

# Pollutions atmosphériques et maladies cardiovasculaires

Pr Gibelin Pierre

Professeur émérite université Nice

JT Amicale des cardiologues





# Polluants

- Gaz:
  - Ozone (polluant secondaire)
  - Oxydes d'azote (NO,NO<sub>2</sub>,Nox) :moteurs thermiques
  - COV(benzène):peintures, solvants, encens, parfum,colle...
  - CO (transport)
  - SO<sub>2</sub>( chauffage, transport)
  - Hydrocarbures aromatiques polycycliques: Benzopyrène (essence diesel) participation aux particules fines
- Particules fines:
  - PM<sub><10</sub>,PM<sub><2,5</sub>, ultrafines, Nanoparticules

Effet sur la mortalité

# **EFFETS SUR LA SANTÉ**

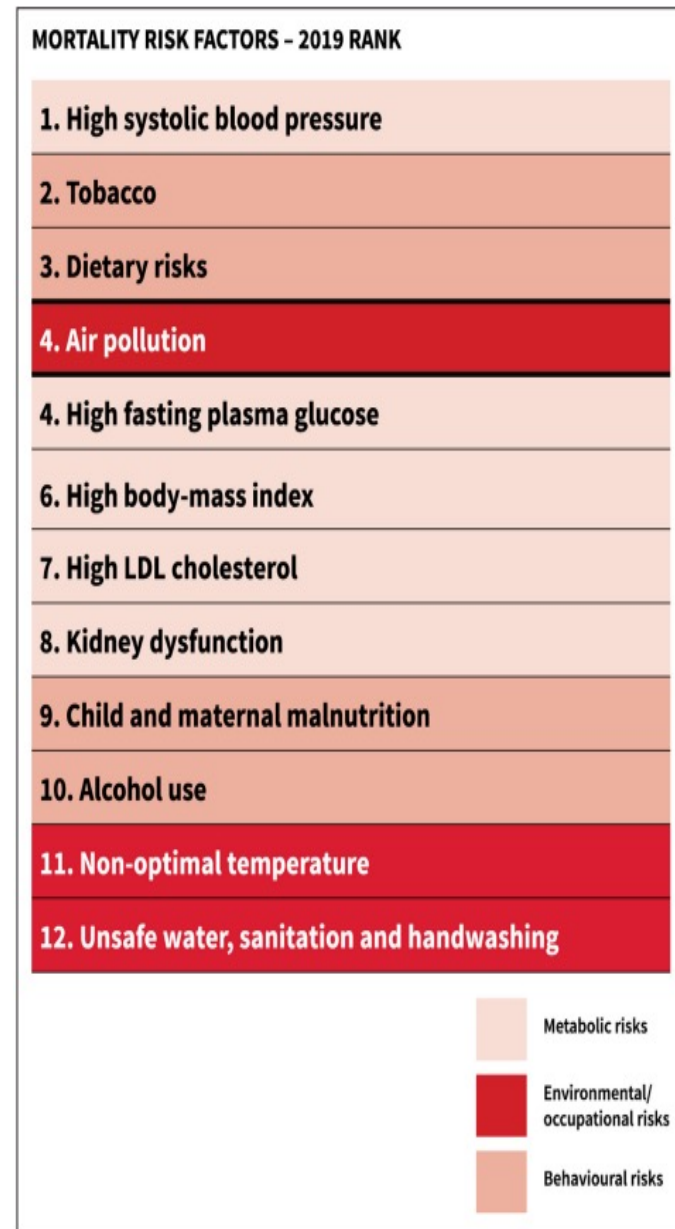
# Nouveau facteur de risque

Pollution fait partie du top 10 des facteurs de risque:

4eme position après les risques liés HTA , Tabac ,alimentation

Pollution domestique (construction, chauffage,PVC..)

