



Qualité de l'air et mélanges cocktails Grenoble, 5 septembre 2019

Conférence qualité de l'air et effets cocktails

Ordre du jour

Notions préliminaires sur la qualité de l'air (Camille RIEUX, ATMO AURA)

Evaluer les risques des substances chimiques et leurs mélanges (Philippe GLORENNEC, EHESP, INSERM)

Plan de gestion de la qualité de l'air intérieur (Hugues FRADET, Ville de Grenoble)

Eléments réglementaires (Dominique BAURES, DREAL et Corinne CASTEL, ARS)

Table ronde

Conférence qualité de l'air et effets cocktails

Notions préliminaires sur la qualité de l'air

Camille RIEUX

ATMO AURA

Qualité de l'air extérieur dans la région grenobloise

Diagnostic, leviers d'actions et perspectives

« *Entre optimisme et vigilance* »

Les enjeux



Pollution de l'air, quelles conséquences ?

Pollution atmosphérique

Dépassements récurrents des seuils réglementaires et OMS concernant

3 polluants :

- *particules en suspension PM_{10} et $PM_{2,5}$*
- *dioxyde d'azote NO_2*
- *ozone O_3*

Impact sanitaire local avéré

(santé respiratoire et cardiovasculaire ; coût de santé)

Risque de condamnation par l'UE

La France est en situation de contentieux européen en raison des dépassements des seuils réglementaires PM_{10} et NO_2

