

Changement climatique et Santé à l'ère de l'exposome

Journée des médecins de santé publique



AMISP
Association des Médecins Inspecteurs
de Santé Publique

Paris le 22 Octobre 2015



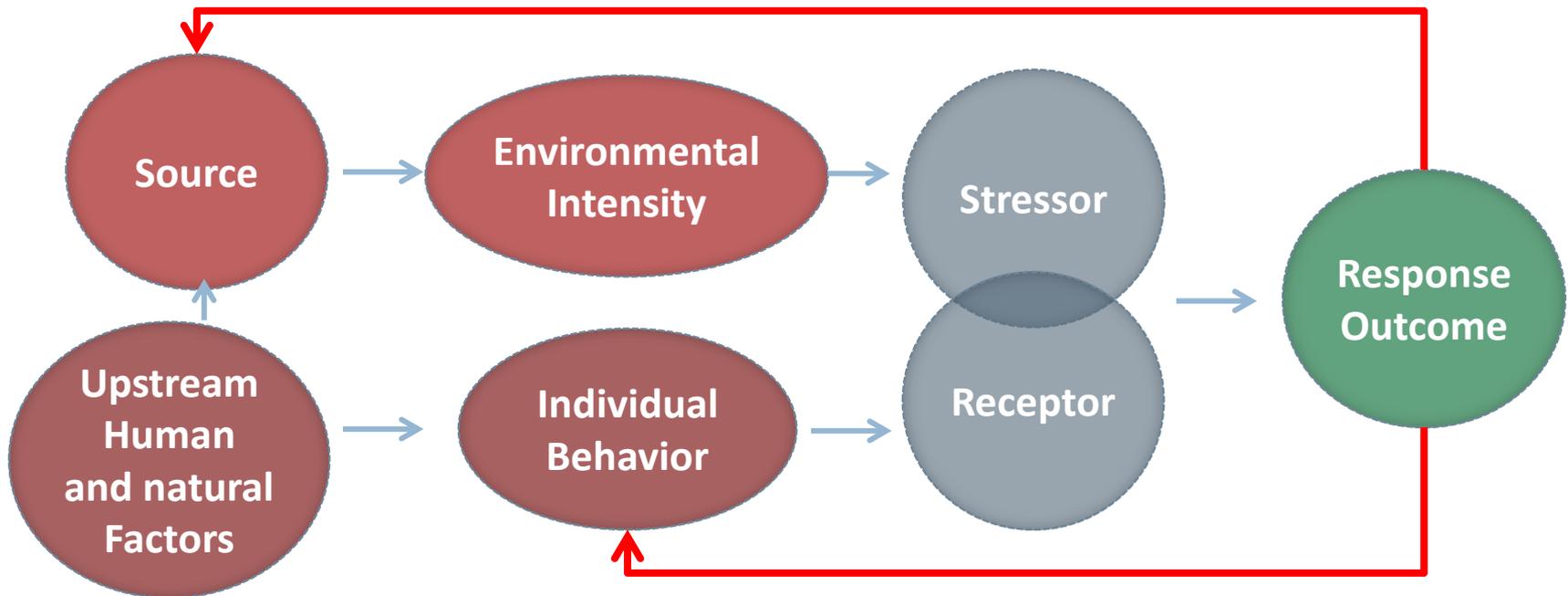
LA RECHERCHE SE MOBILISE
POUR LE CLIMAT

PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21-CMP11

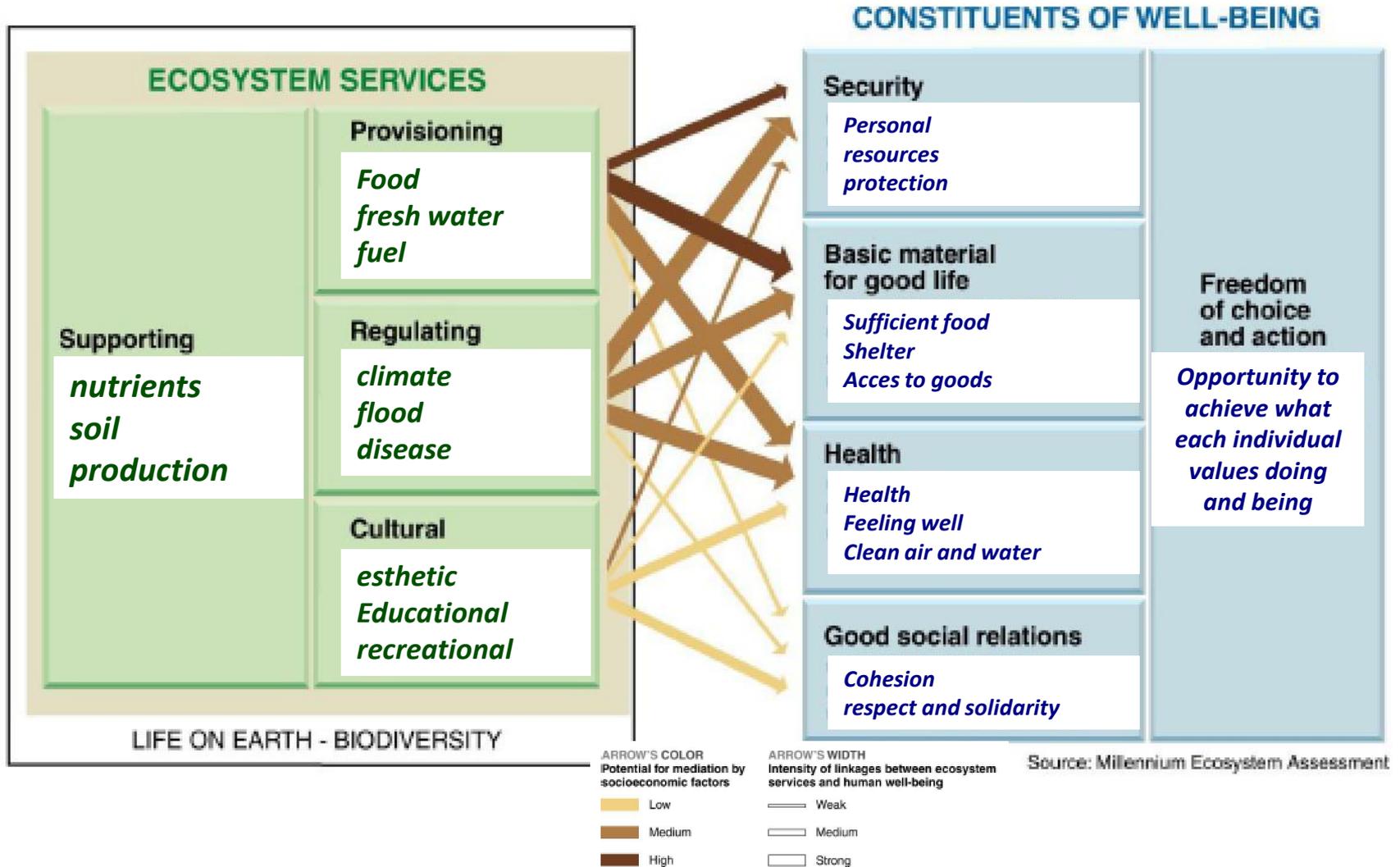
Robert Barouki

Toxicologie Pharmacologie et Signalisation Cellulaire
UMR-S 1124 INSERM Université Paris Descartes
Service de Biochimie Métabolomique et Protéomique
Hôpital Necker Enfants Malades