Pollution extérieure : (pollution atmosphérique)



# Mortalité globale

- OMS 2020: 7 millions de décès par an en rapport avec la pollution
  - 4,2 M par pollution de l'air extérieur
  - 3,8 M par pollution de l'air intérieur
  - 91 % de la population mondiale est exposé quotidiennement à un air pollué
  - Surtout pays à revenu faibles en particulier l'Asie
- 2022 en France: 48 000 à 60 000 morts par an attribués à la pollution atmosphérique avec un cout de 100 milliard d'euro /an
- Entre 1990 et 2022 augmentation de plus de 20 % des décès attribués à la pollution (surtout par PM)

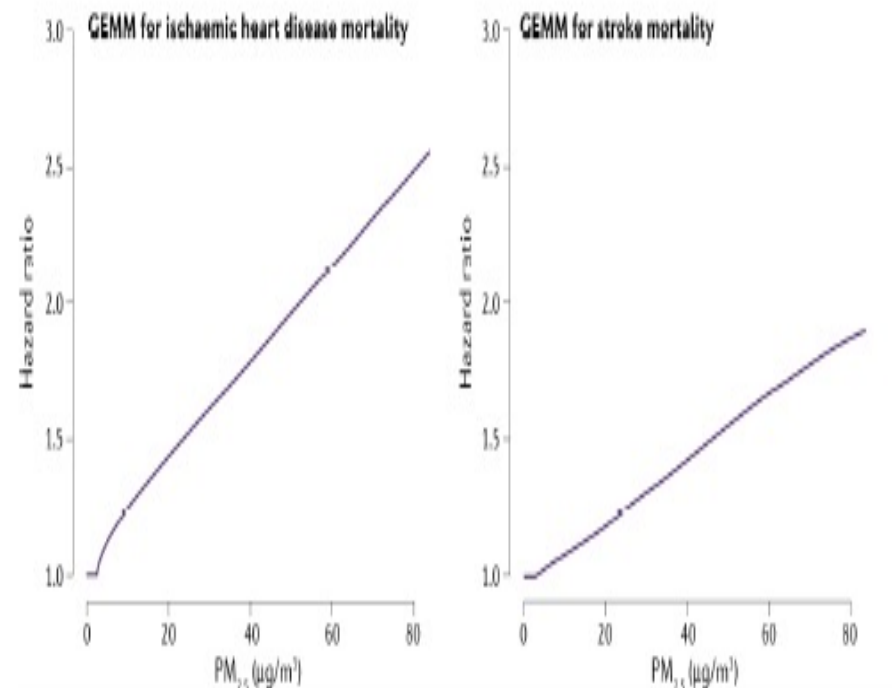
# Atteintes cardiovasculaires:

- Mortalité CV
- HTA
- Maladie coronarienne (infarctus ,angor)
- Insuffisance cardiaque
- Arrêts cardiaques
- AVC



# Mortalité cardiovasculaire

- 70 à 80% de la mortalité du à la pollution sont d'origine cardiovasculaire  
(Association entre PM<sub>2,5</sub> et mortalité par Infarctus et AVC Kindi et coll Nat Rev Cardiol 2020)
  - 30 à 40% origine cardiaque
  - 30 à 40% AVC
- Pulmonaire:11 à 15%:  
BPCO, asthme
  - 6% cancer