Un observatoire intégré

**Une approche combinée
métrologie/modélisation**



Date de la
présentation

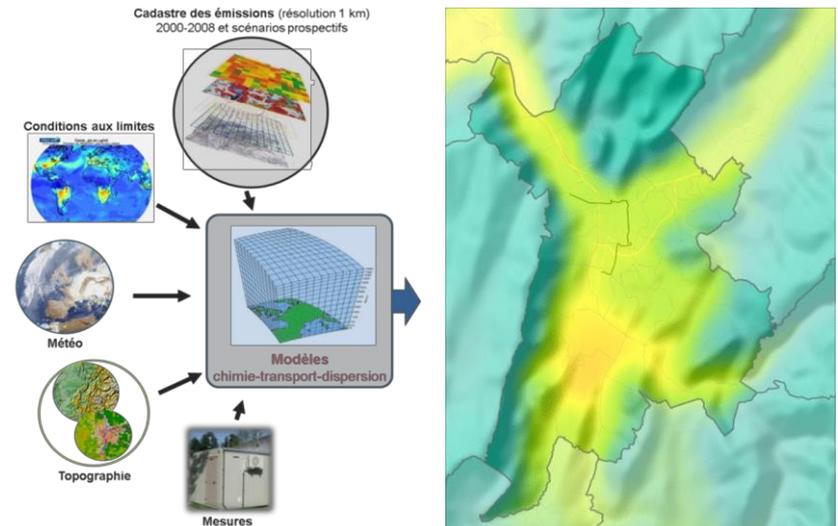
Un observatoire intégré

**Pour approcher la complexité des phénomènes :
combiner les approches dans un observatoire
intégré**

**Mesure
Une variété de métrologies
intégrées**



**Modèle numérique
Diagnostic, prévision,
prospective**



Diagnostic

Une situation « sensible » pour trois polluants réglementés



Dioxyde d'azote

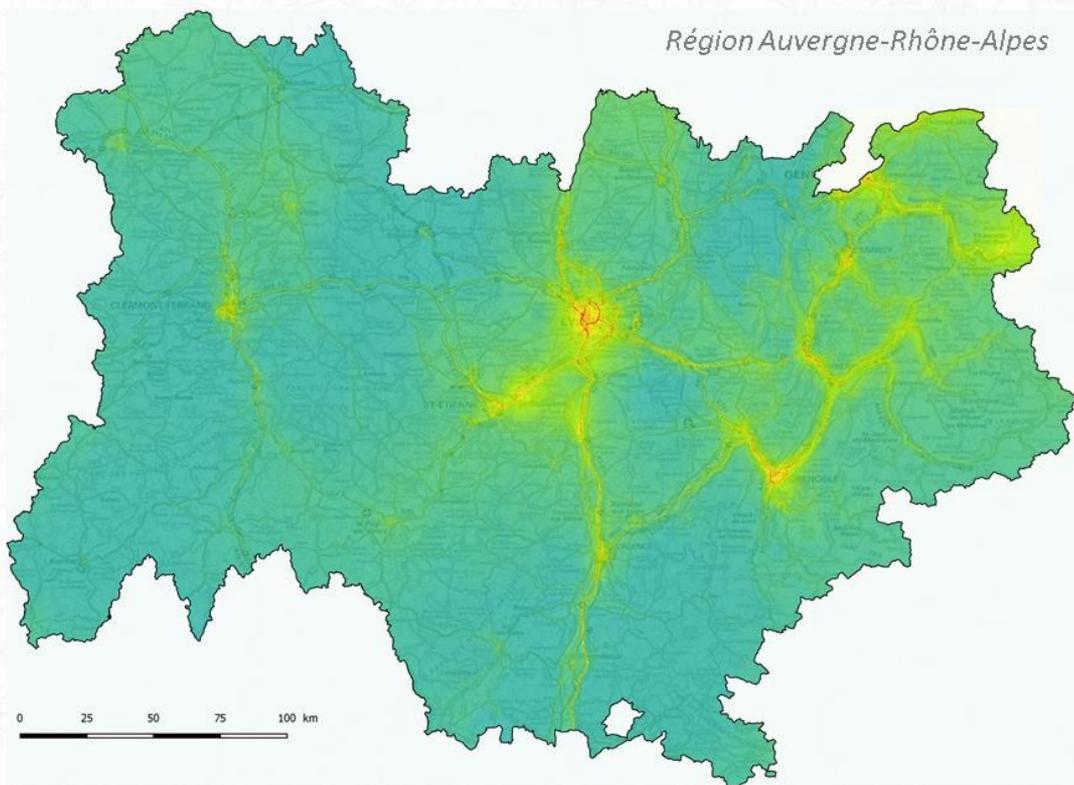


Dioxyde d'azote (NO₂)

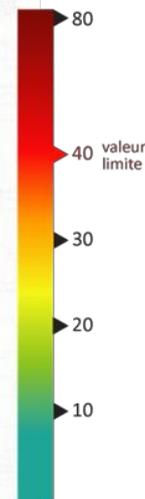
Dioxyde d'azote NO₂ - Concentration moyenne annuelle - 2018



Région Auvergne-Rhône-Alpes



Moyenne annuelle
de NO₂ en µg.m⁻³



Les zones de proximité routière et les agglomérations sont particulièrement exposées.

En 2018, 18 000 habitants de la région sont exposés à un dépassement de la valeur réglementaire

(2017 : 40 000 hab)

Isère : 1000 hab (dont 600 hab. dans l'agglomération grenobloise et <100 hab. dans l'agglomération de Vienne Condrieu)

Métropole lyonnaise : 13 000 hab

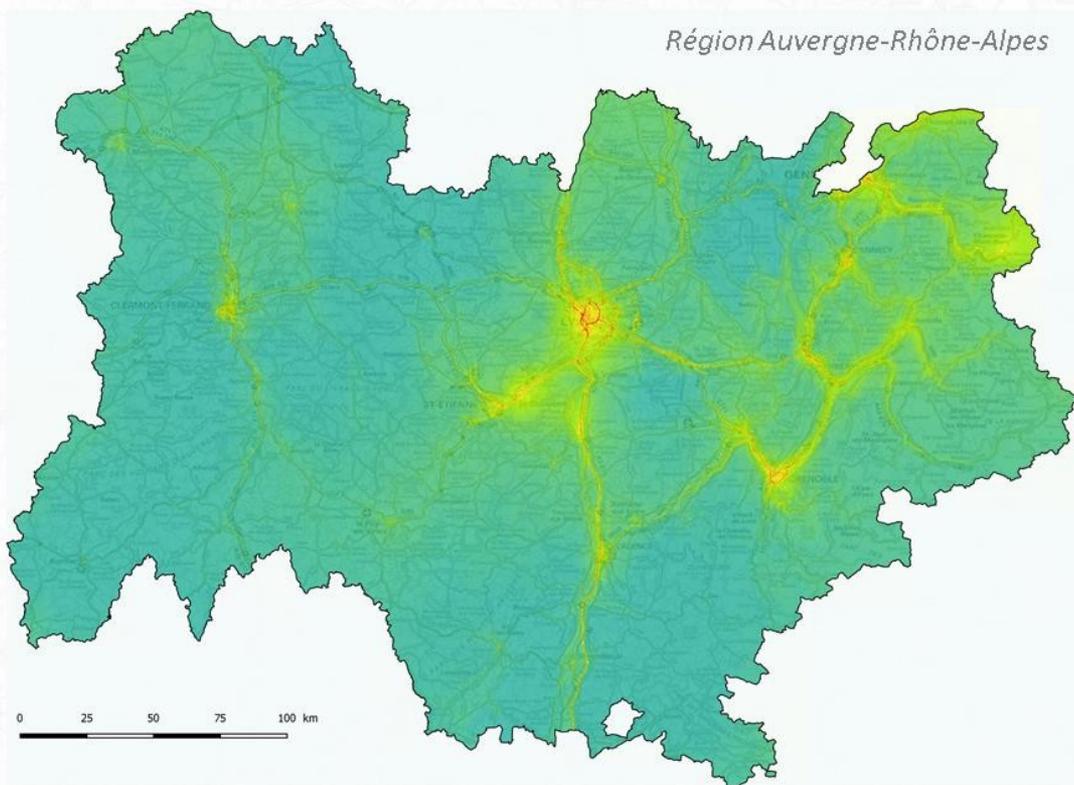


Dioxyde d'azote (NO₂)