Mécanique des expositions



L'intrication Ecosystèmes-Santé humaine



Exposome: première définition

“The Exposome (Chris Wild, CIRC): The totality of exposure an individual is subjected to from conception to death...”

Le complément d'origine environnementale du génome.



Exposome: contributions au concept

Wild

- **All life-course environmental exposures** from prenatal period onwards; includes internal body processes, external exposures, and lifestyle factors.

Rappaport and Smith

- Total exposures throughout life, where the “environment” is the body’s internal chemical environment and “exposures” are all the **biologically active chemicals in this internal environment**.

Buck Louis

- **Mixture of environmental exposures**, including man-made and naturally occurring chemicals, physical agents (e.g., noise, vibration, temperature), **macro level factors** (e.g., population density, sanitation), and **lifestyle factors**.

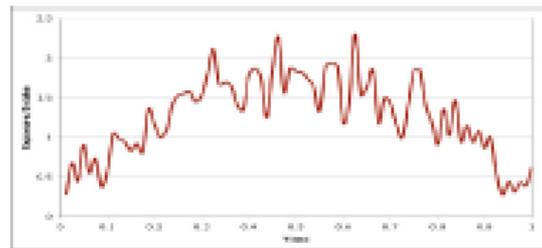
Miller

- The **cumulative measure** of environmental influences and **associated biological responses** throughout the lifespan including exposures from the **environment, diet, behavior, and endogenous processes**.

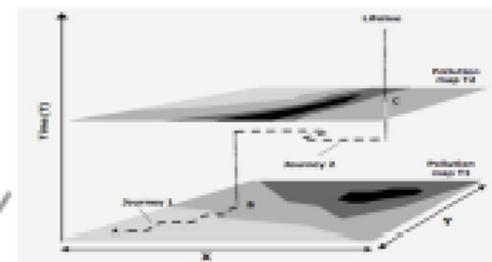
NRC Report

- “**Eco-exposome**” extends concept from point of contact between stressor and receptor, **inward into organism and outward to general environment**.

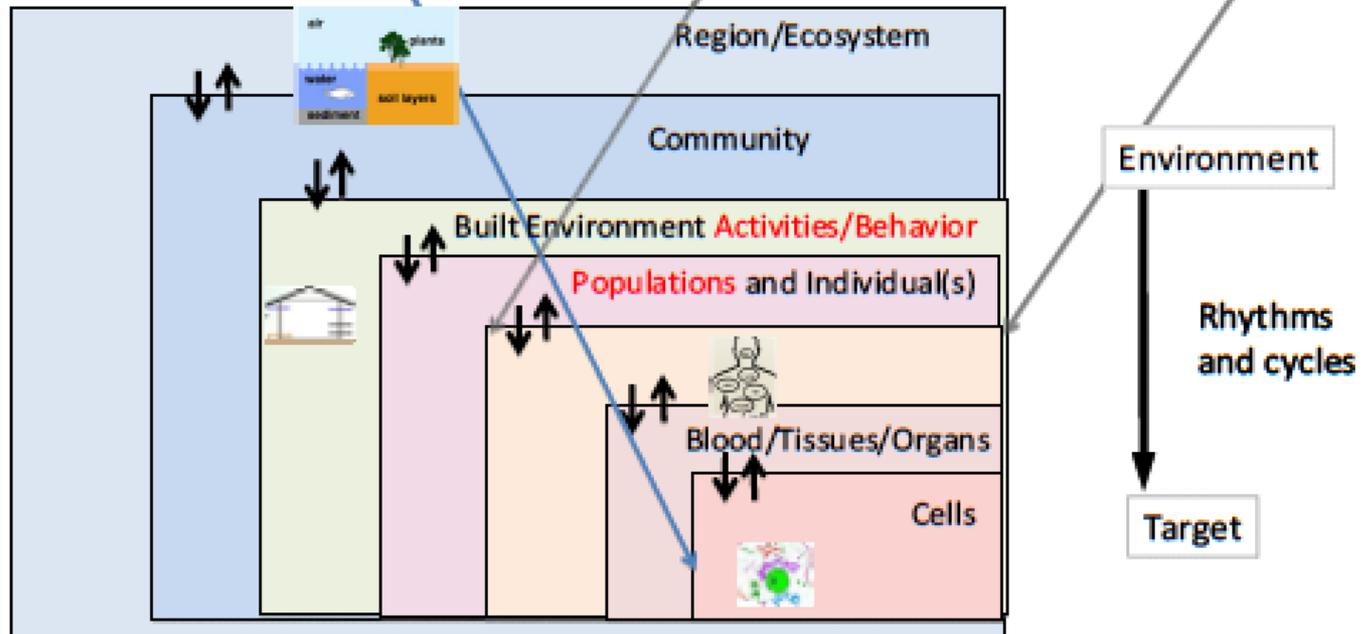
Une exploration à différentes échelles (1)



Dose

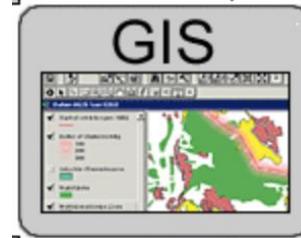


Exposure (at environment-target boundary)



Une exploration à différentes échelles (2)

