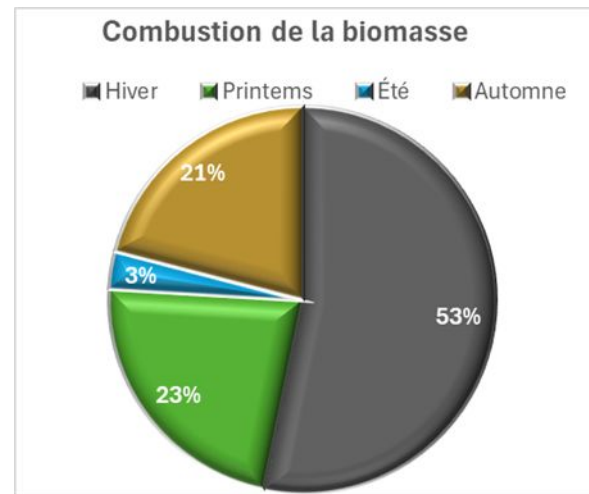
Sources sectorielles



Combustion de biomasse

On entend par « combustion de biomasse » :

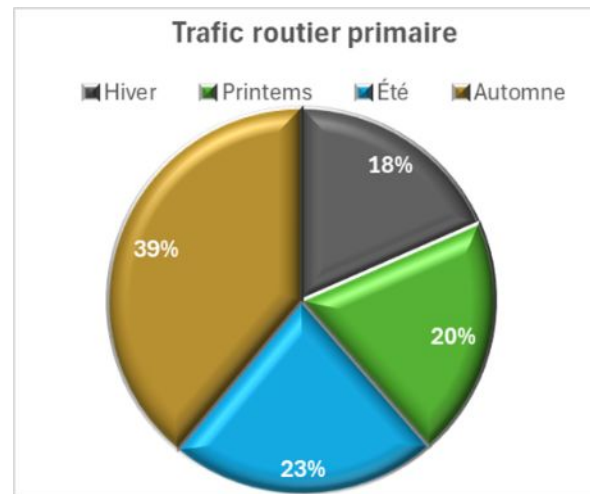
- Chauffage au bois
- Brûlage de déchets verts
- Contribution importante en phase hivernale
- 16% des particules PM2.5



Trafic routier primaire

On entend par « trafic routier primaire » :

- Les émissions liées à la combustion de carburants
- Les émissions liées à l'usure (pneumatiques, freins, routes)
- Contribution importante en phase automnale
- 9% des particules PM2.5

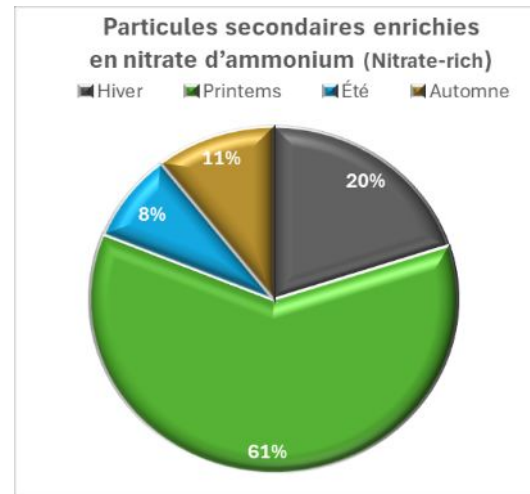


En phase hivernale, la combustion de biomasse et le trafic routier ont constitué 40% des concentrations de PM2.5

Particules secondaires d'origine agricole

Ce sont les espèces inorganiques secondaires qui résultent de la combinaison de :

- L'ammoniac issu de l'agriculture
- Les oxydes d'azote issus du trafic, du chauffage et de l'industrie
- Contribution importante en phase printanière
- 21% des particules PM2.5
- $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne au printemps



