

Table ronde 4

**CHIFFRAGE
ÉCONOMIQUE
ET MISE EN
ŒUVRE DES
ACTIONS**

4

CHIFFRAGE ÉCONOMIQUE ET MISE EN ŒUVRE DES ACTIONS

Effets des mesures régionales dans les émissions des polluants et des gaz effet de serre •

*Giordano Pession, Ingénieur Cadastre des émissions et Modélisation
ARPA Vallée d'Aoste*

Alain Clappier, Professeur de l'université de Strasbourg

Toutes les régions se doivent de mettre en place les mesures de réduction des émissions préconisées par la LEGISLATION EUROPEENNE.

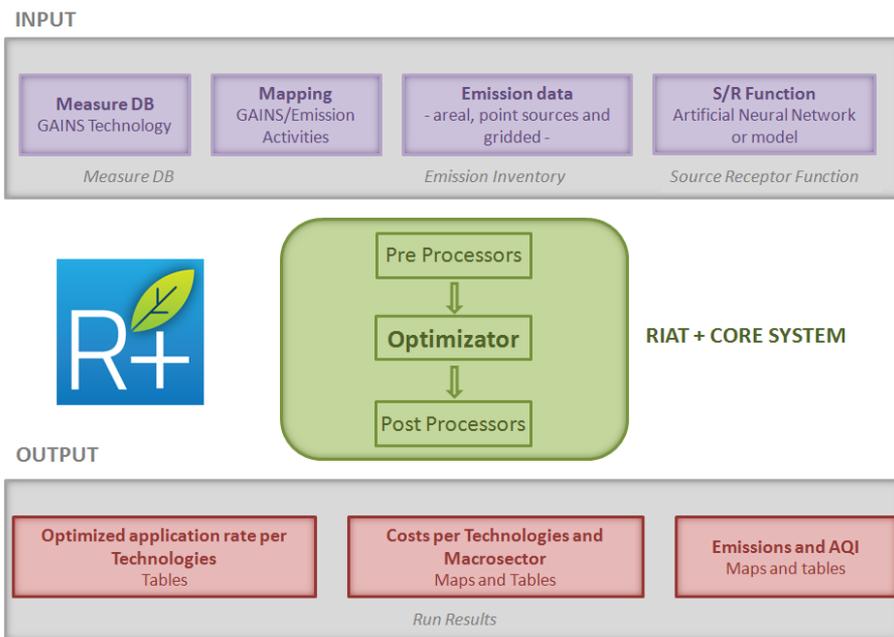
Mais chaque région peut également décider de renforcer l'action des mesures européennes en introduisant des MESURES REGIONALES.

Le projet CLIMAERA a permis de quantifier les effets de deux types de mesures:

- les mesures appliquant la législation Européenne.
- des mesures additionnelles propres à chaque régions.

LE CODE RIAT+

RIAT + est un modèle qui a été développé pendant le projet OPERA (LIFE09). Il permet d'aider les décideurs et les techniciens à identifier les meilleures MESURES REGIONALES de réduction des émissions afin d'améliorer la qualité de l'air et de réduire les émissions de gaz à effet de serre.



Région Vallée d'Aoste

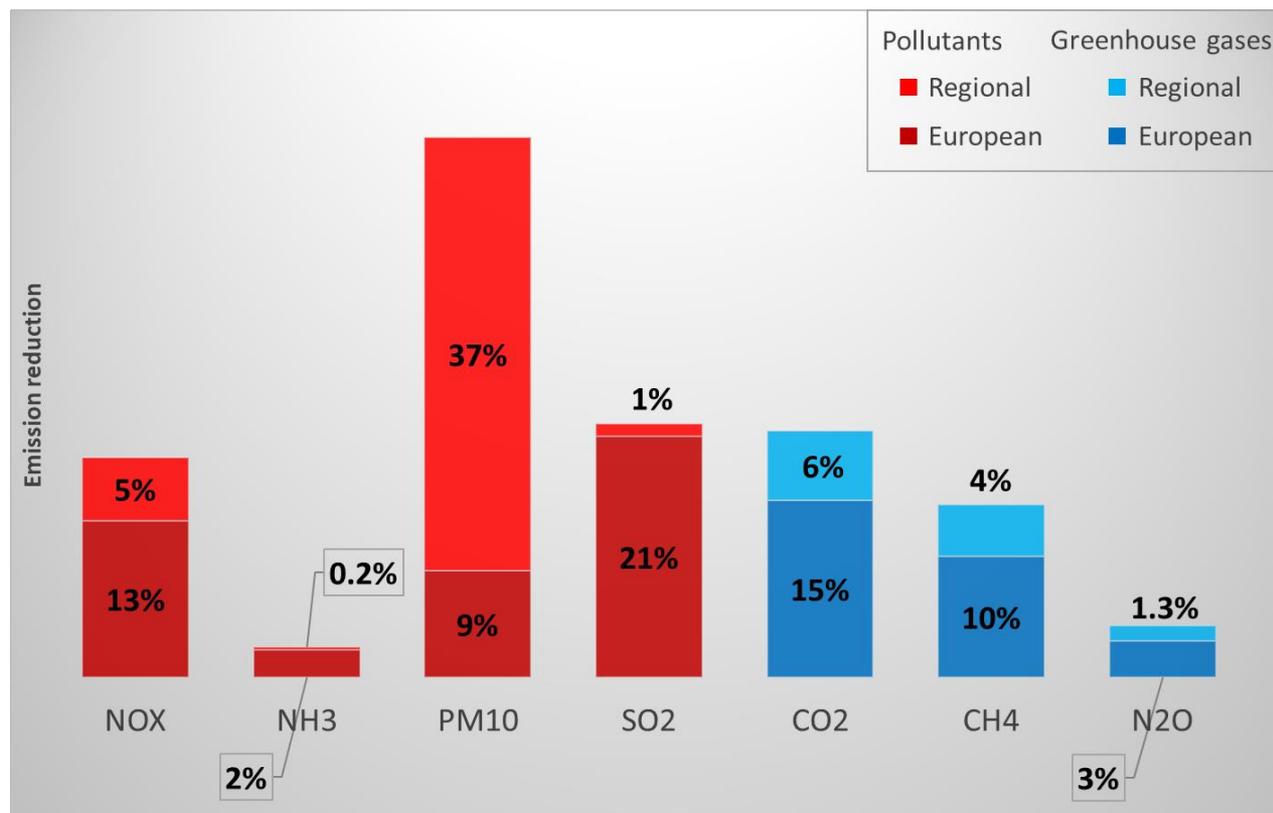
1. Renouvellement des poêles domestiques à biomasse bois
2. Renouvellement des chaudières domestiques à biomasse bois
3. Electrification de la ligne ferroviaire régionale
4. Voitures électriques hybrides (30% en 2030)



Région Vallée d'Aoste

Les mesures relatives au **transport** réduisent notamment les oxydes d'azote, les oxydes de soufre et le dioxyde de carbone.

Les mesures affectant le **chauffage domestique au bois** déterminent les fortes réductions des particules.



Pourcentage de réduction des émissions de polluants et de gaz à effet de serre
Riduzione percentuale delle emissioni di inquinanti e gas serra

Région Piémont

1. Rénovation technologique des installations domestiques biomasse bois
2. Interdiction de brûler les résidus agricoles
3. Améliorations des transports publics urbains