Échelle globale

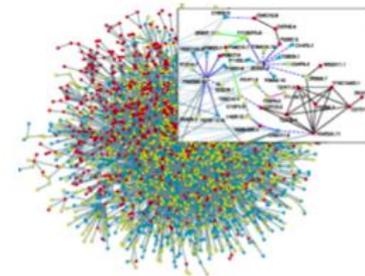


Individuelle

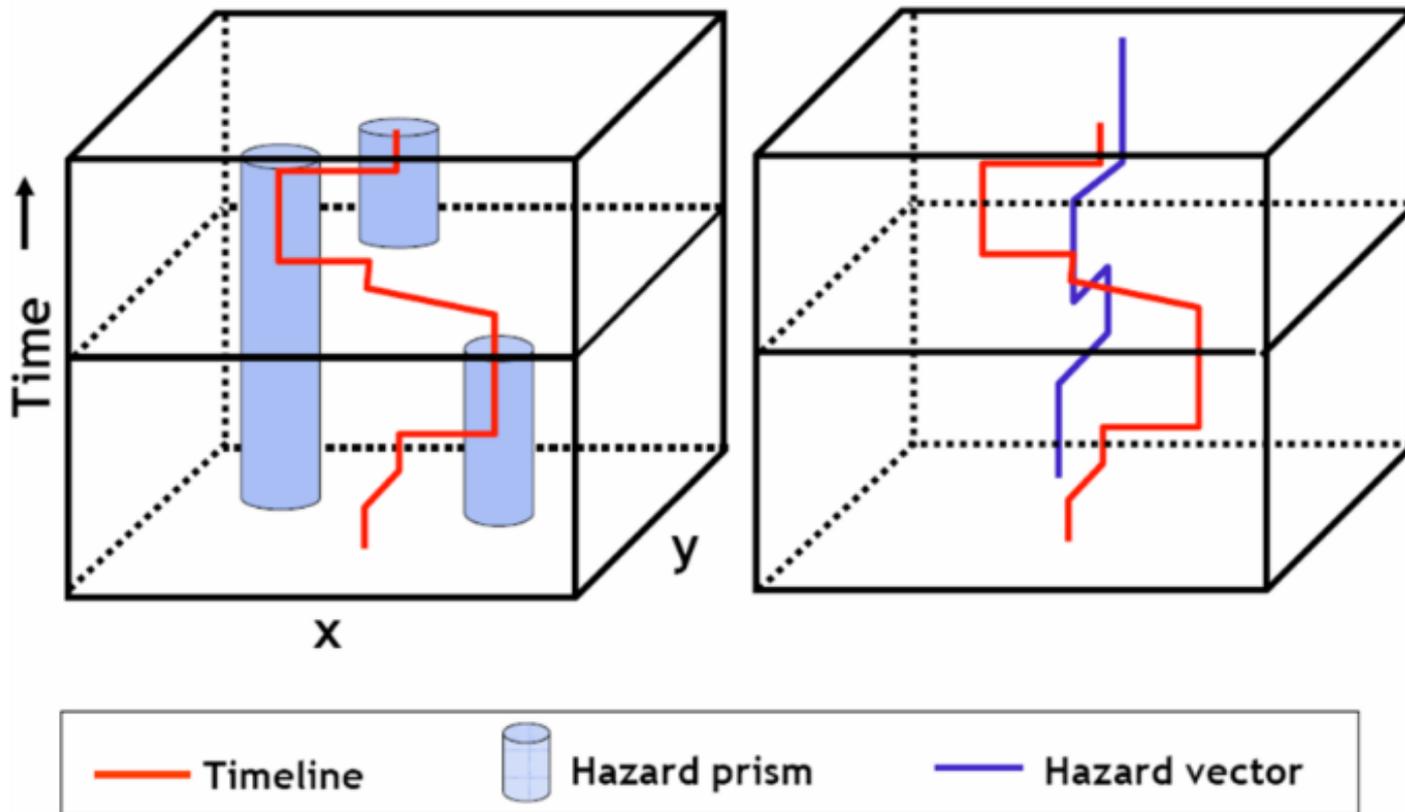


Les enquêtes (alimentaires, matrices emploi-exposition, ...)

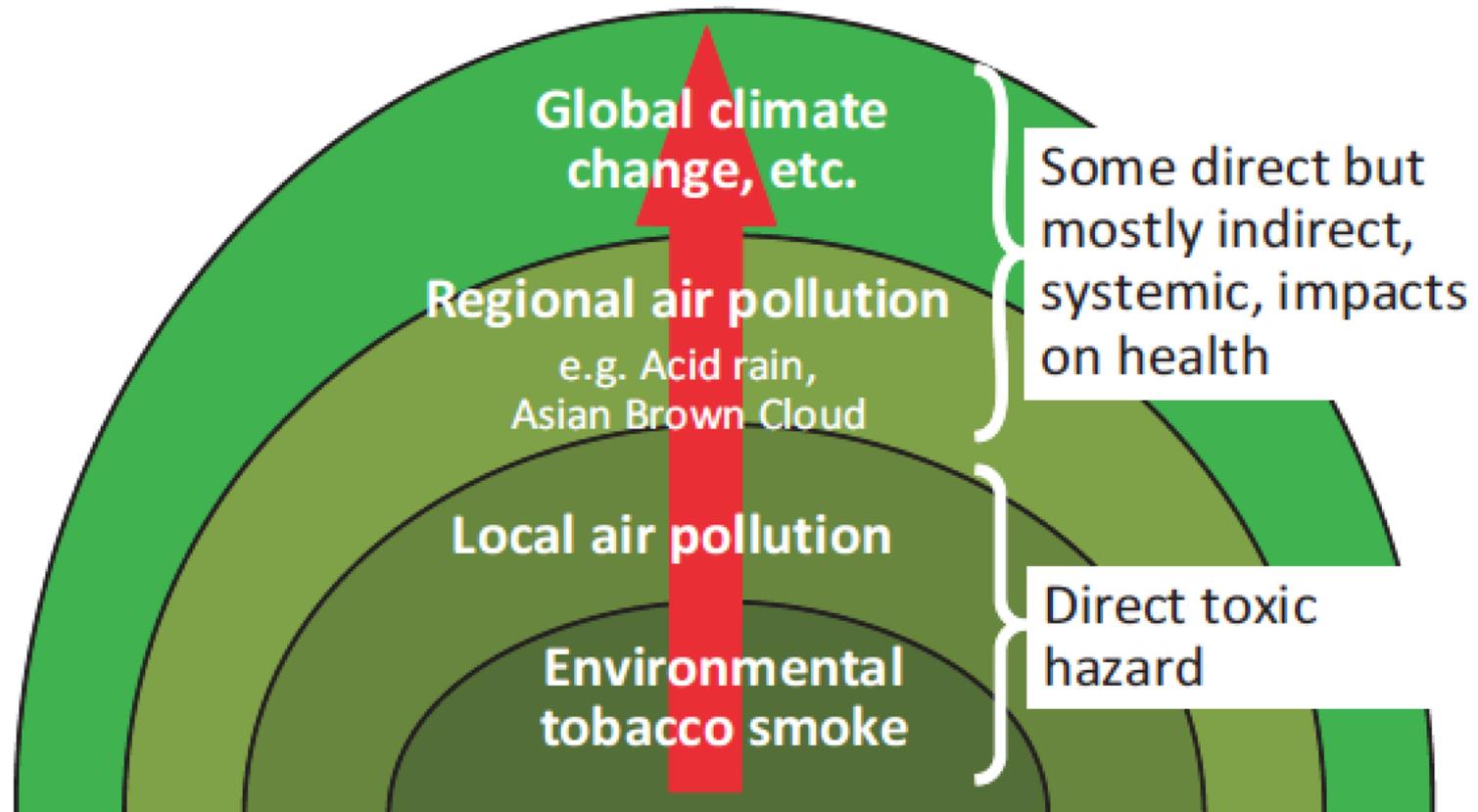
Les biomarqueurs (omiques, ...)