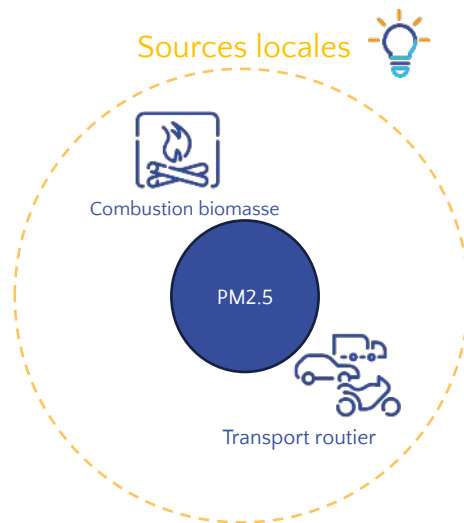
Sources géographiques



Sources primaires



Sources secondaires



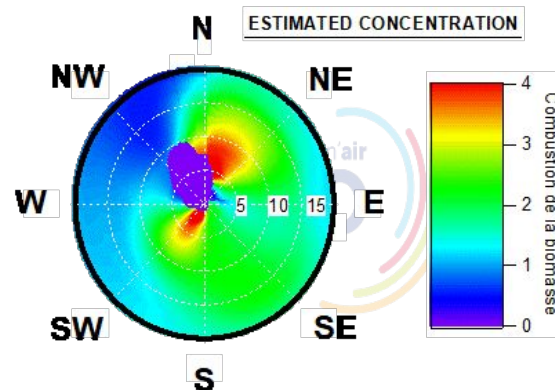
Sources locales



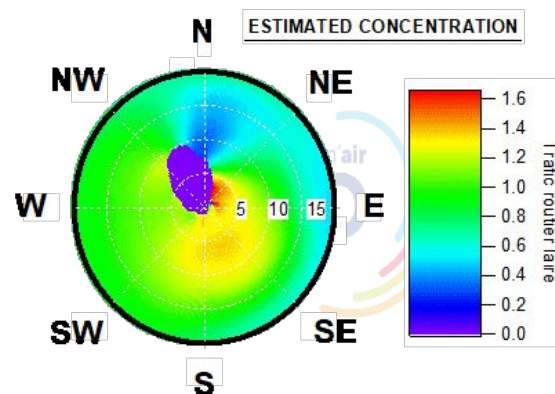
La rose de pollution permet de repérer les concentrations les plus importantes en fonction de la vitesse et la direction du vent :

- Valeurs maximales multidirectionnelles associées à des vitesses de vent faibles
- Source locale

Combustion de biomasse :



Trafic routier primaire :