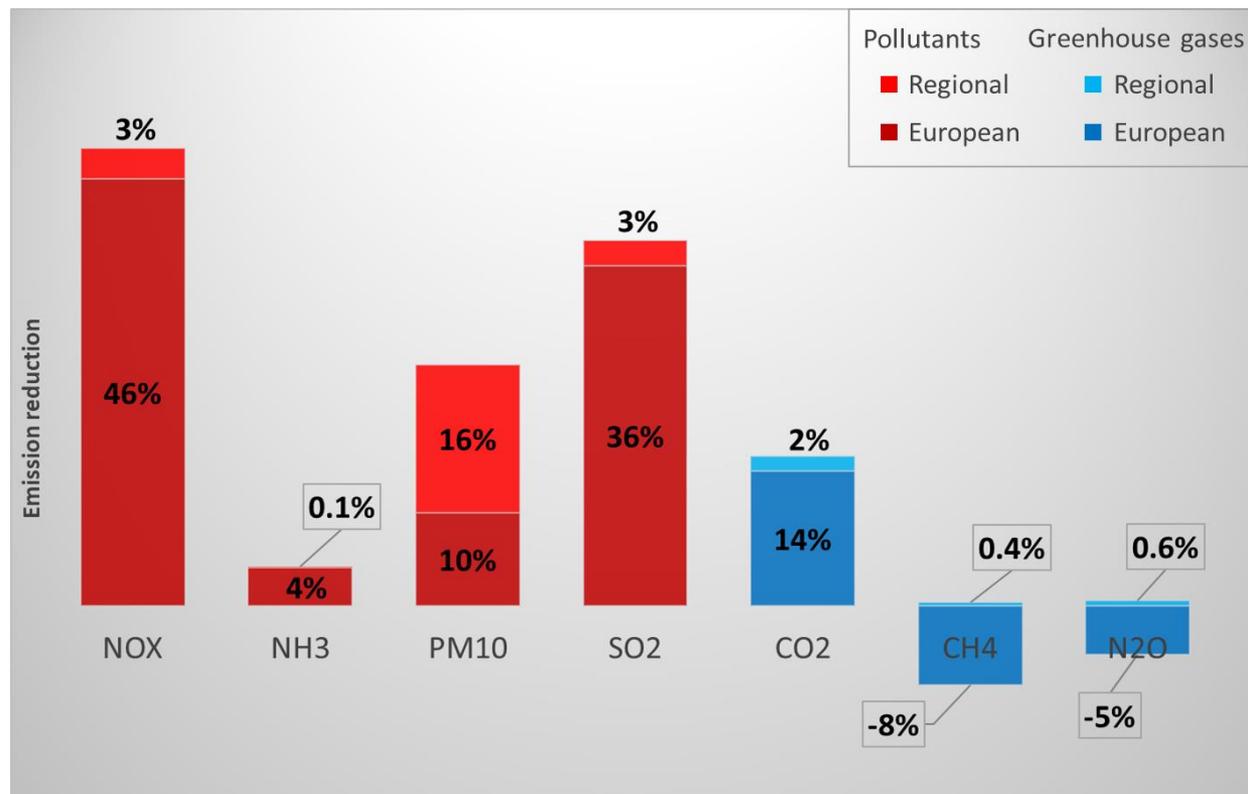


REDUCTIONS DES EMISSIONS

Les mesures relatives au **transport urbain** réduisent notamment le dioxyde de carbone et les oxydes d'azote.

Les mesures touchant le secteur de l'**agriculture** agissent principalement sur le méthane, tandis que celles visant le **chauffage domestique au bois** déterminent la réduction des particules, des oxydes d'azote et du soufre.

Région Piémont



Pourcentage de réduction des émissions de polluants et de gaz à effet de serre
Riduzione percentuale delle emissioni di inquinanti e gas serra

Région Ligurie

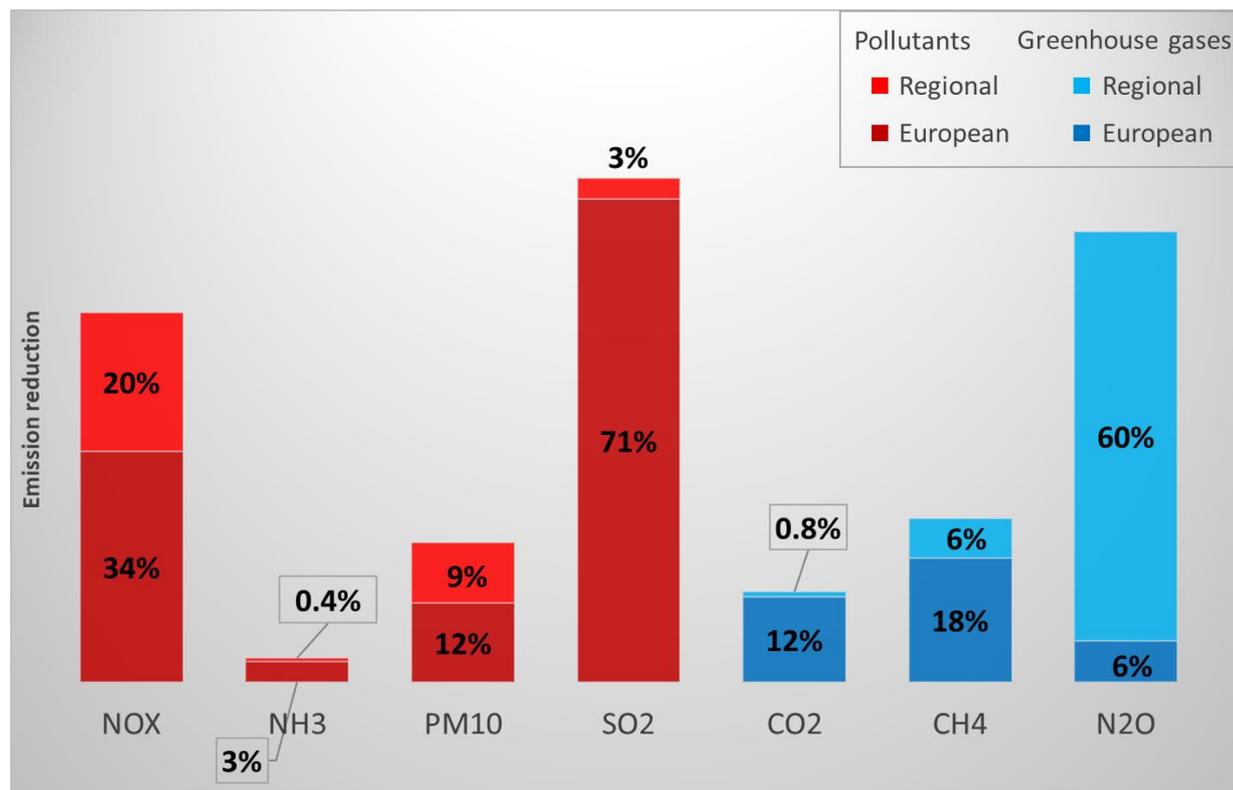
1. Électrification des quais
2. Renouvellement de la flotte de véhicules légers et lourds à Euro 6



Les mesures relatives au **transport maritime** réduisent notamment les oxydes de soufre, le méthane et le protoxyde d'azote.

Les mesures agissant sur le **transport routier** déterminent les réductions des particules, des oxydes d'azote et du dioxyde de carbone.

Région Ligurie



Pourcentage de réduction des émissions de polluants et de gaz à effet de serre
Riduzione percentuale delle emissioni di inquinanti e gas serra

Région Rhône-Alpes

1. Rénovation technologique des installations domestiques biomasse bois
2. Diminution de 22% de l'ammoniac lors des épandages agricoles.
3. Voitures hybrides (10%) et électriques (4%)

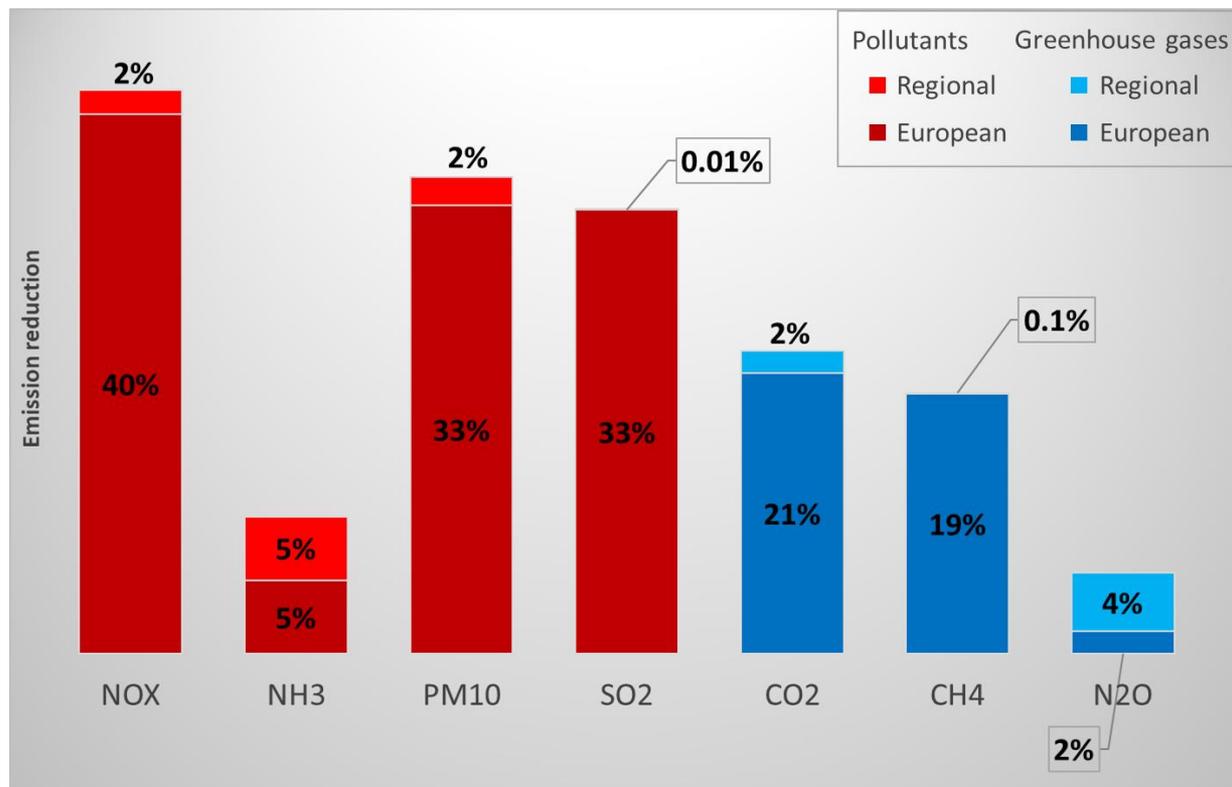


REDUCTIONS DES EMISSIONS

Les mesures affectant l'**agriculture** agissent principalement sur l'ammoniac, tandis que celles touchant le **chauffage domestique au bois** déterminent la réduction de particules.