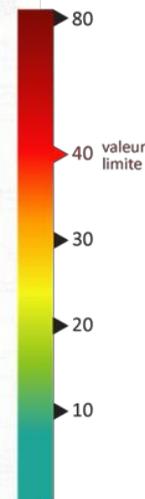
Dioxyde d'azote NO₂ - Concentration moyenne annuelle - 2018



Région Auvergne-Rhône-Alpes



Moyenne annuelle
de NO₂ en µg.m⁻³



Les zones de proximité routière et les agglomérations sont particulièrement exposées.

En 2018, 18 000 habitants de la région sont exposés à un dépassement de la valeur réglementaire

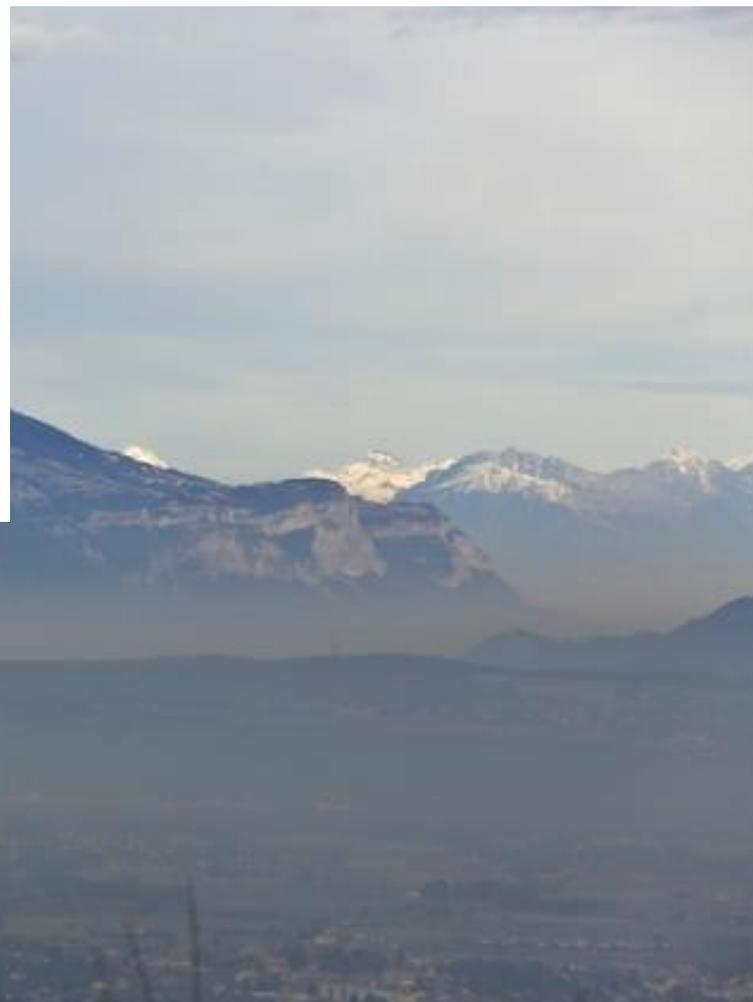
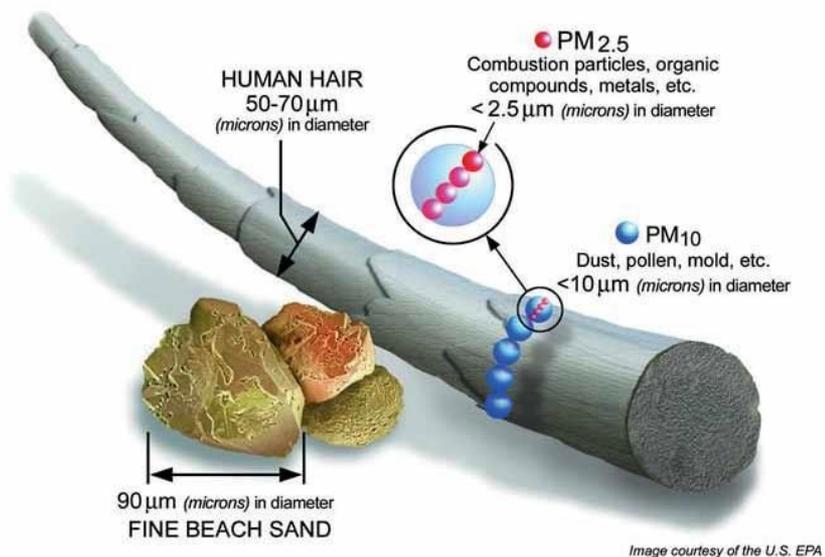
(2017 : 40 000 hab)