An individual's space-time activity model



Intégration du changement climatique dans une exploration à différentes échelles



Les effets du changement climatique sont nombreux et concernent des pathologies fréquentes

**MALADIES
INFECTIEUSES**



**MALADIES
CARDIO-
VASCULAIRES**



**MALADIES
CUTANÉES ET
CANCÉREUSES**



**NAISSANCES
PRÉMATURÉES**



**MALADIES
RESPIRATOIRES**



**MALADIES
LIÉES À LA
MALNUTRITION**



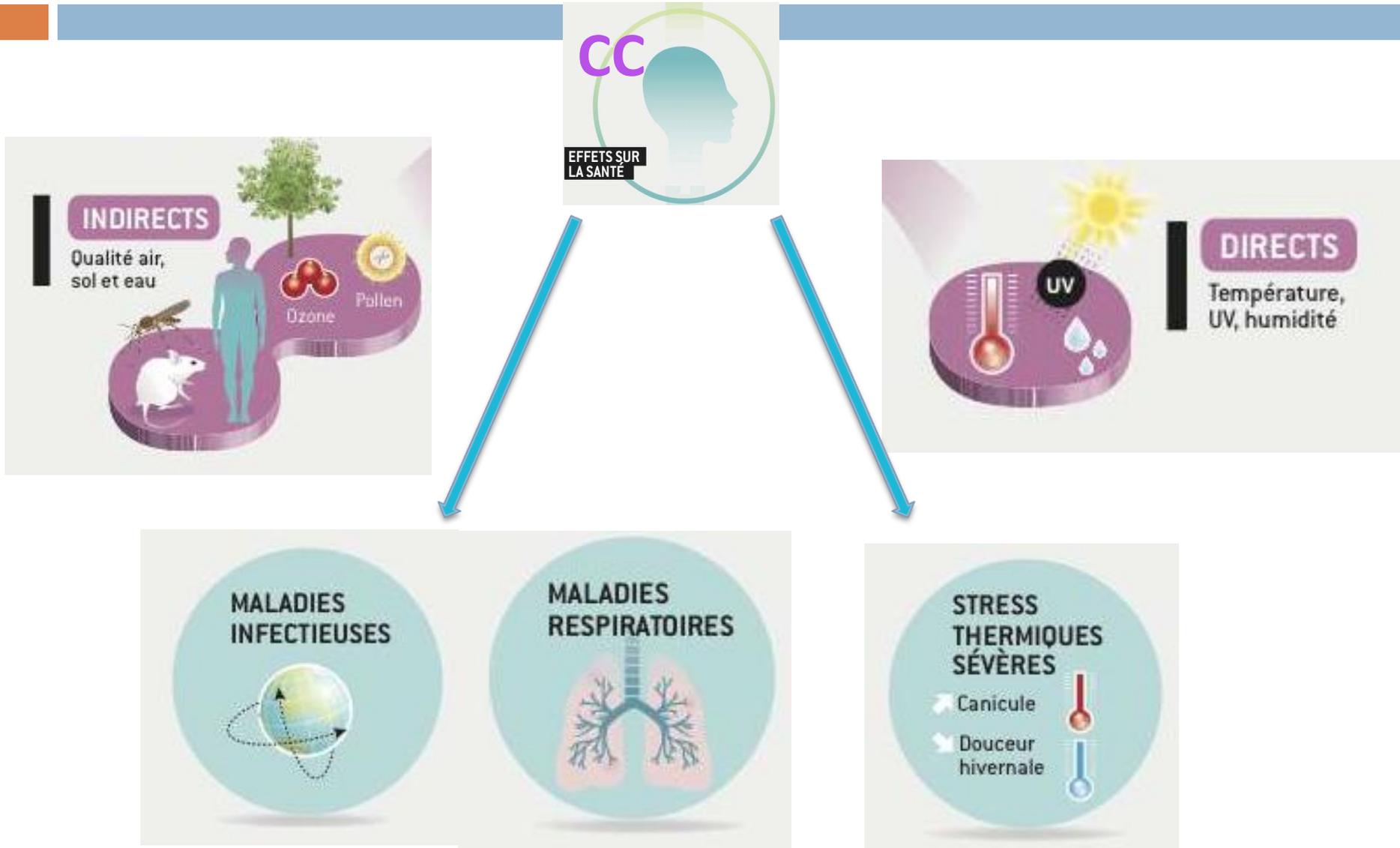
**STRESS
POST-
TRAUMATIQUES**



**STRESS
THERMIQUES
SÉVÈRES**



Effets directs effets indirects



Importance du contexte environnemental et humain



FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX GLOBAUX

- Pollution
- Circulation planétaire des populations, des animaux et des biens
- Changement d'usage des sols
- Urbanisation