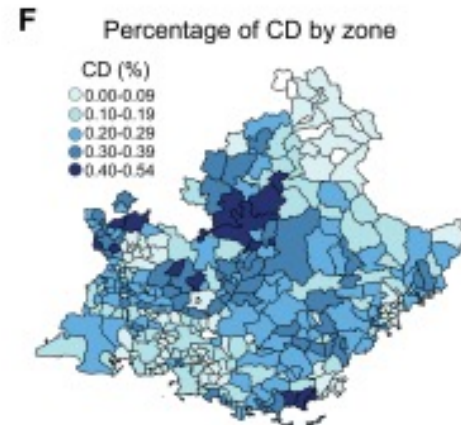
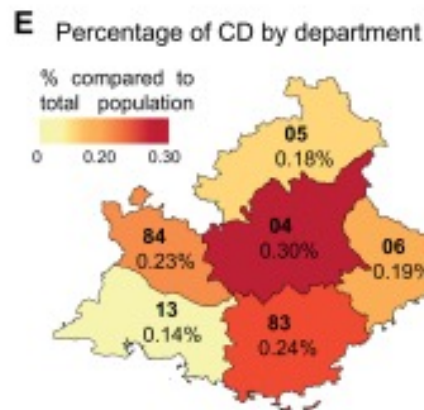
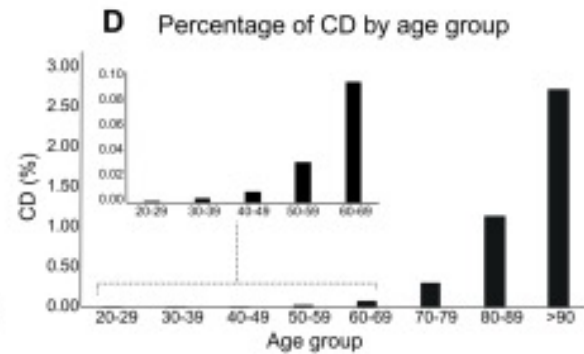
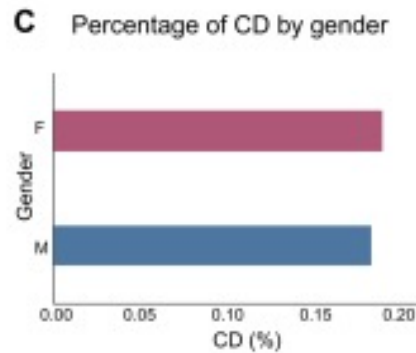
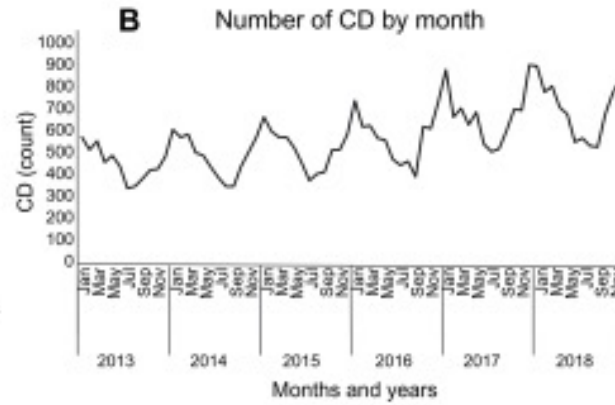
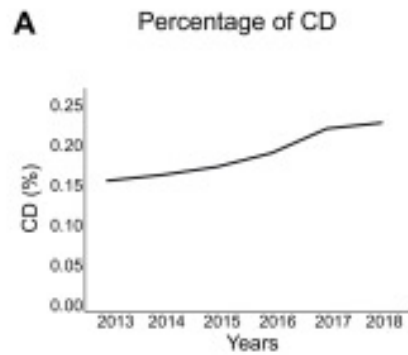
# Accident coronarien