Isère : 1000 hab (dont 600 hab. dans l'agglomération grenobloise et <100 hab. dans l'agglomération de Vienne Condrieu)

Métropole lyonnaise : 13 000 hab



Particules fines

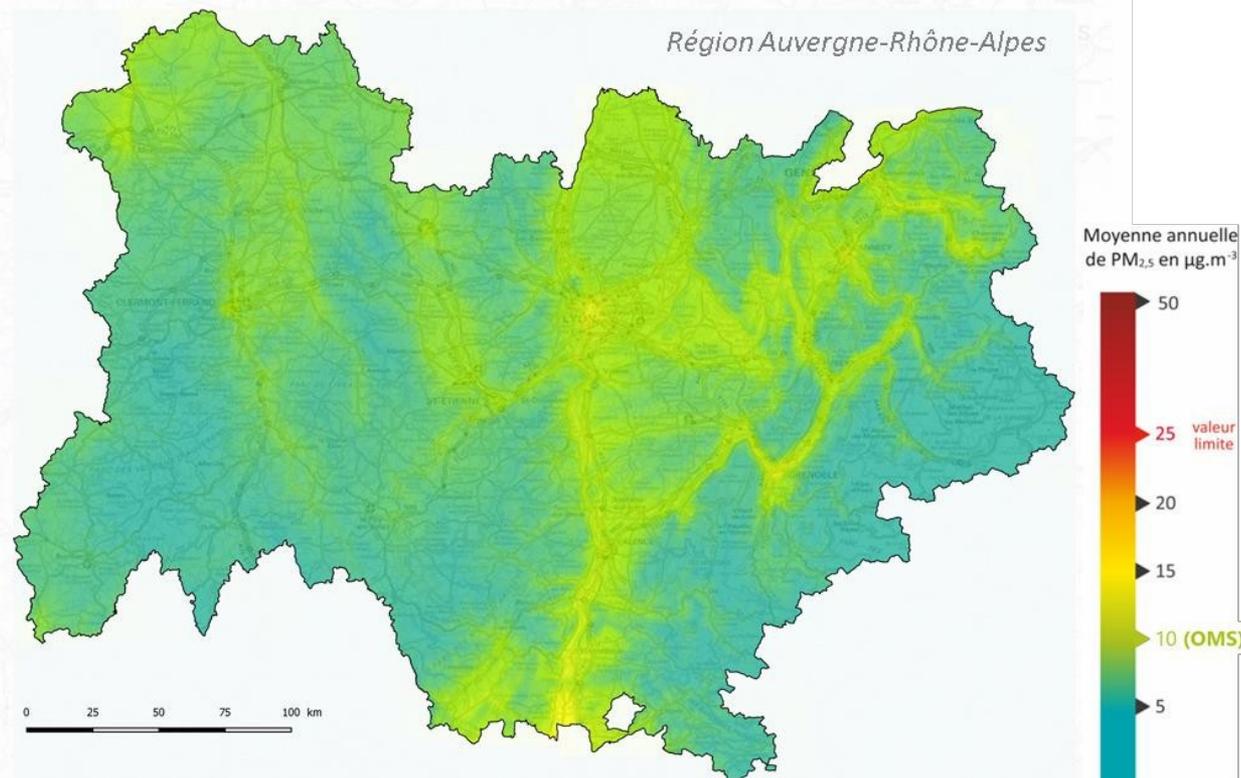


Particules en suspension PM_{2,5}

Particules PM_{2,5} – Concentration moyenne annuelle - 2018



Région Auvergne-Rhône-Alpes



La pollution aux particules touche de vastes territoires, notamment en fond de vallée. Les zones urbaines denses et les zones de proximité routières sont sensiblement « surexposées »

En 2018, pour la 2^{ème} année consécutives, la valeur limite annuelle n'a été dépassée sur aucun territoire de la région

Cependant, une large part de la population demeure exposée à un dépassement des seuils OMS (PM_{2,5} : 42% hab. de la région, 55% en Isère, 86% agglomération grenobloise ; 66% Vienne ; 93% Métro Lyon) (2017-région : 85%)