Polluants

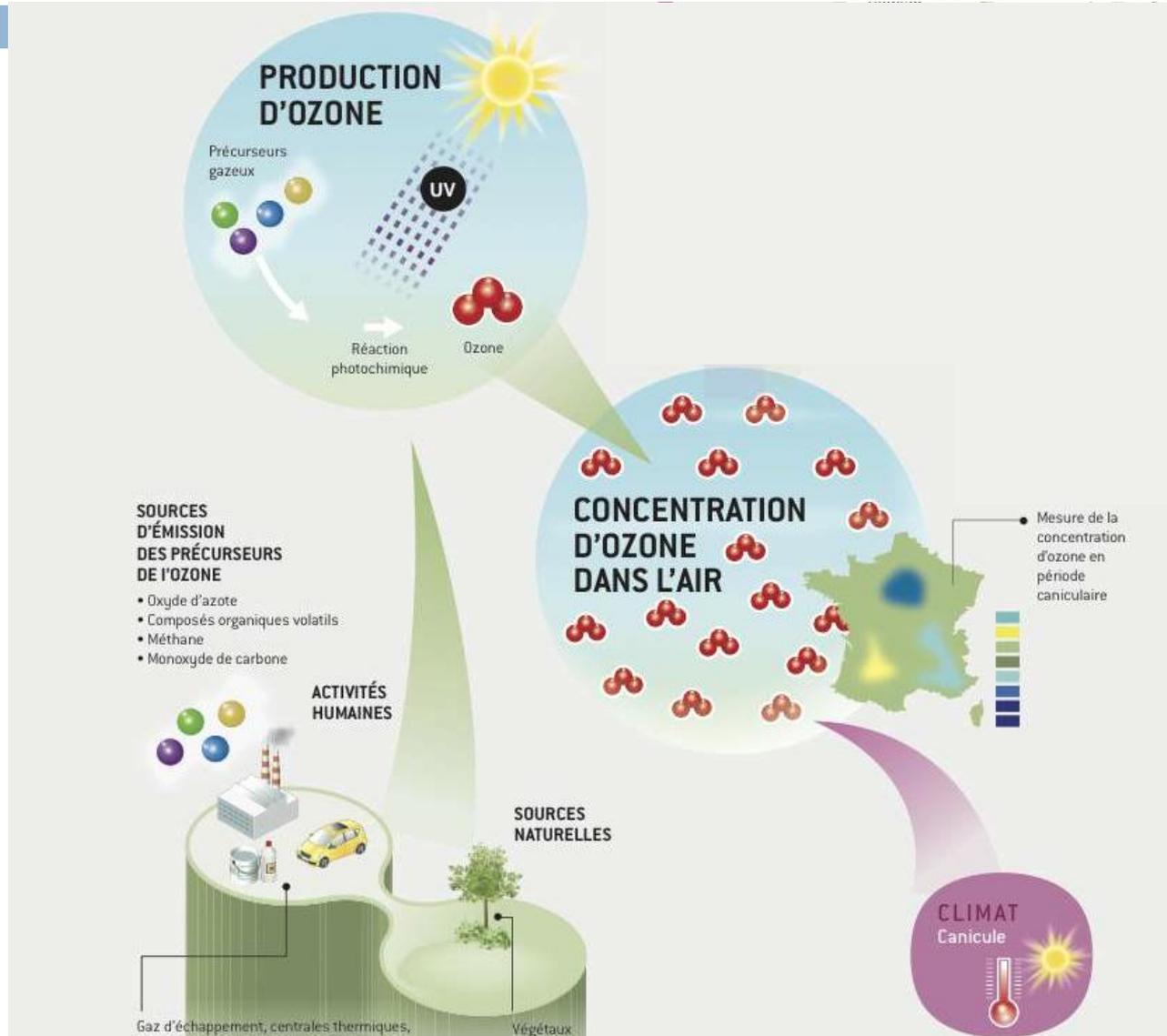


VULNÉRABILITÉS INDIVIDUELLES

- Enfants et personnes âgées
- État de santé fragile
- Précarité
- Contexte social, culturel
- Pays en développement



Exemple 1: l'ozone



Exemple 2: les particules



Industrie



Incendie

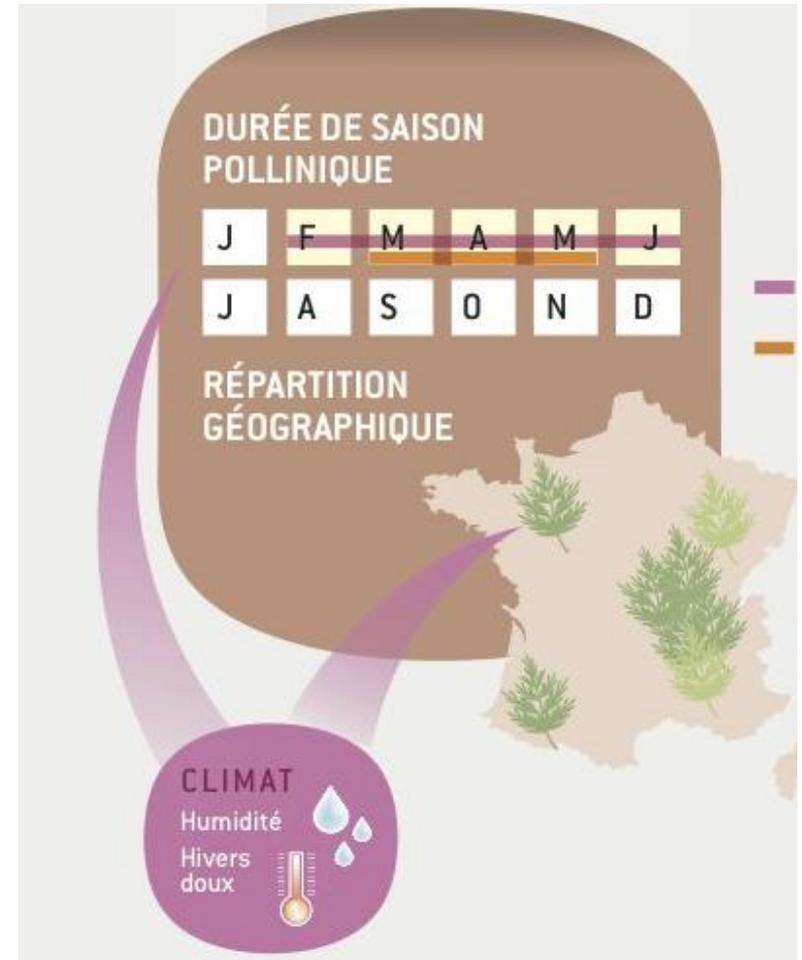
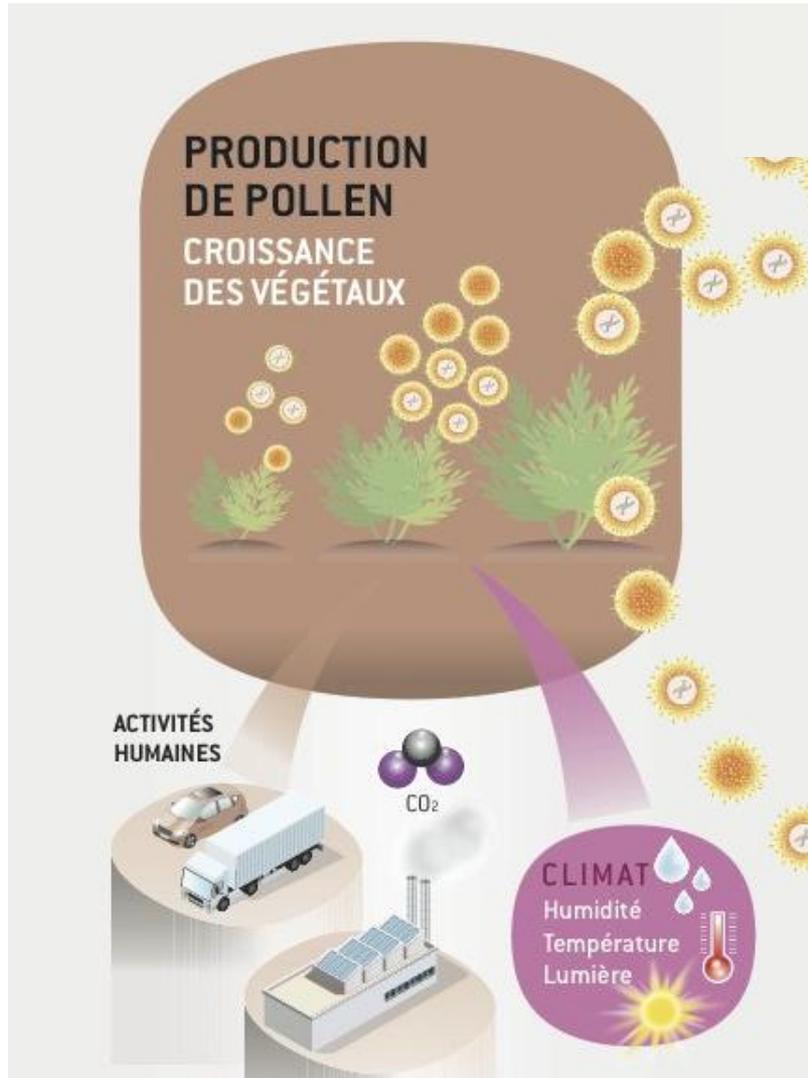