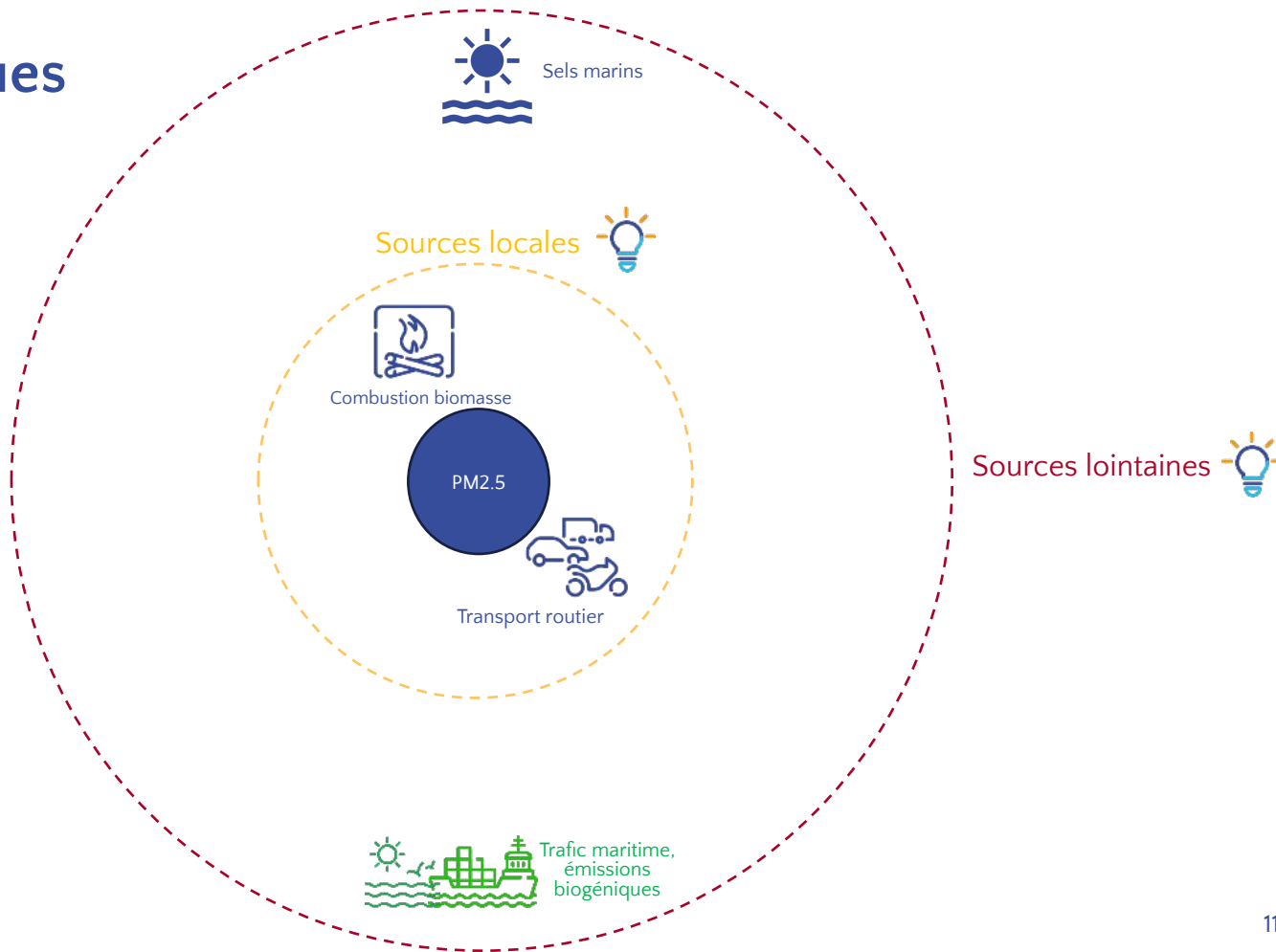
Sources géographiques



Sources primaires



Sources secondaires



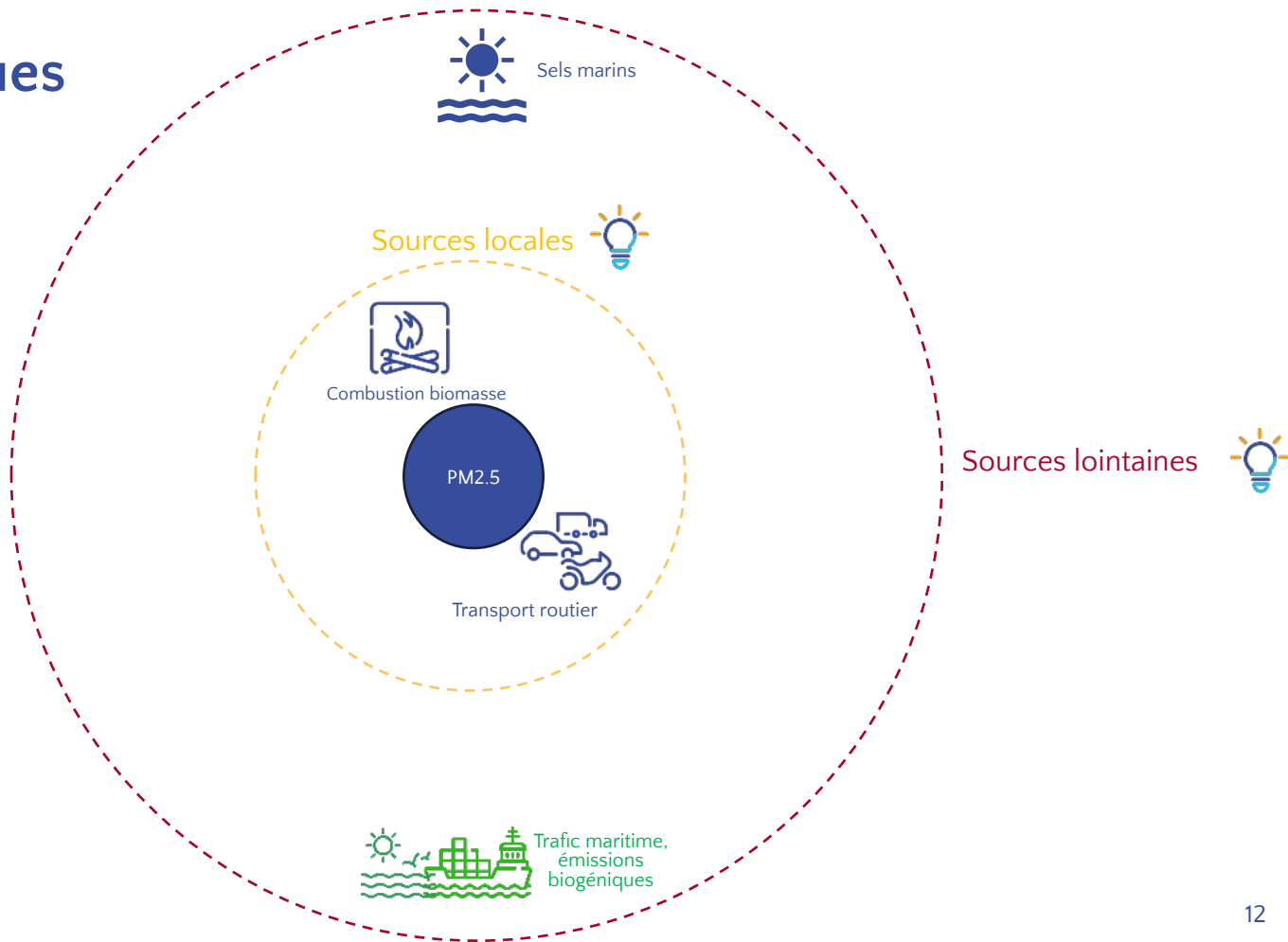
Sources géographiques



Sources primaires



Sources secondaires



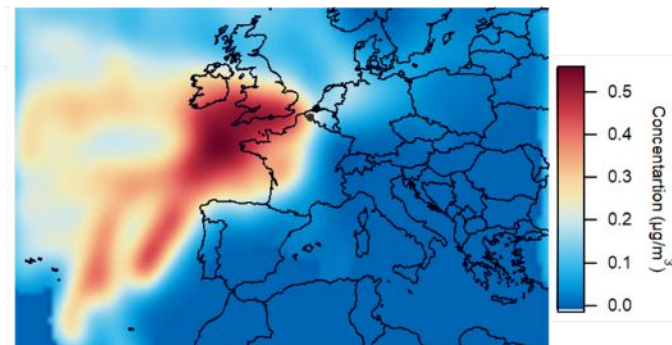
Sources lointaines



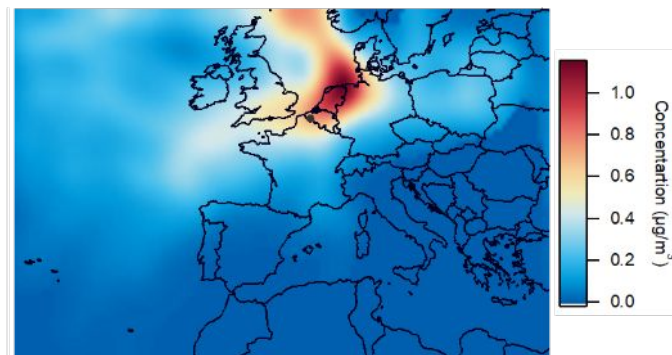
La rétro-trajectoire permet de repérer le secteur géographique à l'origine de l'émission de particules :

- La Manche et l'Atlantique pour les sels marins
- La Mer du Nord et la zone portuaire de Rotterdam pour le trafic maritime

Sels marins :



Espèces biogéniques et trafic maritime :