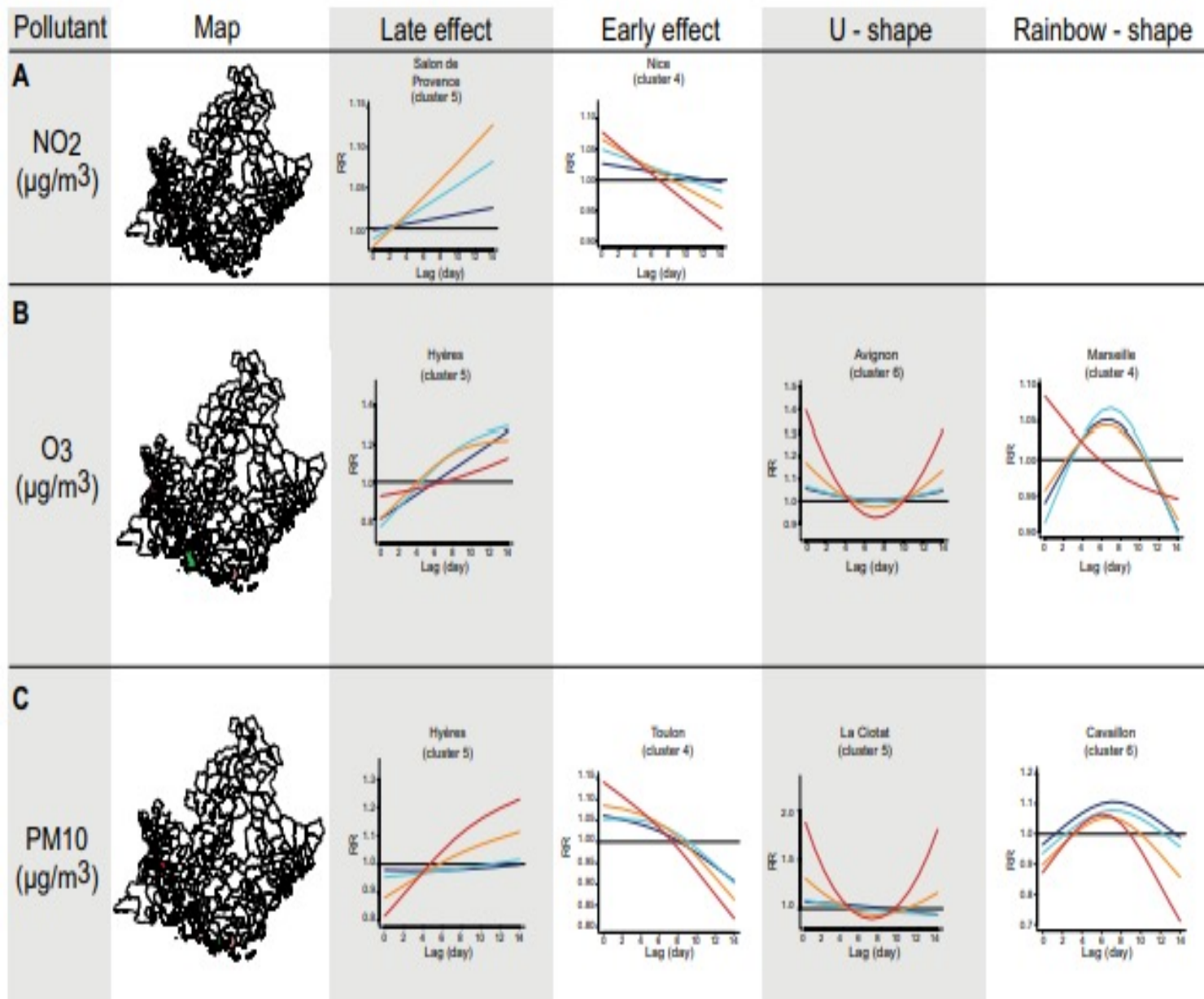
- Court terme
  - SCA: pic de pollution augmentation des SCA
    - °Argacha et coll(2019): risque accru de 5,1% pour chaque augmentation de 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{PM}_{2,5}$  et de 5,1% pour  $\text{NO}_2$
    - °Surtout les SCA ST plus
- Long terme
  - IDM:étude ESCAPE (2020) (Cesaroni G et al):
    - Augmentation annuelle de 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{PM}_{10}$  et 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  de  $\text{PM}_{2,5}$  risque accru d'IDM de 12% et de 13 % respectivement