Traffic

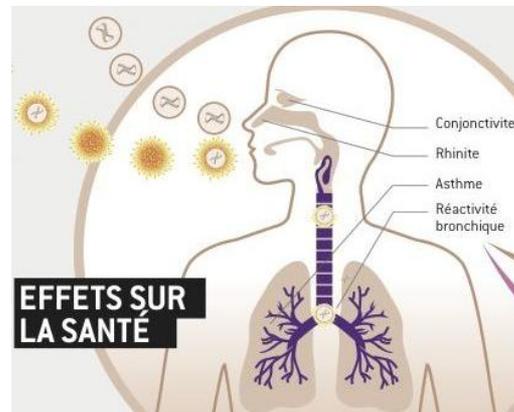
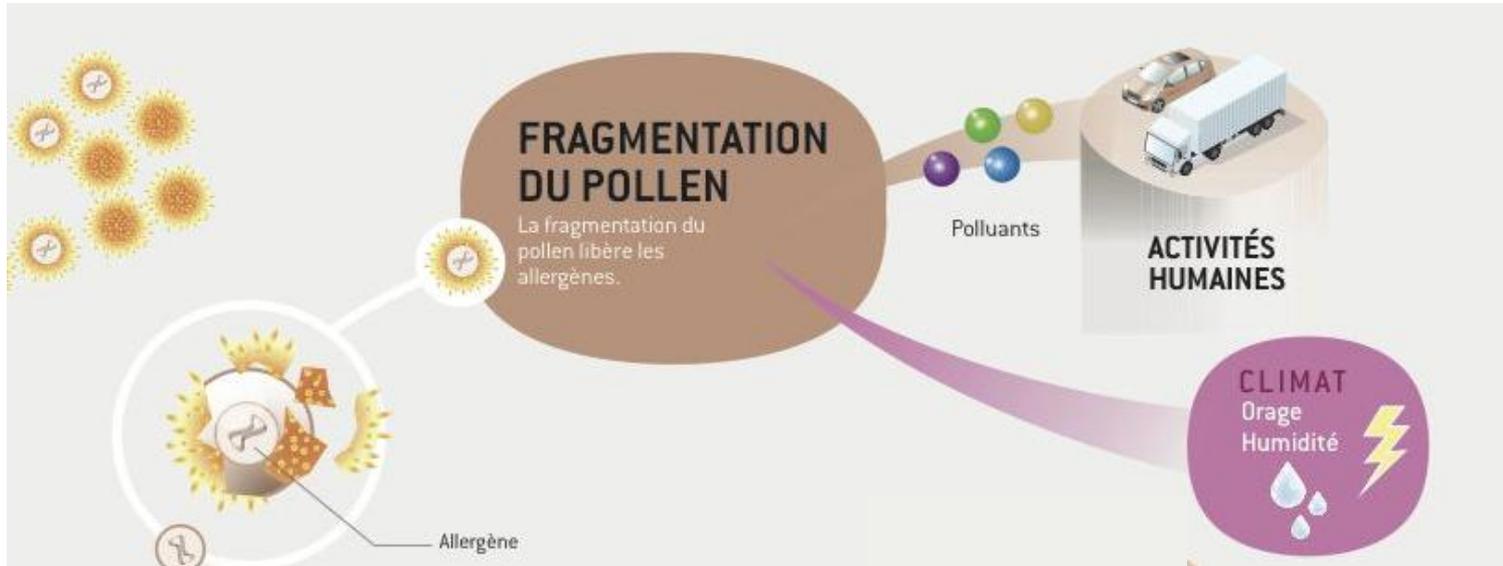