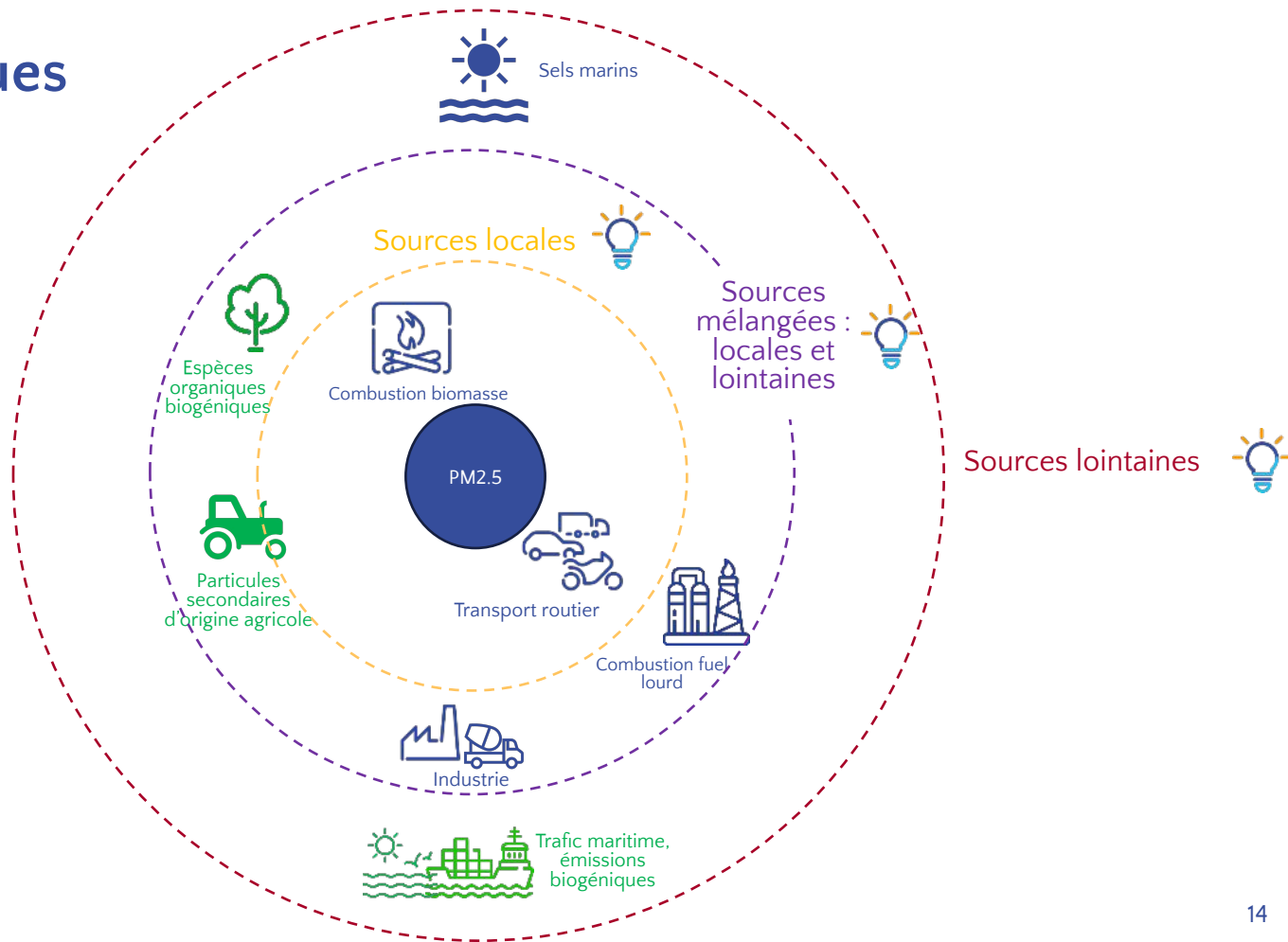
Sources géographiques



Sources primaires



Sources secondaires



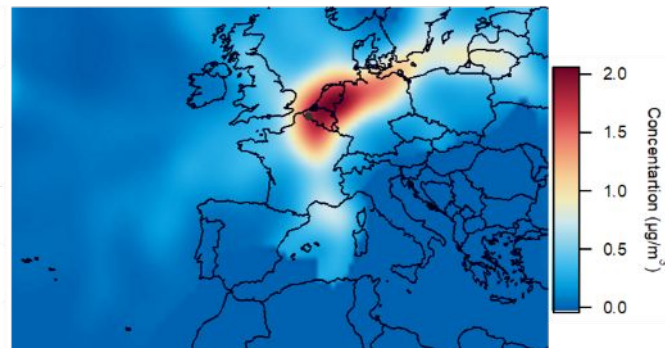
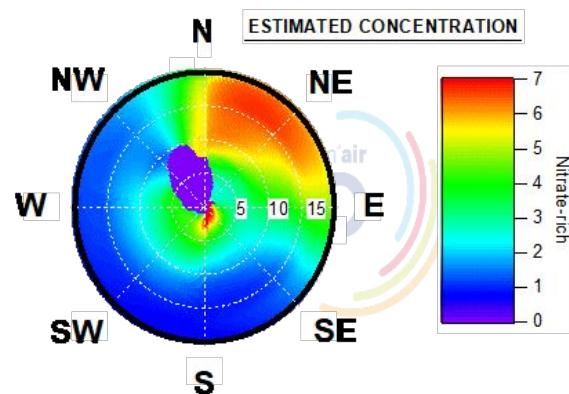
Sources mélangées : proches et lointaines