Les mesures relatives au **transport routier** déterminent les réductions des oxydes d'azote ainsi que des particules et du dioxyde de carbone.

Région Rhône-Alpes



Pourcentage de réduction des émissions de polluants et de gaz à effet de serre
Riduzione percentuale delle emissioni di inquinanti e gas serra

Région Sud – Provence Alpes Côte d'Azur

1. Utilisation de dépoussiéreur haute performance
2. Amélioration du procédé de combustion des fours industriels
3. Électrification des quais à Marseille, Nice et Toulon
4. Utilisation du Gaz Naturel Liquéfié comme carburant
5. Rénovation technologique des installations domestiques biomasse bois
6. Norme EURO VII pour les véhicules utilitaires légers diesels
7. Voitures électriques (remplacement des diesels EURO IV et EURO V)



REDUCTIONS DES EMISSIONS • RIDUZIONE DELLE EMISSIONI

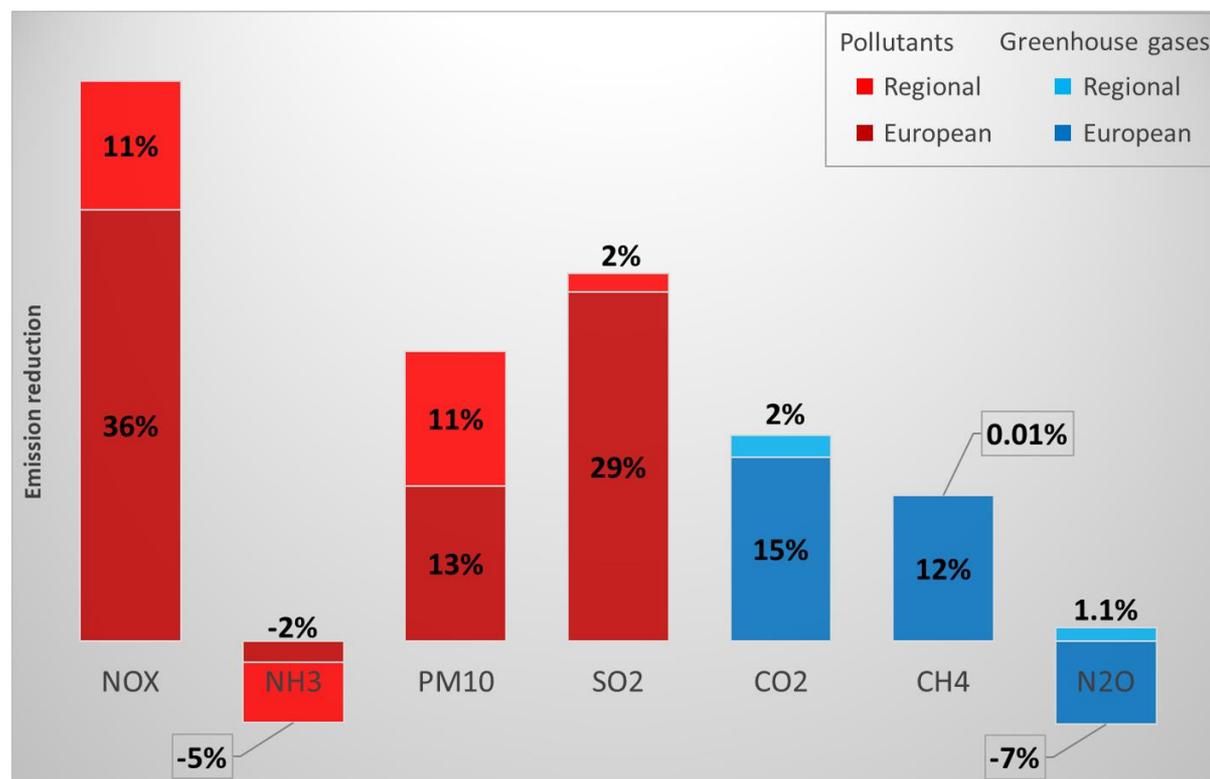
Région Sud – Provence Alpes Côte d'Azur Regione Sud – Provenza Alpi Costa Azzurra

Les mesures relatives au **transport maritime** réduisent notamment les oxydes d'azote, les oxydes de soufre et le dioxyde de carbone.

Les mesures affectant le **secteur industriel** réduisent les oxydes d'azote et les particules.

Le mesure relative ai **trasporti marittimi** riducono in particolare l'anidride carbonica, gli ossidi d'azoto e di zolfo.

Le misure che riguardano il **settore industriale** riducono il particolato e gli ossidi di azoto.



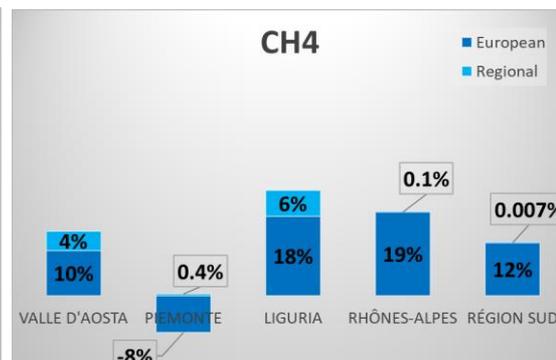
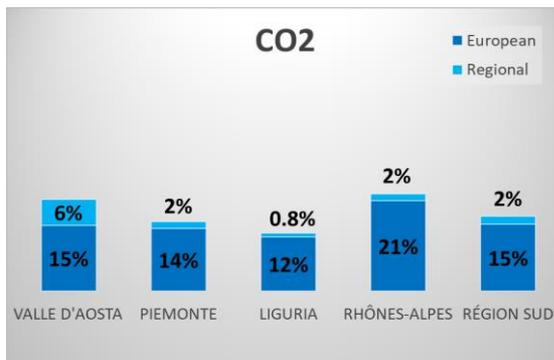
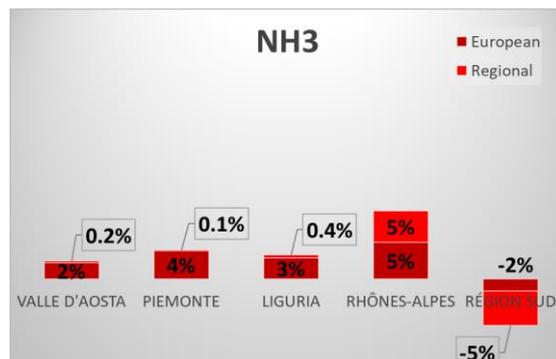
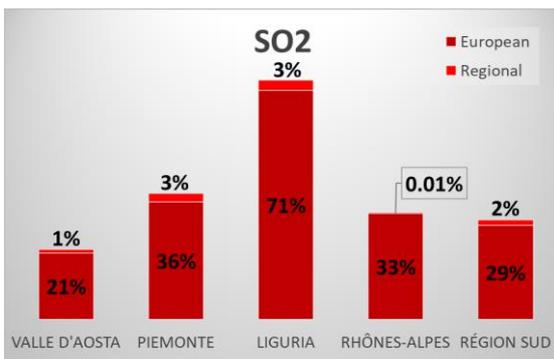
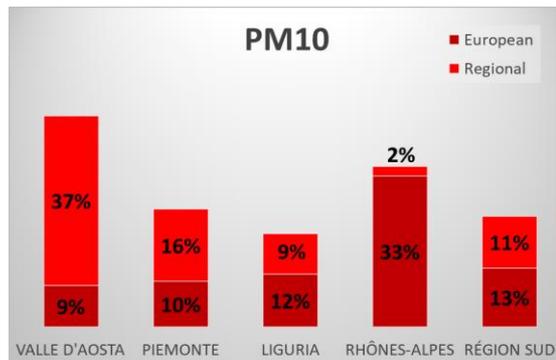
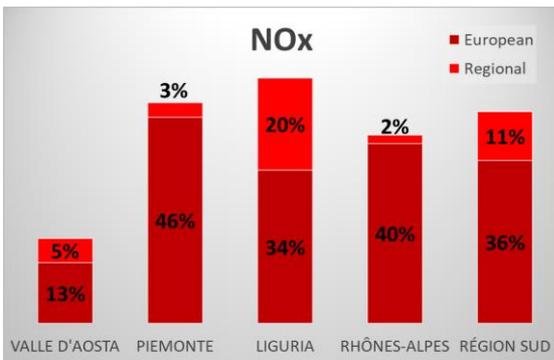
Pourcentage de réduction des émissions de polluants et de gaz à effet de serre
Riduzione percentuale delle emissioni di inquinanti e gas serra

REDUCTIONS DES EMISSIONS

L'ensemble des mesures induisent:

- de **fortes réductions** de NOx, PM10, et SO2.
- des **réductions moyennes** le CO2 et CH4.
- de **faibles réductions** pour NH3 et N2O.

Les **mesures régionales** complètent très efficacement les mesures Européennes en **vallée d'Aoste**, au **Piémont** et en **région Sud** pour les PM10, en **Ligurie** pour les PM10, les NOx et le N2O et en **Rhône Alpes** pour le NH3.