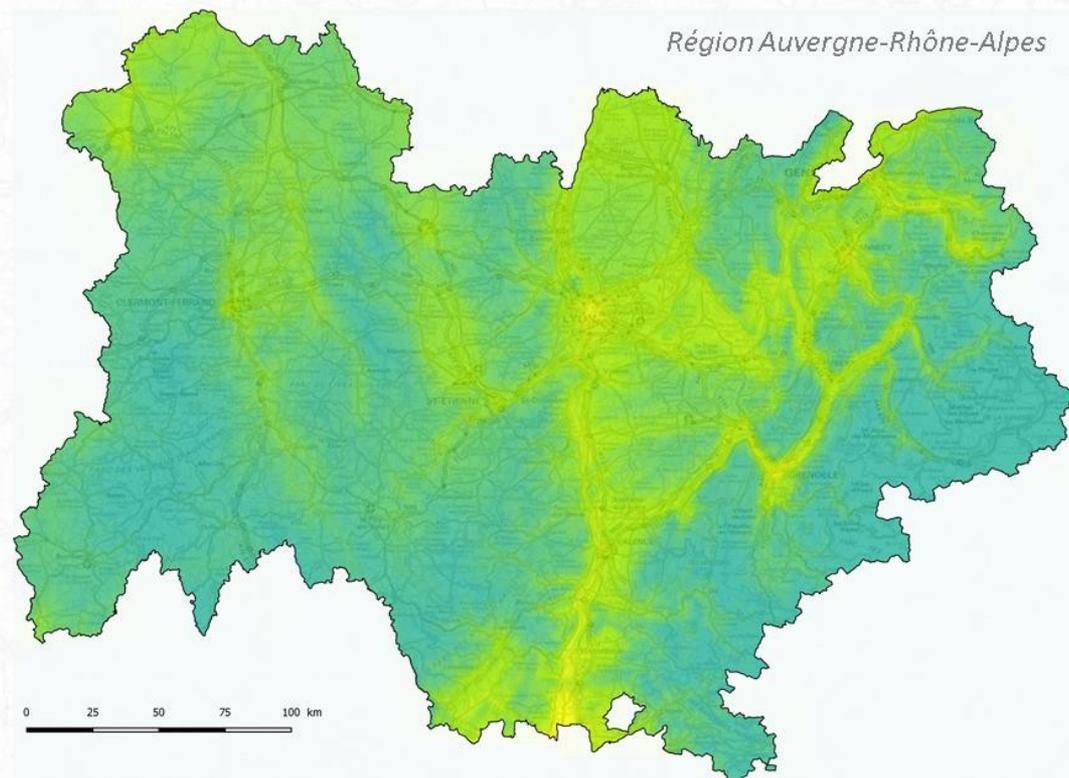


Particules en suspension PM_{2,5}

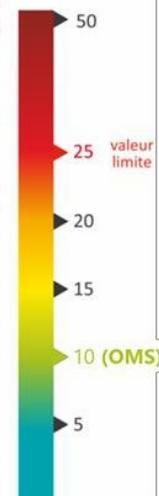
Particules PM_{2,5} – Concentration moyenne annuelle - 2018



Région Auvergne-Rhône-Alpes



Moyenne annuelle
de PM_{2,5} en $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$



La pollution aux particules touche de vastes territoires, notamment en fond de vallée. Les zones urbaines denses et les zones de proximité routières sont sensiblement « surexposées »

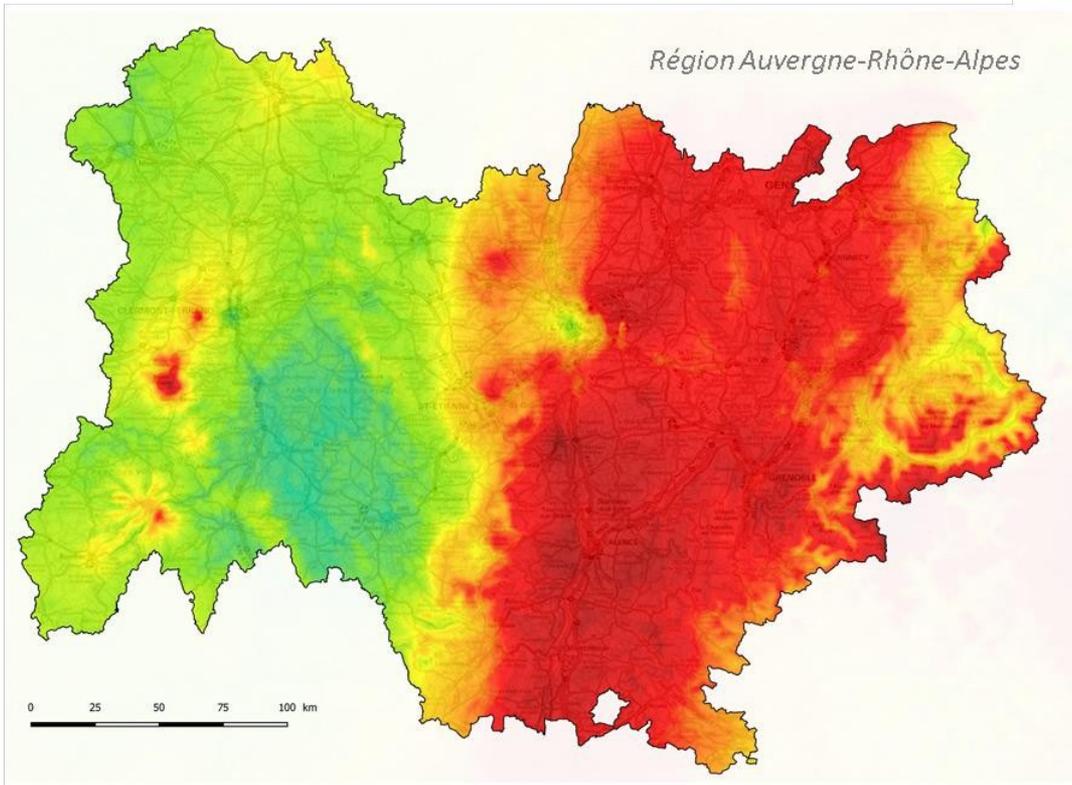
En 2018, pour la 2^{ème} année consécutive, la valeur limite annuelle n'a été dépassée sur aucun territoire de la région