La rose de pollution permet de repérer les concentrations en fonction de la vitesse et la direction du vent, complétée par la rétro-trajectoire qui indique le secteur géographique d'origine

- La rose montre une **contribution locale** (proche du centre) et **lointaine** (périphérie du cercle)
- La rétro-trajectoire indique la zone Benelux comme zone source pour la contribution lointaine

Particules secondaires d'origine agricole :



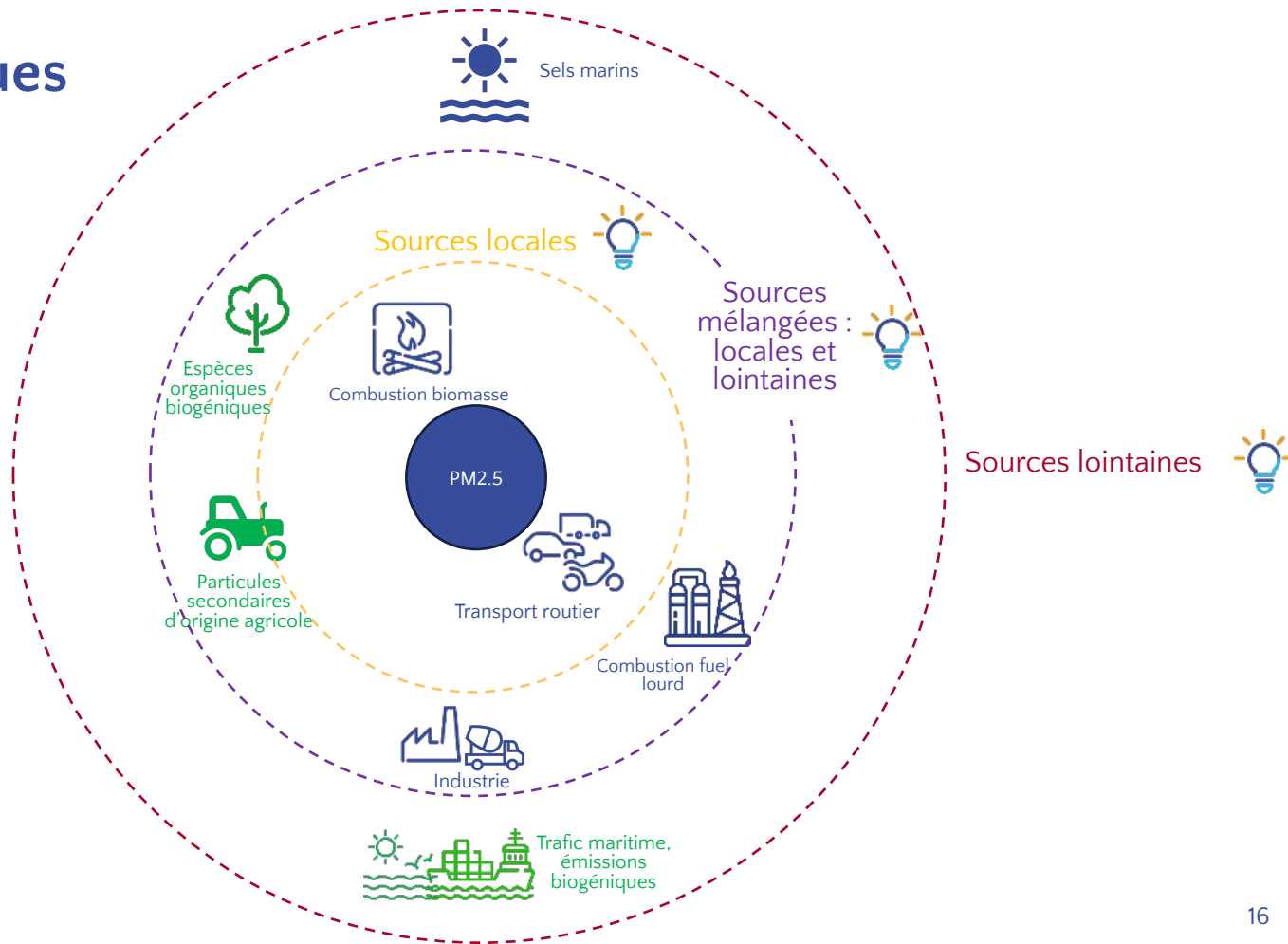
Sources géographiques



Sources primaires



Sources secondaires



Détermination du potentiel oxydant des particules

Le **potentiel oxydant** est la capacité d'un échantillon de particules à générer un stress oxydant dans le milieu pulmonaire