Le projet CLIMAREA a montré que la baisse d'émissions prévues en 2030 restent relativement faible pour certains polluants, en particulier pour les gaz à effet de serre (CO₂, CH₄, N₂O) et l'ammoniac (NH₃).

Le projet a également montré que les mesures régionales peuvent efficacement renforcer les actions de la législation Européenne.

De futurs projets devraient être dédiés à la CONCEPTION DE MESURES REGIONALES permettant d'abaisser en priorité les émissions des GAZ A EFFET DE SERRE et d'AMMONIAC.



MERCI DE VOTRE ATTENTION



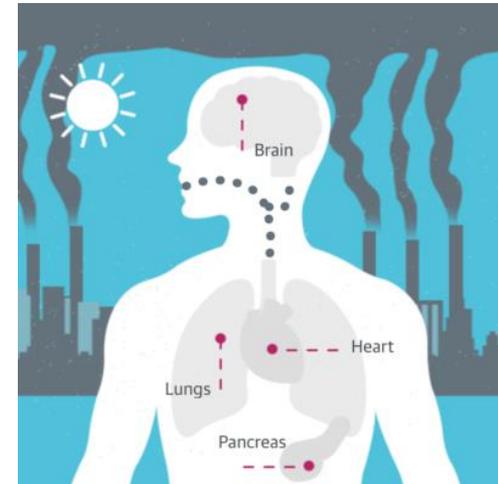
4

CHIFFRAGE ÉCONOMIQUE ET MISE EN ŒUVRE DES ACTIONS

***Silvana Dalmazzone & Maria Giovanna Lahoz, Prof.
D'économie De L'environnement Et De Management
Des Ressources Naturelles, Turin***

IMPACTS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE

1. Impacts sur **santé humaine** → WP4.3.3.
2. Dommages à la **végétation**, y compris réduction de la **capacité de stockage de CO₂** → zone périurbaine - ALCOTRA MITIMPACT
3. Érosion des surfaces des **bâtiments** et du patrimoine historique et architectural → milieu urbain
4. **Sécurité routière** (perte de visibilité)
5. Dommages à la **végétation urbaine** - **réduction de la capacité de purification de l'air**



SÉCURITÉ ROUTIÈRE : LITTÉRATURE

Dans la littérature, les impacts de la pollution atmosphérique (PM10 et PM2,5) sur la fréquence des accidents de la route sont estimés, pour :

- Réduction / modification de la visibilité
- Effets sur les capacités cognitives, la concentration et la santé physique et psychologique

Sager L., 2019 → Augmentation de 0,3 à 0,6% du nombre d'accidents de la route par jour pour chaque 1 µg /m3 supplémentaire de PM2,5 (City of London)

Wan Y. Et al, 2020 → Augmentation des accidents d'autoroute de 11,1% car les PM2,5 varient de 35 µg / m3 à 75 µg / m3 et de 35% lorsque les PM10 varient de 50 µg / m3 à 150 µg / m3 (Île du lac Taihu, Chine)

Published online 2016 August 22.

Research Article

Relationship Between Air Pollution, Weather, Traffic, and Traffic-Related Mortality

Maryam Dastoorpoor,¹ Esmail Idani,² Narges Khanjani,^{1*} Gholamreza Goudarzi,⁴ and Abbas Bahrampour⁵

¹Neurology Research Center, Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, IR Iran
²Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Abou Jondhagar University of Medical Sciences, Abou, IR Iran
³Environmental Health Engineering Research Center, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, IR Iran
⁴Air Pollution and Respiratory Diseases Research Center, Environmental Technology Research Center (ETRC), Abou Jondhagar University of Medical Sciences, Abou, IR Iran

⁵Student in Health, Department of Biostatistics and Epidemiology, Faculty of Health Sciences, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, IR Iran

Atmospheric Pollution Research xxx (xxxx) xxx-xxxx

Contents lists available at ScienceDirect

Atmospheric Pollution Research

Journal homepage: www.elsevier.com/locate/apr



Original Article

Is traffic accident related to air pollution? A case report from an island of Taihu Lake, China

Yue Wan, Yuhang Li, Chunhong Liu, Zhongju Li*

School of EPH Sciences, Nanjing University, 102 Zhongshan Ave, Nanjing, Jiangsu, 210023, China

ARTICLE INFO

Keywords:
Traffic accident
Air pollution
PM₁₀
PM_{2.5}

ABSTRACT

Air pollution has negative short- and long-term impacts on humans, particularly in terms of health, mood, cognition, and behavior. Air pollution may affect driving behavior through psychological and physiological pathways and cause the lane to reduce visibility of road. Our objective here is to explore whether daily traffic accident is related to the environmental air pollutants while other factors, including weather and time variables, are controlled.
Quantity: 401
China: From 1
inflated area
cluded in the
citywide exten
Standardly Co
their daily and
possible page

† Just two of many environmental factors contributing to traffic accidents (RTA), of these factors on traffic accidents and related mortalities in Abou, Iran.
‡ RTA traffic-related mortalities, air pollution (including NO₂, CO, SO₂, NO₂, PM₁₀, SO₂, and until March 2015) was acquired from the Khuzestan State Police Force, the Environmental Health Department. Statistical analysis was performed with STATA 12 through both crude methods.
§ relation between increase in the monthly average temperature, the number of rainy 1 number of RTA (P < 0.05). Increased monthly average relative humidity, evaporation, correlated with the frequency of RTA (P < 0.05). We also observed an inverse significant the humidity, evaporation, and wind speed with traffic accident mortality (P < 0.05), and with the incidence rate of RTA.
¶ variables were significantly associated with increased RTA. However, increased levels of raised rates of RTA and/or related mortalities. Additional studies are recommended to

Keywords: Mortality



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Environmental Economics and Management

Journal homepage: www.elsevier.com/locate/jem



Estimating the effect of air pollution on road safety using atmospheric temperature inversions

Lutz Sager^{a,b,*}

^a Georgetown University, McCourt School of Public Policy, Washington, DC 20057, USA
^b London School of Economics and Political Science, Crutchen Research Institute, London, WC2A 2AE, UK

ARTICLE INFO

Article history:
Received 27 February 2018
Revised 13 July 2019
Accepted 7 August 2019
Available online 12 August 2019

Keywords:
Air pollution
Traffic accidents
Road safety

ABSTRACT

Does air quality influence road safety? We estimate the effect of increased air pollution on the number of road traffic accidents in the United Kingdom between 2009 and 2014. To address concerns of spurious correlation we exploit atmospheric temperature inversions as a source of plausibly exogenous variation in daily air pollution levels. We find an increase of 0.3–0.6% in the number of vehicles involved in accidents per day for each additional 1 µg/m³ of PM_{2.5}. The finding suggests that less safe roads may present a large and previously overlooked cost of air pollution. The results are robust to a number of specifications and across various sub-samples.
© 2019 The Author. Published by Elsevier Inc. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Concentrations horaires ($\mu\text{g} / \text{m}^3$) de NO₂ - PM₁₀ - PM_{2.5}, à l'échelle municipale pour le Piémont, pour les années : 2010-2011-2012-2013-2015-2017-2018 → ARPA PIEDMONT

Accidents de la route : **accidents par trimestre et jour de la semaine, caractéristiques de l'accident**, météo et victimes → ISTAT

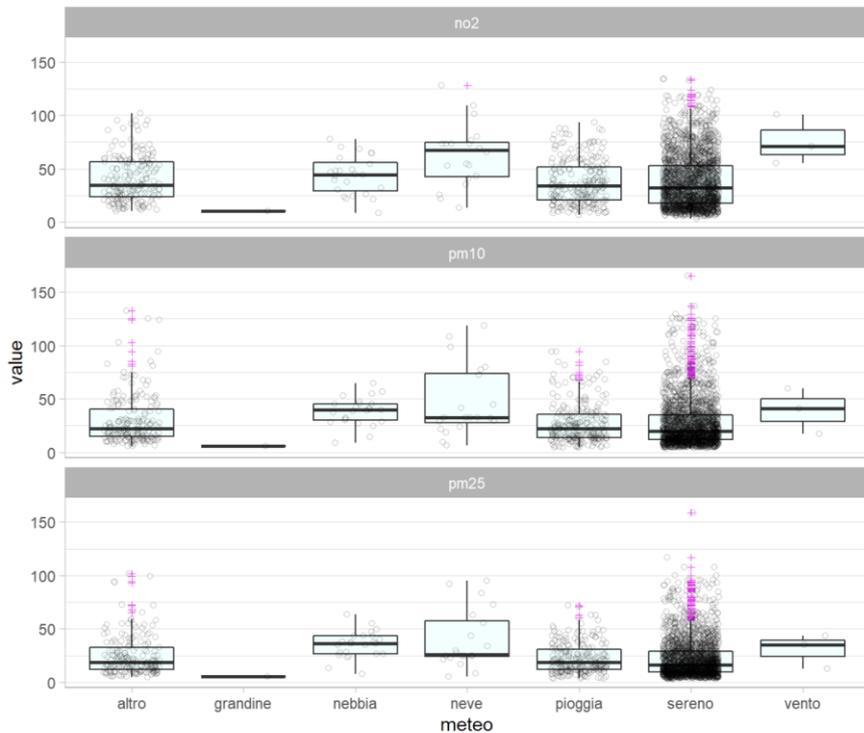
Coûts sociaux des accidents de la route → Ministère des infrastructures et des transports