# Simoes F et Gibelin P (Scientific Report 2022;12:1900)

## Pollution et insuffisance cardiaque région PACA

- Étude rétrospective de 2013 à 2018 sur la région PACA  
43 400 patients OAP :observatoire régional des urgences (ORUPACA):47 centres d'urgence
- Pollution quotidienne :Atmosud (84 capteurs) sur 357 zones:  
6 clusters (définis en fonction de l'homogeneité et du type de la pollution)  
cluster 1 campagne, cluster 2 villes côtières taille moyenne, cluster 3: montagnes,  
cluster 4: villes côtières grandes villes,cluster 5: autoroutes, cluster 6: coté ouest
- Association pic de pollution (O3,NO2,PM) et admission aux urgences pour OAP  
(statistiques: DLNM: effet non linéaire et retardé)
- Effet significatif de chaque polluant PM2,5 (RR16%), O3(RR:14%), PM10(RR:13%),  
NO2(RR:11%) pour toutes augmentation de 10 µg/m3





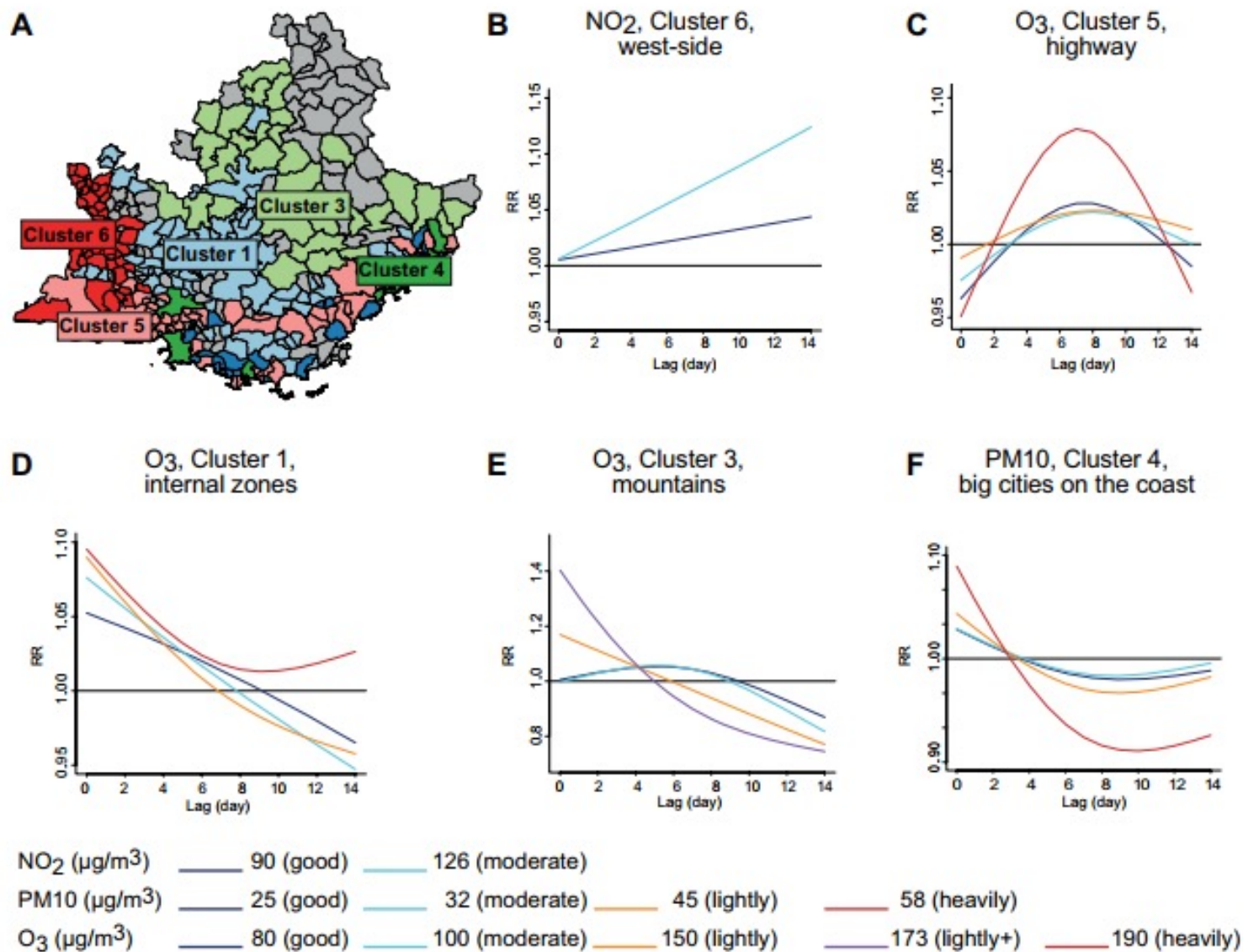


Figure 4. DNNM by pollution clusters (only significant results are reported). (A) Zones of Biscia Sud coloured

# Insuffisance cardiaque aigue et pollution région PACA

- 1<sup>er</sup> étude sur une région (habituellement sur une ou plusieurs villes)
- Effet de la pollution sur les admissions pour OAP
- Originalité de la méthodologie:
  - Délimitation des zones de pollution homogène (7 pour la région PACA).
  - Application pour les autres régions de France avec la Court des comptes
  - Étude sur 14 jours: effets retardés
  - Impact variable en fonction du polluant , de l'intensité et de la durée de la pollution

# **POLLUTION ET ARRÊTS CARDIAQUES**





ELSEVIER

Disponible en ligne sur

ScienceDirect

[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

Elsevier Masson France

EM|consulte

[www.em-consulte.com](http://www.em-consulte.com)



ARTICLE ORIGINAL

# Étude de l'impact de la pollution à l'ozone sur les arrêts cardiaques dans la région niçoise<sup>☆</sup>

*Association of ozone with out-of-hospital cardiac arrest in Nice, France*

Gibelin Pierre

*Université cote d'azur Nice, France*

Reçu le 24 mars 2020 ; accepté le 30 juin 2020

Disponible sur Internet le 14 janvier 2021

# Méthodes

- Etude rétrospective (banque de données du service des urgences du CHU)
- Arrêts cardiaques hors hôpital identifiés comme CV de Mars 2010 à Mars 2018
- Air PACA/Atmosud pour l'ozone
  - Pollution horaire ,température, humidité
- Études sur les taux moyens à 2h,8h,24 h
- Précision de 4 km
- Association données pollutions et données patients (adresse du patient ou localisation de l'arrêt)