Le **stress oxydant**, c'est le déséquilibre entre les espèces oxydantes portées par les particules et les anti-oxydants présents naturellement dans les poumons

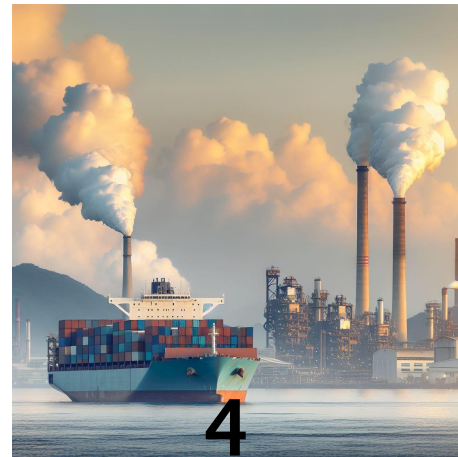
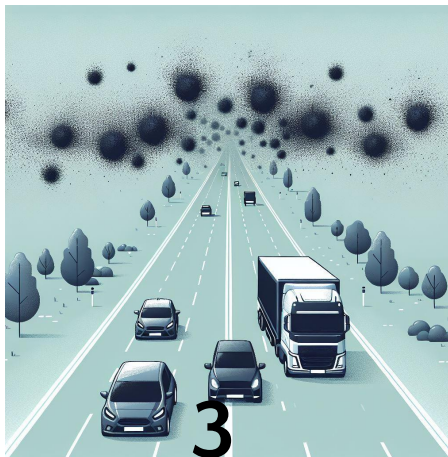
Principe : exposer une **matrice pulmonaire** reconstituée contenant des anti-oxydants **aux particules prélevées PM2.5** sur le **site d'étude** et **mesurer** la vitesse de **disparition** de ces anti-oxydants (2 tests existants)

Plus les particules sont oxydantes et donc agressives, plus la vitesse de consommation des anti-oxydants est élevée.

Analyses réalisées par l'Institut des Géosciences de l'Environnement à Grenoble

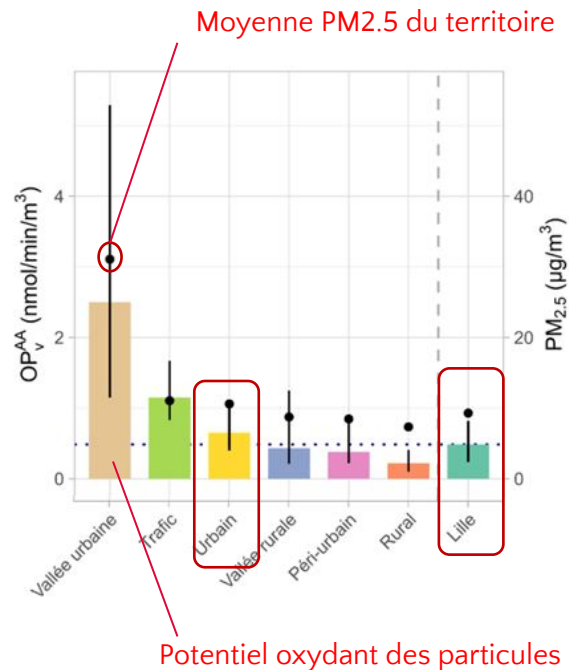


Détermination du potentiel oxydant des particules



Détermination du potentiel oxydant des particules

Même ordre de grandeur du potentiel oxydant des particules PM2.5 sur la MEL que sur d'autres sites urbains en Europe



Réduire l'exposition ? Améliorer la santé ?