Retraitement et agrégation des données : création de jeux de données

ANALYSE DESCRIPTIVE

Distribuzione dei valori atmosferici in relazione alle condizioni meteo



Niveaux de concentration de polluants plus élevés par temps *clair*

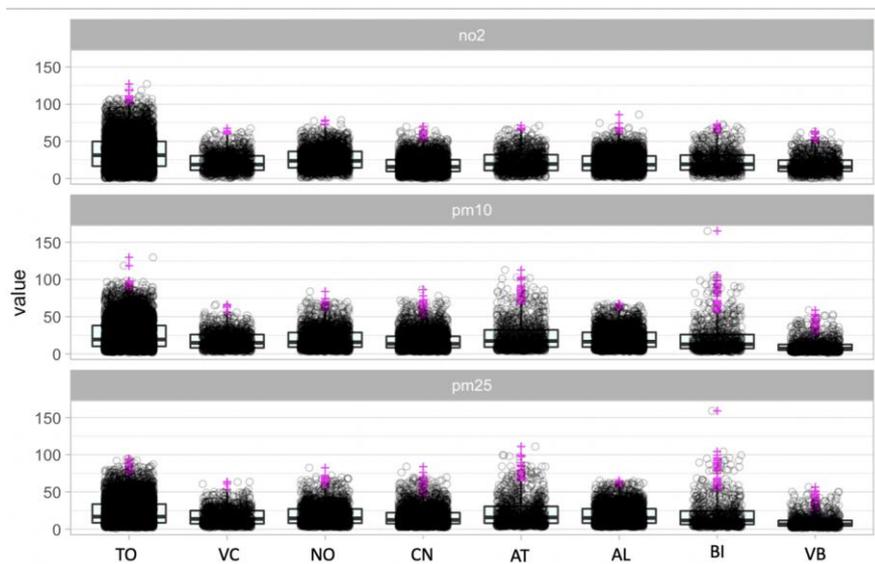
Numerosità degli incidenti in rapporto alle condizioni meteo e al tipo di incidente

naticc	urto_vs	5	1	4	25	35 (1.3%)									
	urto_vf	2	2	6	56	66 (2.5%)									
	urto_o	4	1	2	3	12	61 (3.2%)								
	tamponamento	38	6	2	35	345	426 (16%)								
	scontro_lat	17	1	2	17	204	241 (9.3%)								
	scontro_fr	4	3	1	15	73	96 (3.7%)								
	scontro_fl	63	4	6	92	803	1	969 (37%)							
	sbandata	18	3	1	15	154	191 (7.4%)								
	inv_pedoni	33	2	4	42	378	2	461 (18%)							
	frenata	1		1		6	8 (0.31%)								
	caduta	2				18	20 (0.77%)								
			187	1	24	20	238	2123	3	7.2%	0.039%	0.92%	0.77%	9.2%	82%
		altro	grandine	nebbia	neve	pioggia	sereno	vento							
		meteo													

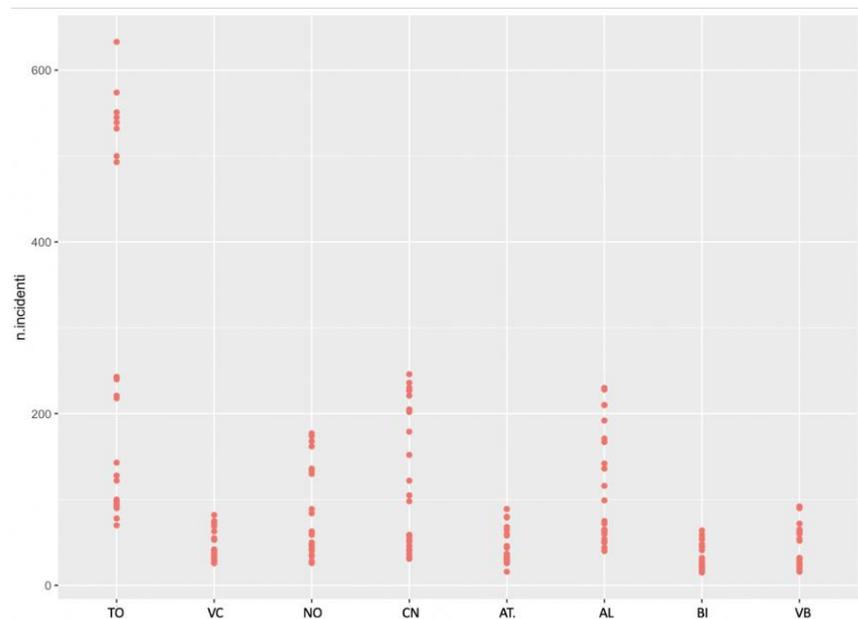
Accidenti più importanti par temps *clair*

ANALYSE DESCRIPTIVE

Répartition des polluants par rapport à la province



Nombre d'accidents par rapport à la province



MODÈLE LINÉAIRE : RÉSULTATS

$$Y_i = \alpha + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_{k_i} x_{k_i} + \varepsilon_i \rightarrow$$

lm (formule = log (nombre d'accidents) ~ (polluant considéré) + as.factor (météo) + as.factor (année) + as.factor (heure de la journée) + as.factor (saison) + as.factor (surface de la route) + as.factor (type de route), données = jeu de données)

$$100*(e^{\beta}-1) \rightarrow$$

<p>Δ incidenti all'aumentare di 1 mg/m³</p>
<p>+ 1,66 %</p>

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	-0.1349189	0.0185023	-7.292	3.18e-13 ***
no2	0.0165229	0.0003012	54.864	< 2e-16 ***
as.factor(meteo)sereno	0.1807970	0.0094773	19.077	< 2e-16 ***

$$100*(e^{\beta}-1) \rightarrow$$

<p>Δ incidenti all'aumentare di 1mg/m³</p>
<p>+ 0,81%</p>

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.1361475	0.0183803	7.407	1.35e-13 ***
pm10	0.0081023	0.0003481	23.273	< 2e-16 ***
as.factor(meteo)sereno	0.1371008	0.0100426	13.652	< 2e-16 ***

$$100*(e^{\beta}-1) \rightarrow$$

<p>Δ incidenti all'aumentare di 1mg/m³ PM25</p>
<p>+ 0,62%</p>

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	0.1708977	0.0184323	9.272	< 2e-16 ***
pm25	0.0062171	0.0003909	15.903	< 2e-16 ***
as.factor(meteo)sereno	0.1293627	0.0101109	12.794	< 2e-16 ***

MODÈLE POISSON : RÉSULTATS

$$y = e^{(\alpha + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki})} \rightarrow$$

glm (formule = n. accidents ~ pollutant, famille = "poisson", données = ensemble de données)

$e^{\beta}-1$ →

Δ incidenti all'aumentare di 1mg/m3 NO2
+1,8%

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	0.105325	0.009878	10.66	<2e-16 ***
no2	0.017514	0.000248	70.61	<2e-16 ***

$e^{\beta}-1$ →

Δ incidenti all'aumentare di 1mg/m3 PM10
+0,9%

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	0.4289093	0.0088475	48.48	<2e-16 ***
pm10	0.0085457	0.0002902	29.45	<2e-16 ***

$e^{\beta}-1$ →

Δ incidenti all'aumentare di 1mg/m3 PM25
+0,6%

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z)
(Intercept)	0.5048929	0.0087632	57.62	<2e-16 ***
pm25	0.0058233	0.0003275	17.78	<2e-16 ***

Éléments de coût considérés :

Coûts humains → se référant à la personne victime d'un accident :

Coût de la vie humaine (perte de productivité, préjudice moral : moral et biologique)

Frais de santé (frais de traitement de santé)

Frais généraux → lié à l'accident:

Dommages matériels (dommages aux véhicules, bâtiments, routes...)