Vent de sable

Exemple 3: les pollens



Exemple 3: les pollens



Exemple 4: les infections

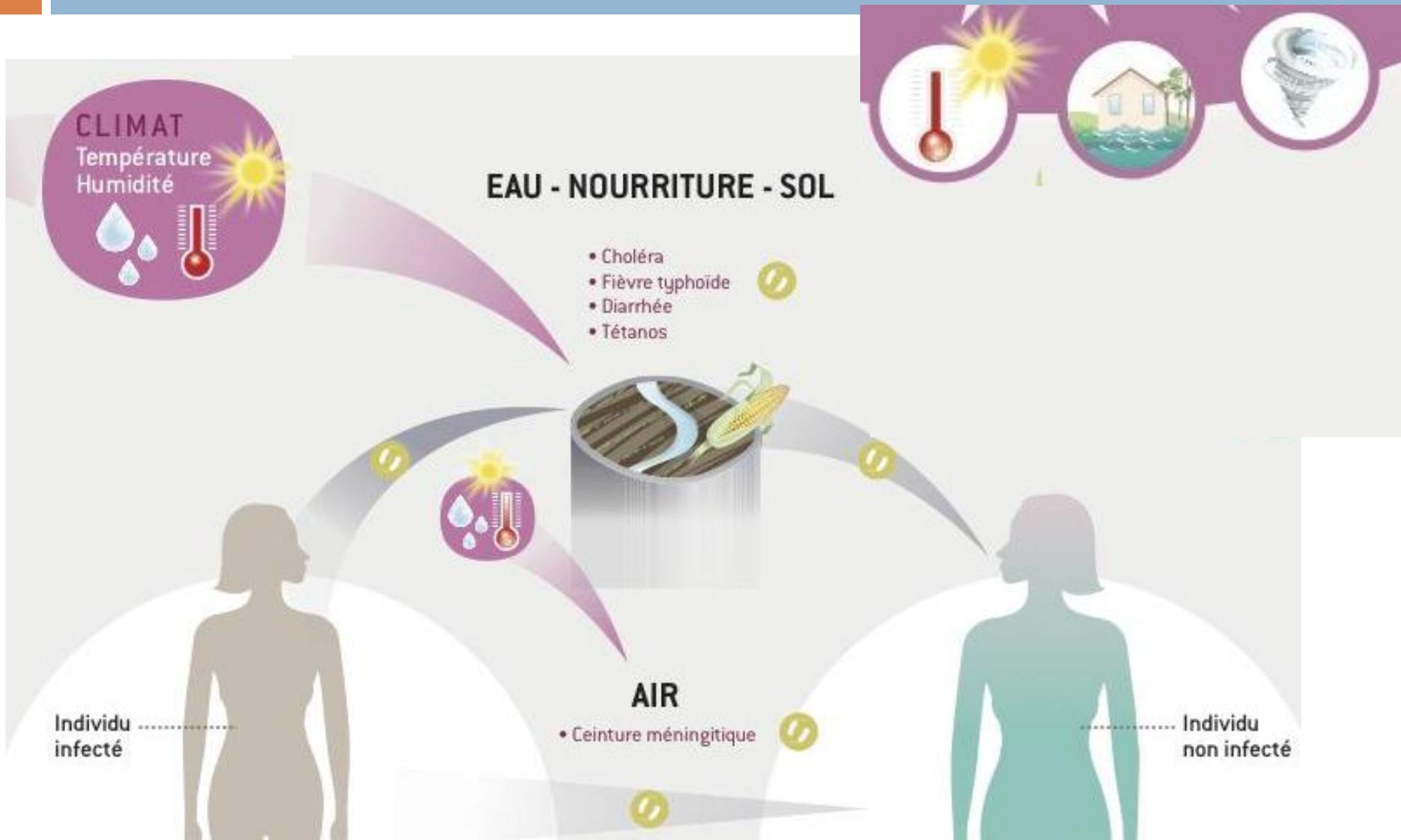
Transmission par vecteurs

Conditions favorables
ou défavorables pour
l'expansion des
maladies infectieuses:
survie, reproduction,
prolifération (habitat,
alimentation..)



Exemple 4: les infections

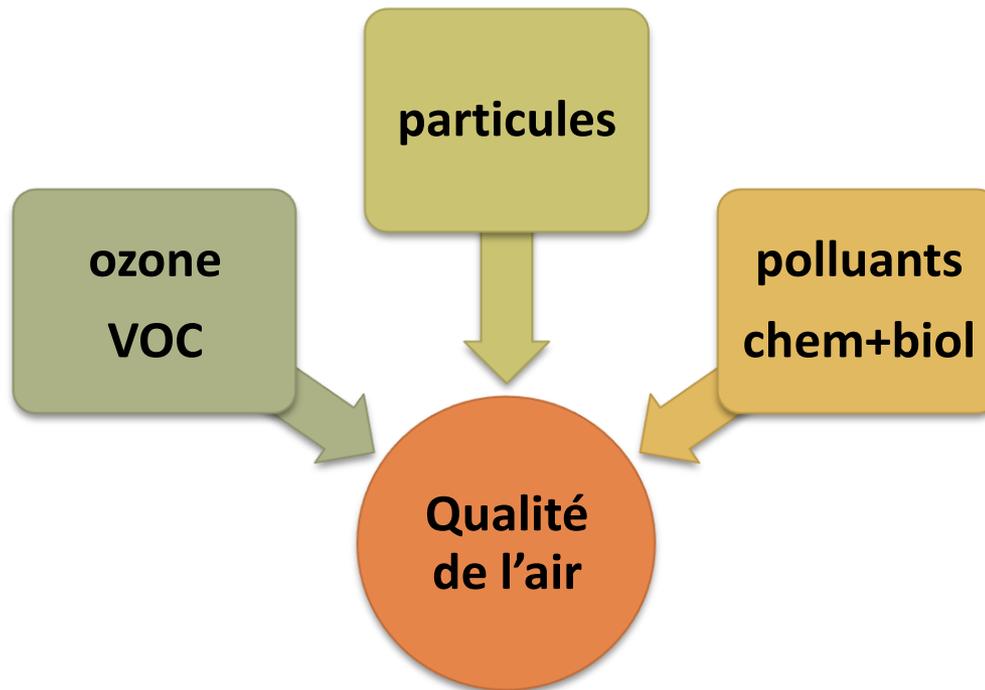
Transmission par l'environnement



Interaction entre changement climatique et d'autres facteurs de stress environnementaux

Qualité de l'air

Facteurs de stress: changement climatique, pollution particulaire (transports, feux de forêts), contaminants chimiques, air intérieur