Cependant, une large part de la population demeure exposée à un dépassement des seuils OMS (PM_{2,5}: 42% hab. de la région, 55% en Isère, 86% agglomération grenobloise ; 66% Vienne Condrieu ; 93% Métro Lyon) (2017-région : 85%)

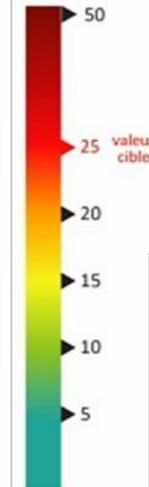


Ozone (O₃)

Ozone (O₃) – Nb J 8h > 120 µg/m³ (sur 3 ans)

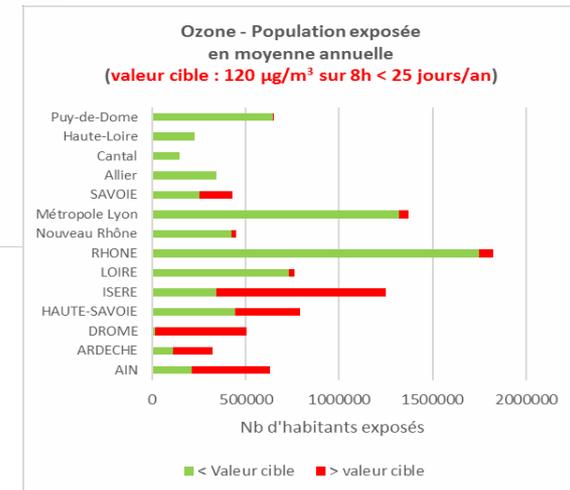


Nombre de jours de dépassement en O₃ (> 120µg.m⁻³)



Les zones périurbaines et rurales ainsi que les massifs montagneux sont les zones les plus exposées.

En 2018 (2016-2018), 73% des habitants de l'Isère sont exposés à des dépassements de la valeur cible pour la protection de la santé (Région : 34%)