Frais administratifs (frais d'intervention des services d'urgence, frais de procédure et administratifs)



Costi incidentalità	Costo umano medio per decesso	Costo umano medio per ferito	Costi generali medi per incidente	Unità di misura
Fonte: MIT (2018)	1.503.990	42.219	10.986	Euro

Linear Model

Unità di misura	Inquinante	Costo incrementale annuo della incidentalità all'aumentare di 1mg/m3	Costi dell'incremento della mortalità all'aumentare di 1mg/m3	Costi dell'incremento dei feriti all'aumentare di 1mg/m3	Costo incrementale annuo dell' incidentalità con danni alle persone	Costo incrementale annuo dell' incidentalità con feriti
Euro	NO2	6.208.058,49	18.566.098,67	34.454.449,54	59.228.606,70	40.662.508,03
Euro	PM10	3.034.793,18	9.075.988,83	16.842.967,65	28.953.749,65	19.877.760,82
Euro	PM25	2.320.719,75	6.940.448,75	12.879.891,77	22.141.060,27	15.200.611,52
Euro	Totale	11.563.571,42	34.582.536,25	64.177.308,96	110.323.416,63	75.740.880,37

Poisson Model

Unità di misura	Inquinante	Costo incrementale annuo della incidentalità all'aumentare di 1mg/m3	Costi dell'incremento della mortalità all'aumentare di 1mg/m3	Costi dell' incremento dei feriti all'aumentare di 1mg/m3	Costo incrementale annuo dell' incidentalità con danni alle persone	Costo incrementale annuo dell' incidentalità con feriti
Euro	NO2	6.587.606,77	19.701.192,80	36.560.925,66	62.849.725,23	43.148.532,43
Euro	PM10	3.185.297,38	9.526.093,47	17.678.259,32	30.389.650,18	20.863.556,71
Euro	PM25	2.170.561,30	6.491.378,16	12.046.519,06	20.708.458,52	14.217.080,36
Euro	Totale	11.943.465,45	35.718.664,43	66.285.704,04	113.947.833,93	78.229.169,50

CRITIQUES DES DONNÉES - DÉVELOPPEMENTS FUTURS

Des problèmes critiques

- Timing des données sur les accidents : trimestriel et non ponctuel par rapport au jour de l'année

Impossible de créer des données de panneau



- Répartition des données : tendance bimodale → nombre élevé d'incidents dans la commune de Turin, valeurs faibles et homogènes dans les communes restantes

Développements

- Intégrations de variables supplémentaires : par ex. Indicateurs d'inversion thermique, intensité du trafic
- Disponibilité des données sur les incidents quotidiens ponctuels
- Extension de l'analyse au nord de l'Italie / pianura Padana

IMPACTS SUR LA VÉGÉTATION URBAINE ET LA CAPACITÉ DE PURIFICATION DE L'AIR

Suspended particulate matter deposition and its impact on urban trees

Indra Jeet Chaudhary, Dheeraj Rathore*

School of Environment and Sustainable Development, Central University of Gujarat, Gandhinagar, Guj.

ARTICLE INFO

Keywords:
 Suspended particulate matter
 Sustainable green filtration
 Air pollution tolerance index
 Membrane permeability
 Humoral index

ABSTRACT

Fine particulate matter of industries
 However, roadside trees can be par
 study aimed to determine the dust r
 pollution tolerant tree species for it
 was conducted at tropical wet-dry c
 was deposited in winter season folio
 negatively influence the leaf dry w
 develop oxidative stress as measure
 the Pinus roxburghii in superior air p
 Dalbergia sissoo in moderately air p
 religiosa and Dalbergia sissoo could

Contents lists available at ScienceDirect

Environmental Pollution

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envpol

The effects of short- and long-term air pollutants on plant phenology and leaf characteristics

Susanne Jochner^{a,b,c,*}, Jana Markevych^{d,e}, Isabelle Beck^f, Claudia Traidl-Hoffmann^{g,h}, Joachim Heinrich^g, Annette Menzel^{h,i}

^aPhysical Geography/Landscape Ecology and Sustainable Ecosystem Development, Catholic University Eichstätt-Ingolstadt, Ostmeringstr. 18, 85072 Eichstätt, Germany
^bEnvironmental Department of Ecology and Ecosystem Management, Technische Universität München, Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 2, 85354 Freising, Germany
^cInstitute for Advanced Study, Technische Universität München, Lichtenbergstr. 2a, 85748 Garching, Germany
^dFaculty of Engineering & Technology, German Research Aerospace Establishment, 37076 Göttingen, Germany
^eDivision of Microbiol. and Nutritional Medicine, Dr. von Hauner Children's Hospital, Ludwig-Maximilians-University of Munich, Lindnerstr. 4, 80337 Munich, Germany
^fInstitute of Environmental Medicine (IEMM 7), Technische Universität München, Neussener Straße 47, 85354 Augsburg, Germany
^gUK-CMR – German-Killer Center for Air Quality Research and Education, Hermann-Buschard-Straße 1, 72076 Dorn, Switzerland

Preuve scientifique des impacts de la pollution atmosphérique sur la végétation urbaine :

- **Impacts morphologiques** → Diminution de la croissance, diminution de la largeur et du nombre de feuilles, sénescence prématurée, obstruction des stomates, réduction du rayonnement photosynthétique actif (PAR), etc.
- **Effets biochimiques et physiologiques** → Altération du pH extraite, teneur en eau relative, teneur en pigment, photosynthèse, stomates, acide ascorbique



Rôle important sur l'indice de tolérance à la pollution des plantes (ATPI)



Criticité et évolutions possibles
 Non-existence de relations dose-réponse applicables. Des études sur les espèces d'arbres dans la zone piémontaise d'Alcoitra permettraient également des évaluations économiques de ce service écosystémique.

Chaudhary I.J., Rathore D., *Suspended particulate matter deposition and its impact on urban trees*, 2018, ATMOSPHERIC POLLUTION RESEARCH, 9, pp. 1071-1082

Dastoorpoor M., Idani E, Khanjani N., Goudarzi G., and Bahrapour A., 2016, *Relationship Between Air Pollution, Weather, Traffic, and Traffic-Related Mortality*, TRAUMA MON., 2016 September; 21(4):e37585

MIT, Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti, *Studio di valutazione dei Costi Sociali dell'incidentalità stradale*, rev. 2010-2018

Pourkhabbaz A., Rastin N., Olbrich A., Langenfeld-Heyser R., Polle A., 2010, *Influence of Environmental Pollution on Leaf Properties of Urban Plane Trees, Platanus orientalis L.*, BULLETIN OF ENVIRONMENTAL CONTAMINATION AND TOXICOLOGY, 85, pp. 251–255

Rai P.K., 2016, *Impacts of particulate matter pollution on plants: Implications for environmental biomonitoring*, ECOTOXICOLOGY AND ENVIRONMENTAL SAFETY, 129, pp. 120–136

Sager L., 2019, *Estimating the effect of air pollution on road safety using atmospheric temperature inversions*, JOURNAL OF ENVIRONMENTAL ECONOMICS AND MANAGEMENT, 98, 102250

Wan Y., Yuhang Li, Chunhong Liu, Zhongqiu Li, 2020, *Is traffic accident related to air pollution? A case report from an island of Taihu Lake, China*, ATMOSPHERIC POLLUTION RESEARCH, Volume 11, Issue 5, May 2020, pp. 1028-1033

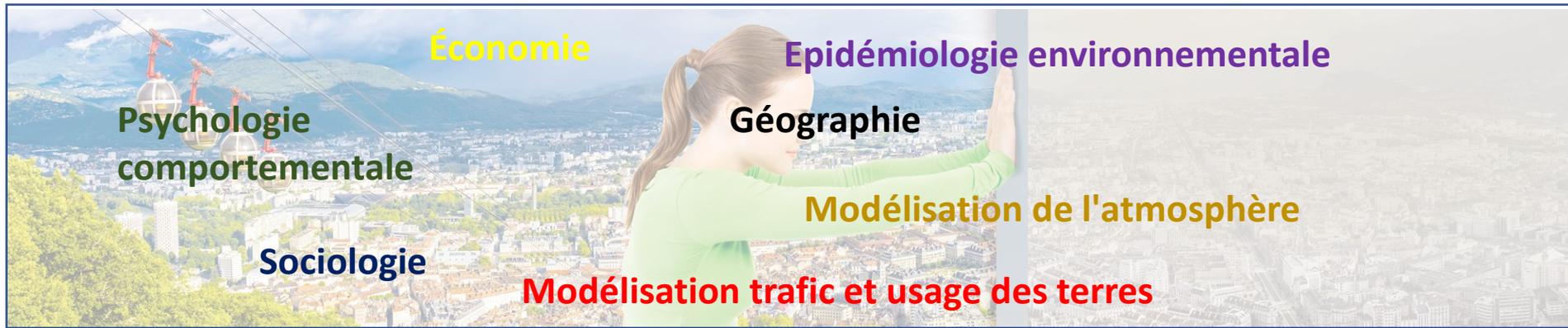
4

CHIFFRAGE ÉCONOMIQUE ET MISE EN ŒUVRE DES ACTIONS

*Sandrine Mathy, Économiste De L'environnement
Directrice De Recherche Cnrs Laboratoire Gael*