Etude de caractérisation des particules

Pour réduire les concentrations, il faut agir sur :



1. Les précurseurs des particules secondaires agricoles



2. La combustion de biomasse



3. Le trafic maritime



4. La combustion de fuel lourd



5. Le trafic routier



6. L'industrie et les poussières minérales

Etude de caractérisation des particules ET du potentiel oxydant

Pour améliorer la santé, il faut agir sur :



1. La combustion de biomasse



2. Les précurseurs des particules secondaires agricoles



3. Le trafic routier



4. L'industrie et les poussières minérales

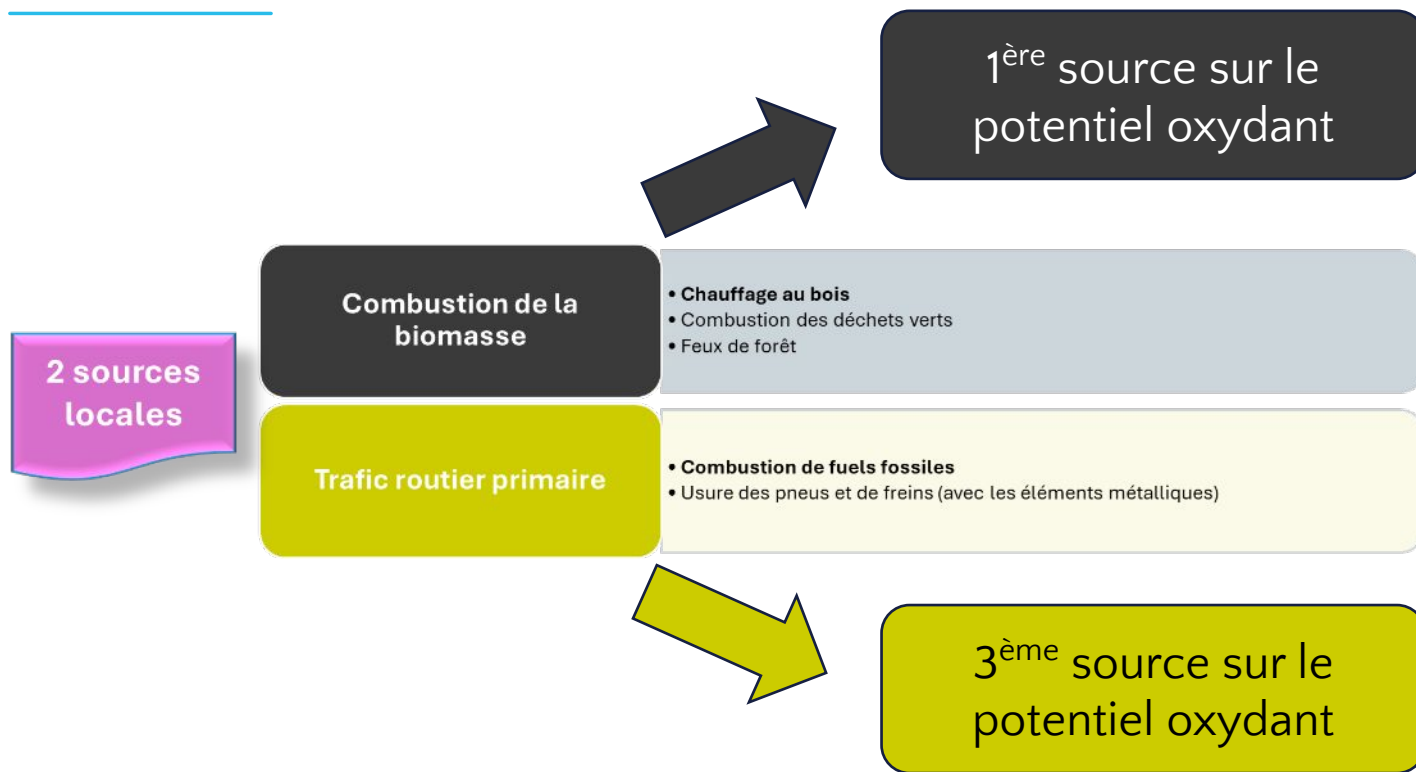


5. Le trafic maritime



6. La combustion de fuel lourd

Ce qu'il faut retenir pour guider l'action



Pour vous informer



Inscrivez-vous à nos différents services :



Email / SMS



Newsletter



Devenir sentinelles
Pollin'air

Retrouvez-nous sur :



Atmo Hauts-de-France
199 rue Colbert – Bât Douai
59800 Lille

03 59 08 37 30
contact@atmo-hdf.fr
www.atmo-hdf.fr



MERCI DE VOTRE ATTENTION

DES QUESTIONS ?