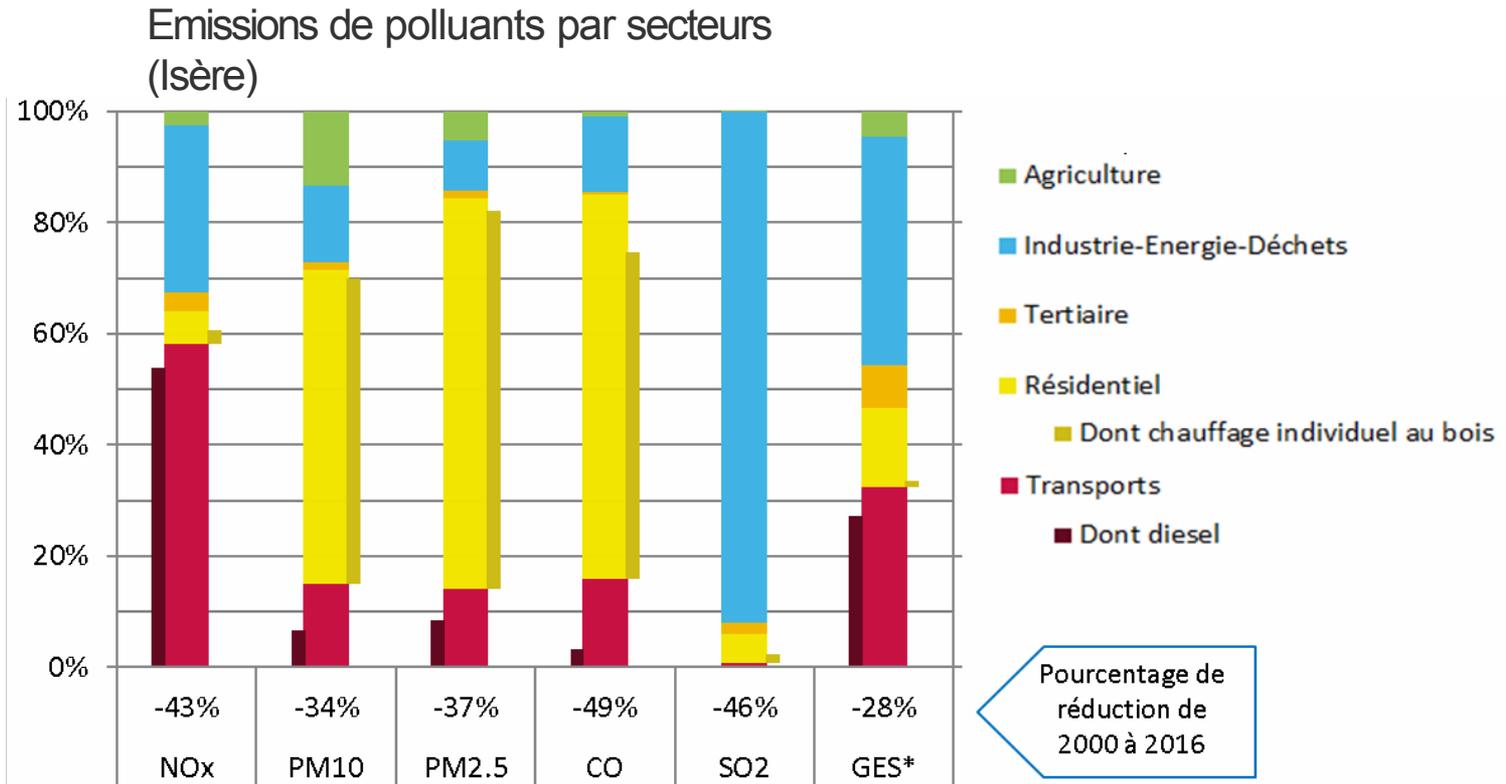


La pollution de l'air n'est pas une fatalité

- **Les leviers d'actions sont connus**
- **Une tendance globale à l'amélioration...**
- **...et des défis à relever**