PROJET MOBILAIR

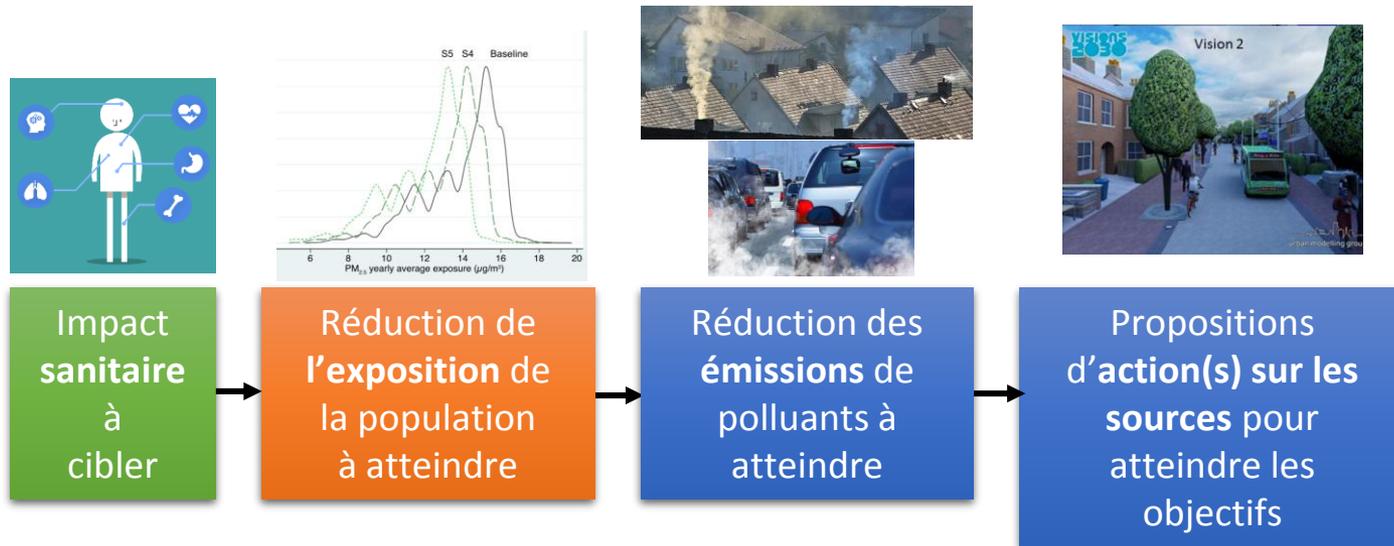
Conception de politiques ambitieuses d'amélioration de la qualité de l'air



1. 145 morts par an dans l'agglomération grenobloise du fait de la pollution aux particules fines
2. Pas d'évaluation sanitaire ex-ante des politiques mises en œuvre
3. Aux Etats-Unis, les mesures de réduction de la pollution génèreraient 30 fois plus de bénéfices que les coûts engendrés. Combien à l'échelle d'une collectivité en France ?

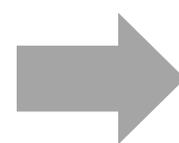
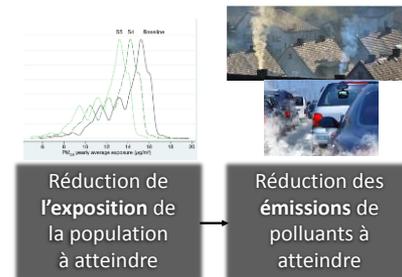
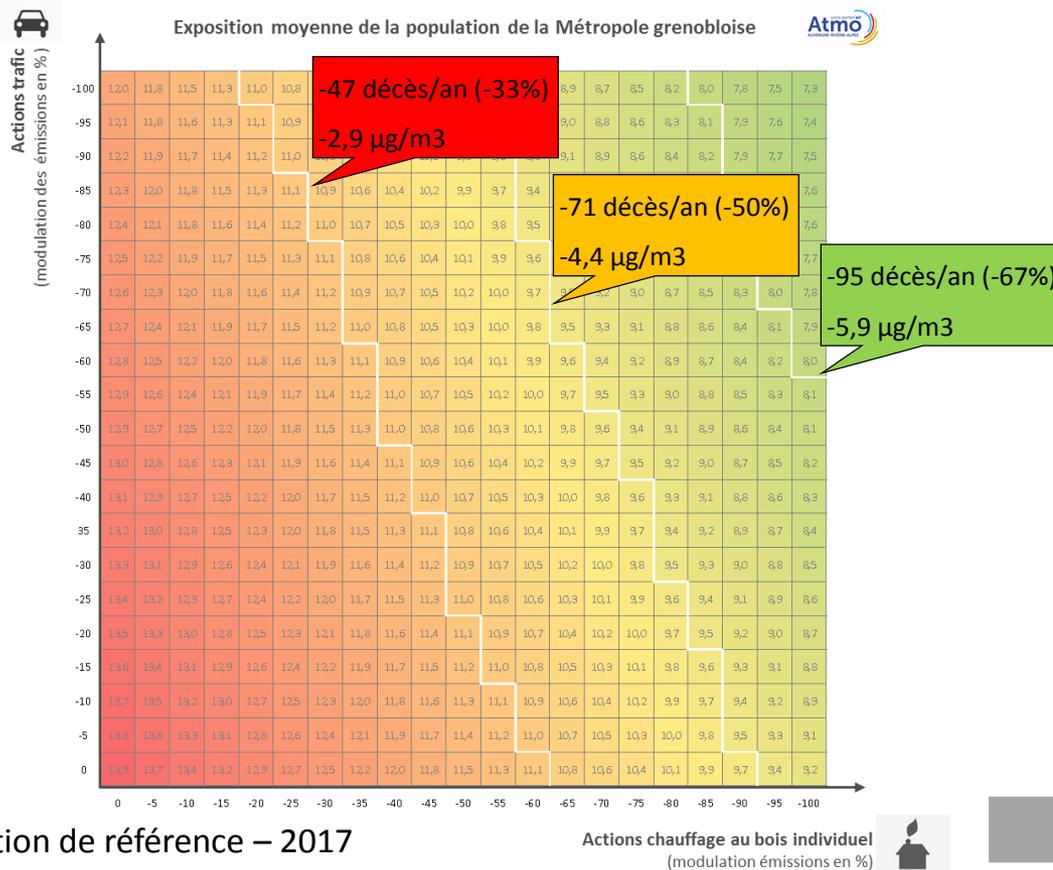
DÉVELOPPEMENT D'UN OUTIL MULTIDIMENSIONNEL D'AIDE À LA DÉCISION

Qualité de l'air, émissions de gaz à effet de serre, inégalités sociales et d'exposition, mobilité, santé (pollution et activité physique), analyse coût-bénéfice



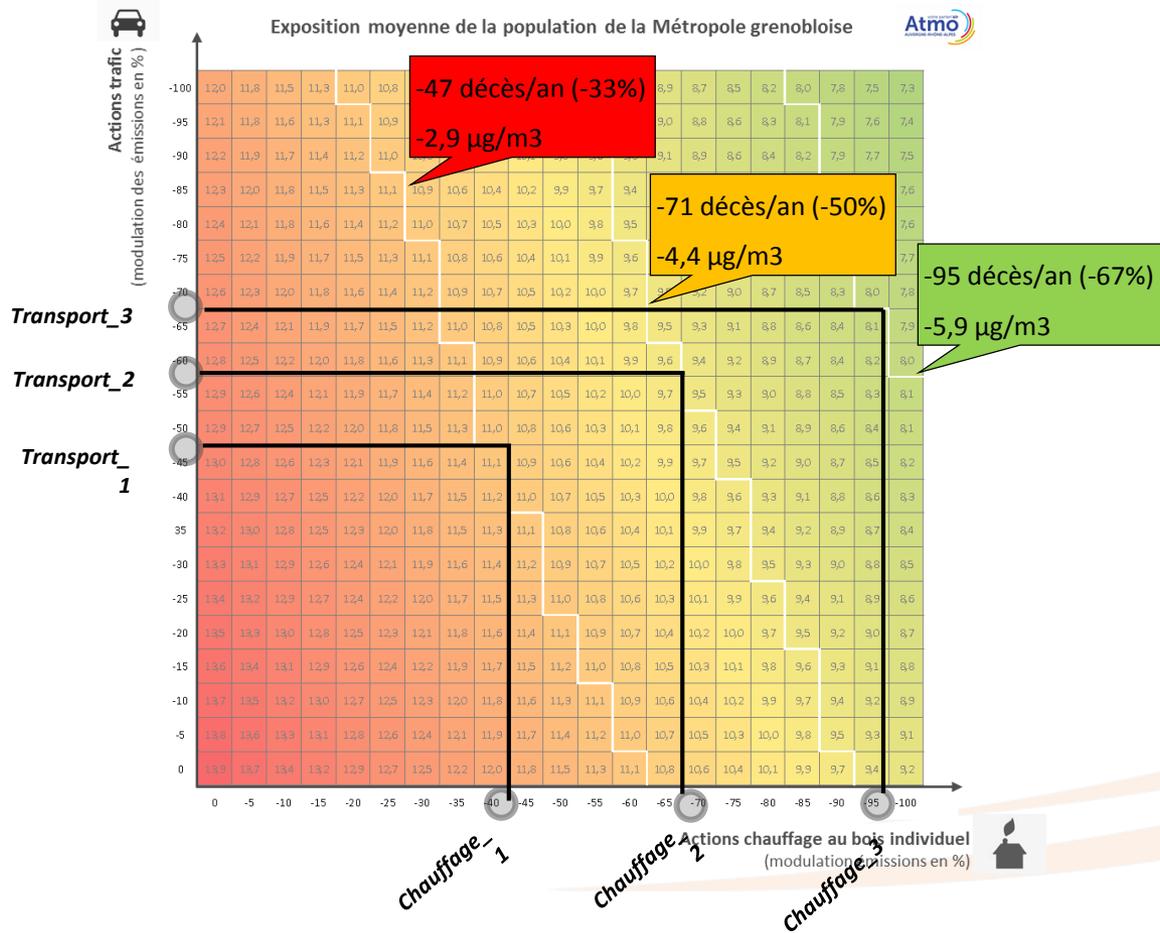
Démarche de modélisation inverse

OBJECTIFS DE RÉDUCTION DE LA MORTALITÉ DUE AUX PM_{2.5}



Quelles actions mener sur le chauffage au bois et le trafic pour atteindre les objectifs sanitaires fixés ?