# Resultats

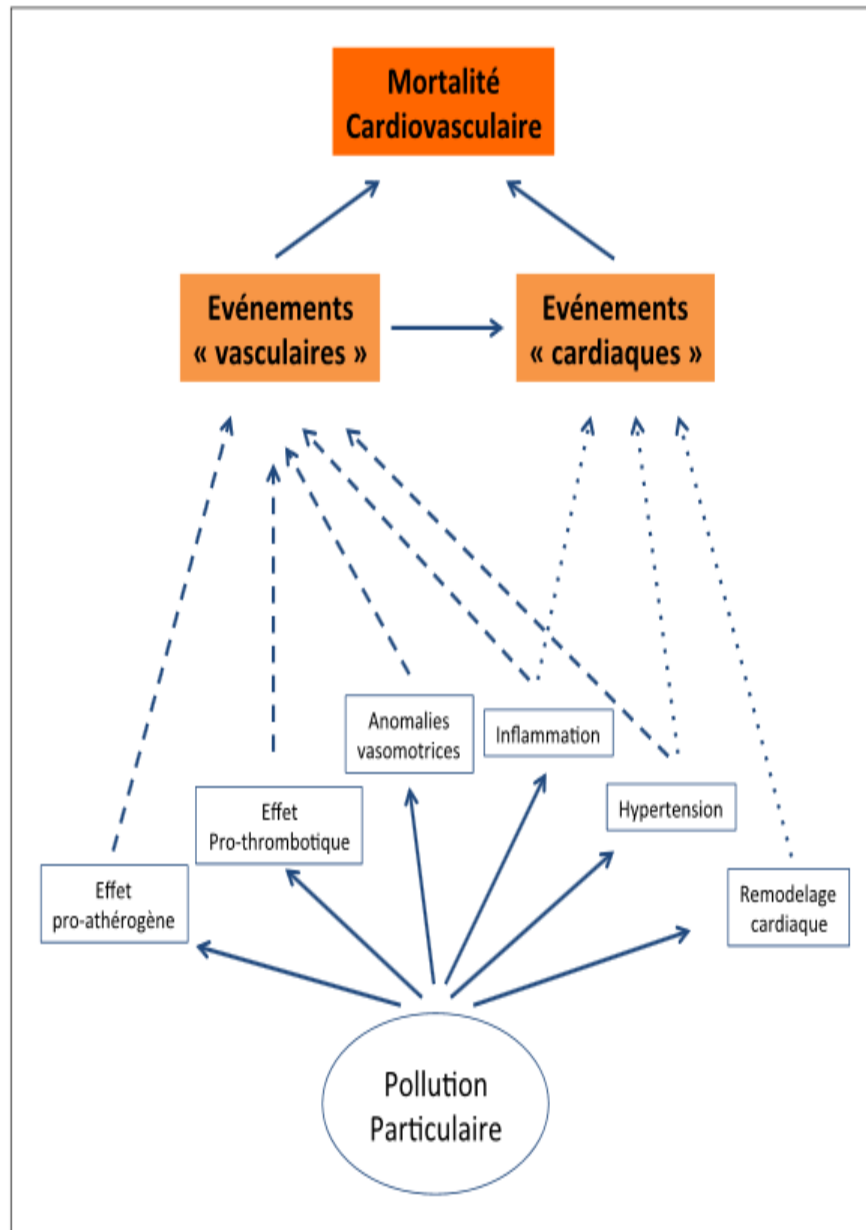
- 557 arrêts cardiaques;90% à domicile
- Age moyen: F 75ans;H:68ans;
- 62% témoins
- 40 Pts(7,1%) arrivés vivants aux urgences,35 coronarographies,28 thromboses coronaires aiguës
- Survie à 1 mois:5,1%
- Très faibles variations entre 2h et 24h
- Distance moyenne entre capteur et ACHH:9km

**Association entre exposition à l'O3 (2h et 24H) et les arrêts cardiaques hors hôpital pour 10µg/m3(OR : odds ratio ; O3 : ozone)**

<b>Polluant O3 (µg/m3)</b>	<b>Odd Ratio (95%)</b>
2h	1,12 (1,01-1,25)
24h	1,18 (1,03-1,35)
<b>Polluant PM2,5(µg/m3)</b>	
2h	0,91 (0,90-0,99)
24h	0,90 (0,93-1,01)
<b>Polluant PM10 (µg/m3)</b>	
2h	0,91 (0,90-0,99)
24h	0,92 (0,90-0,98)

# Résultats (suite)

- Patients aux ATCD connus (42%):
  - Pas de différence entre ATCD ou pas d'ATCD d'hospitalisation
  - Patients avec ATCD connus:
    - Pas de différence avec ou sans hospitalisation pour
    - IDM ( $p = 0,20$ ), IC ( $p = 0,18$ ), HTA ( $p = 0,07$ ), AVC ( $p = 0,10$ )
- Pas d'effet des particules fines
- Pas d'effet de l'âge , du sexe, des saisons , du lieu (domicile ou extérieur)



# Conclusions

- Effet de la pollution atmosphérique sur la mortalité CV, sur l'IDM,HTA,IC et arrêts cardiaques ,AVC (nouveau FR)
- Surtout les particules fines , ozone et NO2
- Rôle de l'inflammation et de la vasoconstriction
- Importance de l'évaluation du risque
- Prévention: éducation, précaution ( éviter de sortir quand pic pour les personnes à risque.....),filtres, masques
- Respect des normes OMS ( $20\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour PM10 et  $5\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour PM 2,5) norme de l'UE le double.