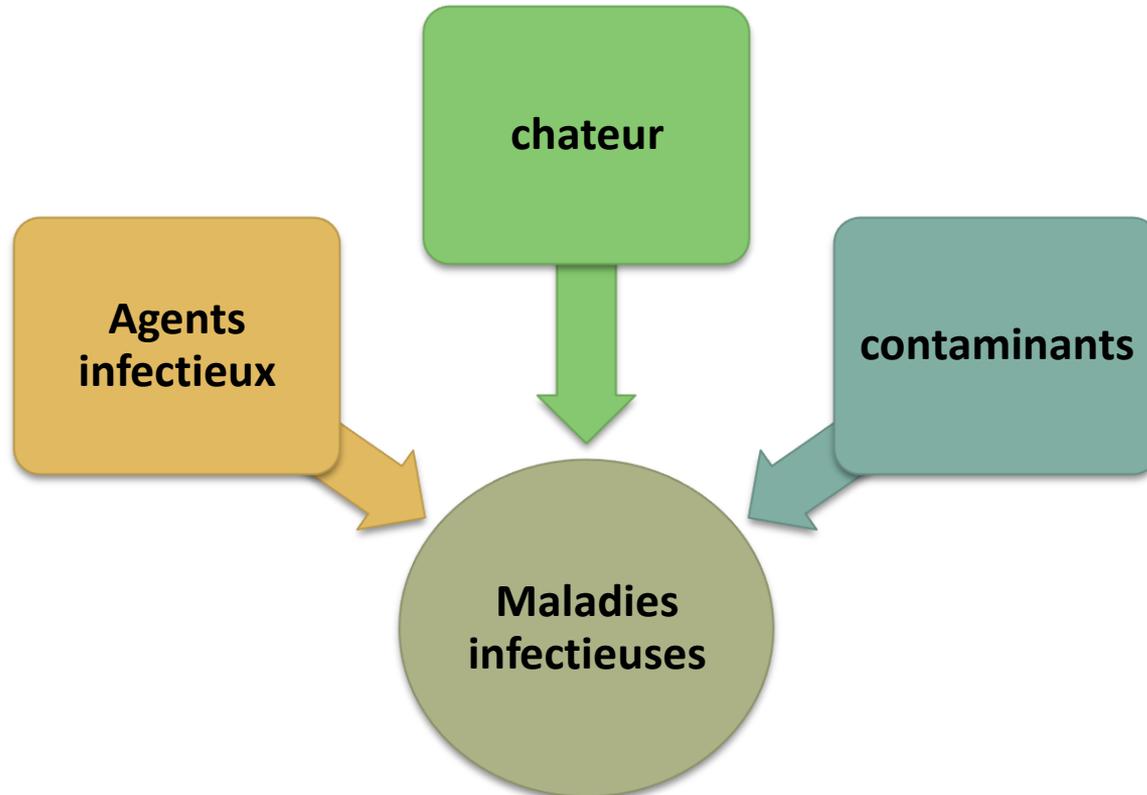


Maladies respiratoires et cardiovasculaires

Interaction entre changement climatique et d'autres facteurs de stress environnementaux

Maladies infectieuses

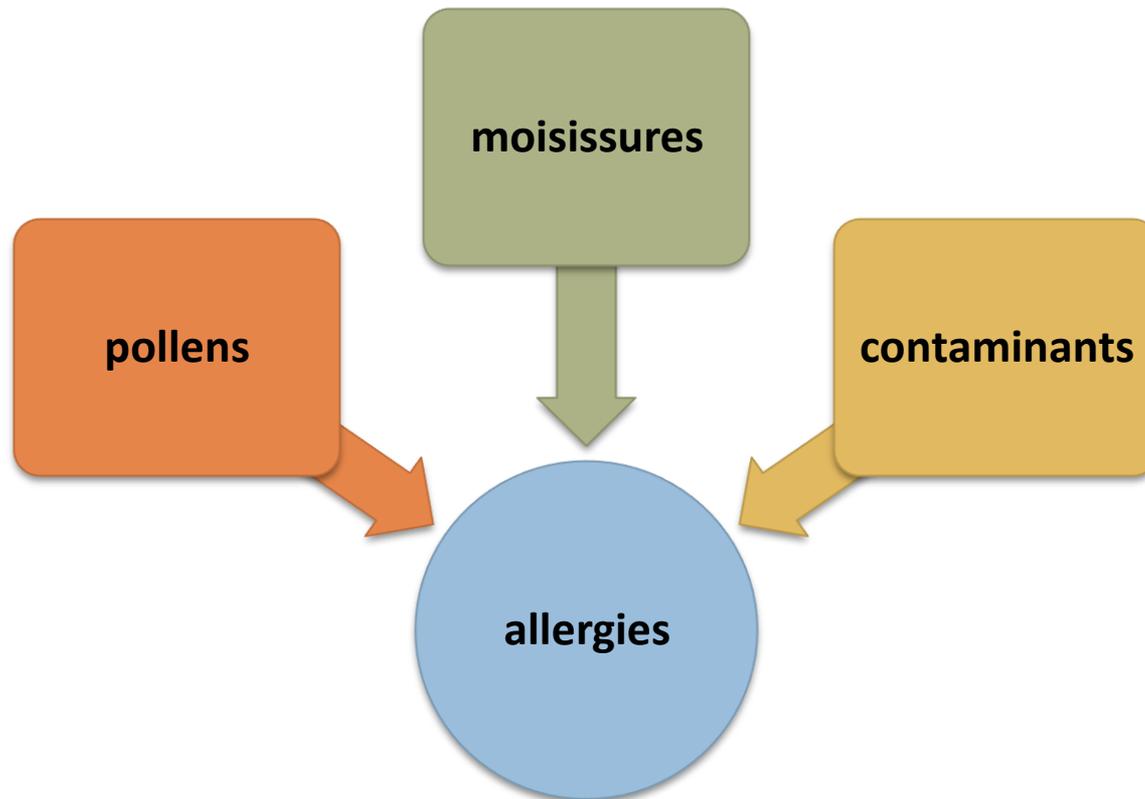
Facteurs de stress: maladies à vecteur, catastrophes, inondations, qualité de l'eau, température, déshydratation, dysrégulation de l'immunité



Interaction entre changement climatique et d'autres facteurs de stress environnementaux

Allergies

Facteurs de stress: développement des pollens, moisissures, air intérieur, dysrégulation de l'immunité



Quelques conclusions

Les effets du CC sont multiples et concernent des pathologies fréquentes qui ont d'autres causes aussi.

On peut s'attendre à des interactions entre CC et d'autres stress environnementaux

Les effets du CC affecteront surtout les populations subissant d'autre stress environnementaux (pollution atmosphérique, contaminants, stress psycho-sociaux)

Une vision intégrée des effets des stress environnementaux a plus de chances de donner des bénéfices durables.

Les points de discussion

On ne peut séparer l'étude de la santé de l'étude de l'environnement

Les politiques d'acquisition des connaissances sur les expositions doivent être poursuivies: observatoires, biomonitoring, etc.

Les « points noirs » ne sont pas uniquement ceux où se concentre un facteur de stress; ce sont aussi les endroits où plusieurs facteurs coexistent même discrètement.

Une réduction globale, même modérée, des expositions peut être utile

Les messages de santé publique doivent être cohérents et tenir compte de l'ensemble des expositions