QUELLES ACTIONS MENER ?

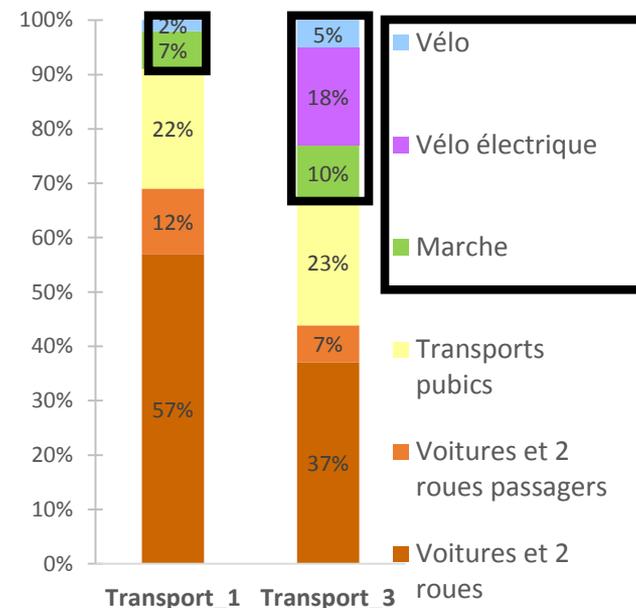


Réduction des émissions de polluants à atteindre

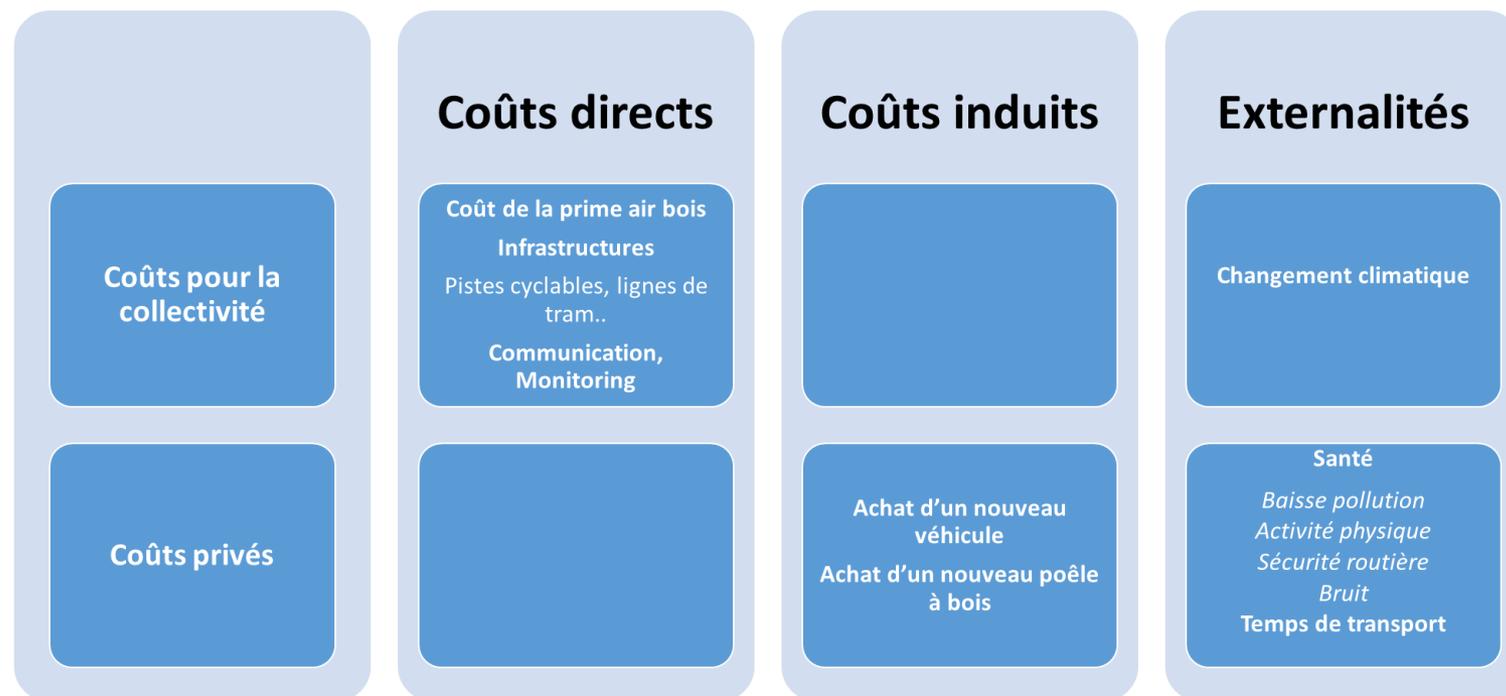
Propositions d'action(s) sur les sources pour atteindre les objectifs

QUELLES ACTIONS MENER ?

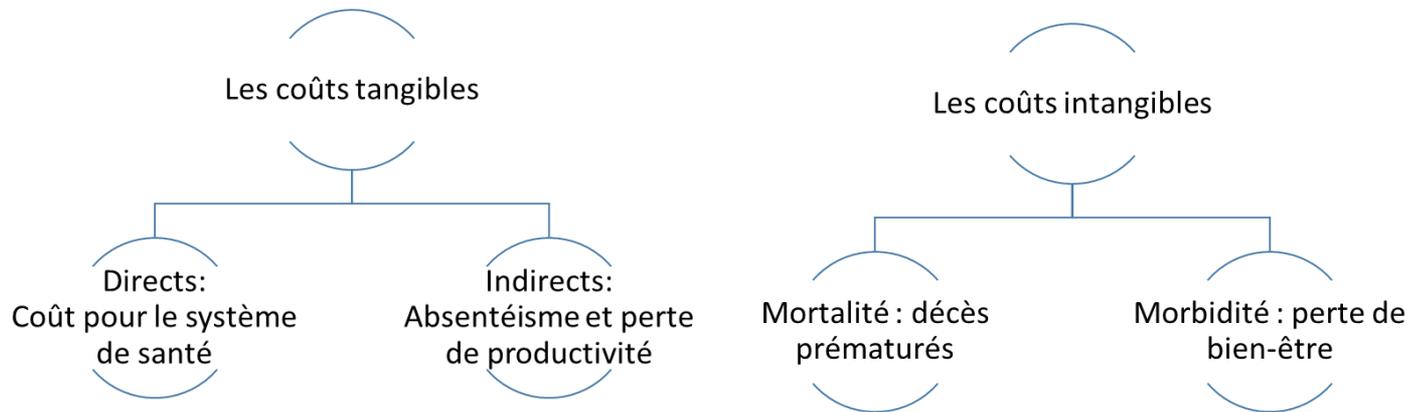
- **Scénario -33% - scénario au fil de l'eau**
 - *Chauffage_1* : Subvention pour le remplacement de **1/3** des appareils de chauffage au bois non performants par des **poêles à bois performants**
 - *Transport_1*: Renforcement des normes et développement technologique **tendanciels**
- **Scénario -67%**
 - *Chauffage_3*: Subvention pour le remplacement de **tous** les appareils non performants par des **poêles à granulés**
 - *Transport_3*: **Zone à faible émission** accompagnée d'une **baisse de 36% des véhicules.km**



TYPOLOGIE DES COÛTS ET BÉNÉFICES



TYPOLOGIE DES COÛTS SANITAIRES



Cas de diabetes de type II évités



Cancers du poumon évités

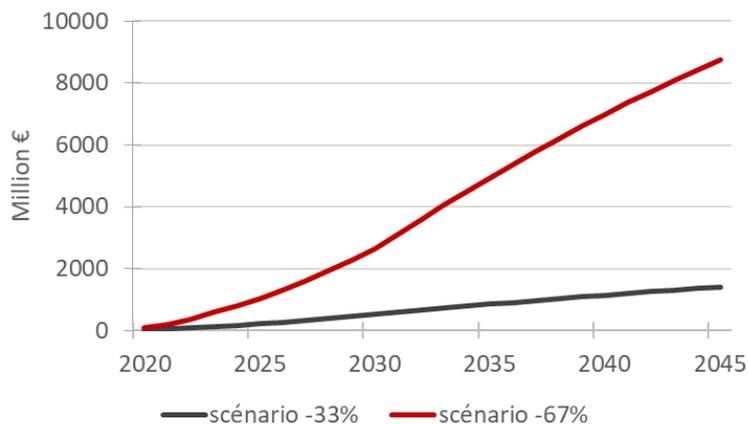


AVC invalidants évités



BILAN DE L'ANALYSE COÛT-BÉNÉFICES

Cumul entre 2020 et 2045 de l'analyse coût bénéfice



Bilan annuel de l'analyse coût-bénéfice par personne (2020-45)