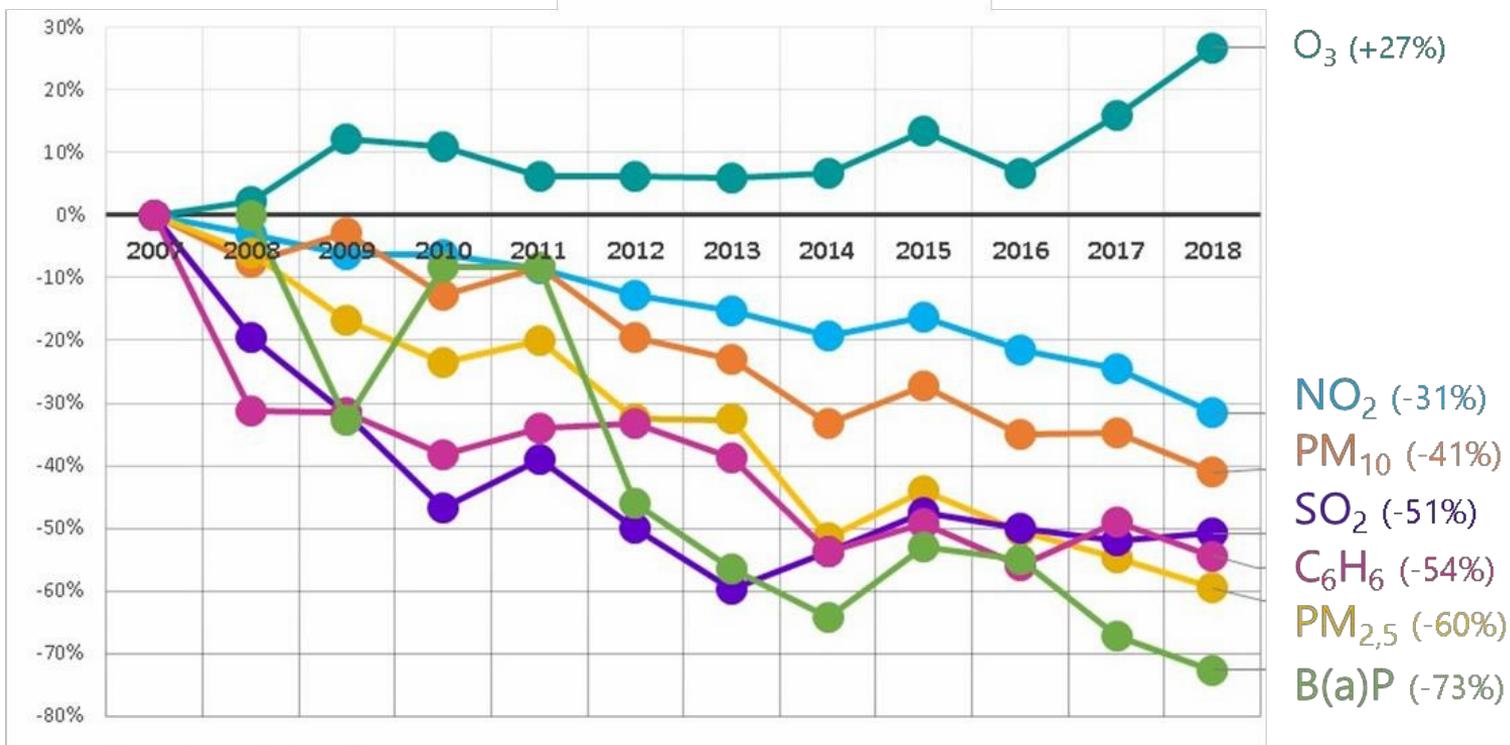
Les leviers d'actions sont connus



- 4 secteurs contribuent à la pollution atmosphériques au NO₂ et aux particules fines
- Les transports routiers et le chauffage au bois individuel non performant sont les leviers avec la plus grande marge de « progrès »
- La conception de l'urbanisme constitue un moyen de maîtrise de l'exposition de la population à la pollution atmosphérique

Tendance à l'amélioration pour la plupart des polluants réglementés...

Tendance d'évolution des concentrations annuelles moyennes



Données régionales

... mais des défis à relever

Les seuils réglementaires : suffisamment protecteurs de la santé ?

En 2019, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) considère la pollution atmosphérique comme le plus grand risque pour la santé lié à l'environnement. 9 personnes sur 10 dans le monde respirent quotidiennement un air pollué.

En Auvergne-Rhône-Alpes, près de la moitié de la population régionale demeure trop exposée aux particules PM2.5 au regard des seuils sanitaires préconisés par l'OMS, soit plus de 3 millions d'habitants.

Le cas de l'ozone

Augmentation ou stabilité (selon l'indicateur choisi) : en lien avec modifications climatiques et équilibre entre les précurseurs (?)

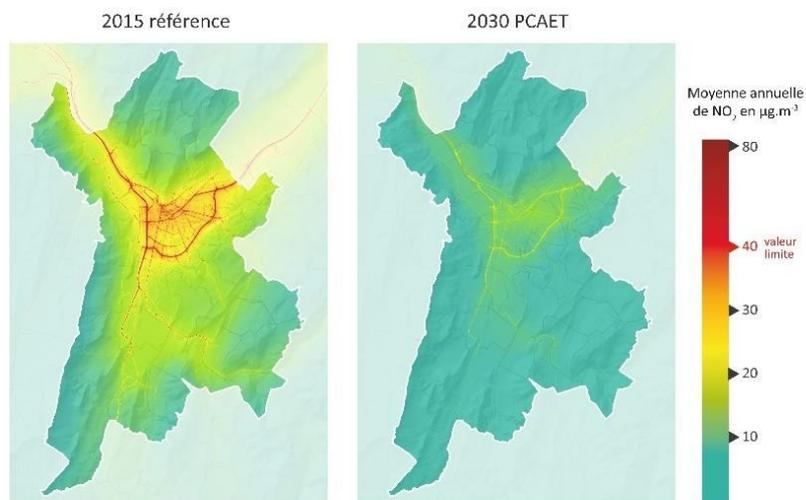
Un défi d'amélioration des connaissances sur les polluants émergents ou non réglementés

En 2018, l'Agence nationale de sécurité sanitaire recommandait de surveiller trois polluants non réglementés en raison des enjeux sanitaires qu'ils représentent : le 1,3-butadiène, les particules ultrafines (PUF) et le carbone suie.

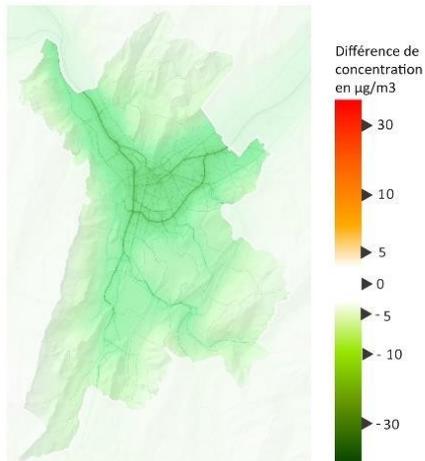
En juin 2018, Atmo France, la fédération des AASQA, et l'ANSES ont lancé conjointement une campagne nationale exploratoire sur la présence des pesticides dans l'air ambiant, avec 80 substances mesurées pendant 1 an sur 50 points du territoire. Cette première campagne nationale vise à améliorer les connaissances sur les pesticides dans l'air ambiant et l'exposition des populations.

Vers une amélioration dans le futur...

Cartes de la concentration annuelle moyenne du dioxyde d'azote (NO₂)
Evolution entre la situation « 2015 référence » et « 2030 PCAET »



Variation entre « 2015 réf » et « 2030 PCAET »



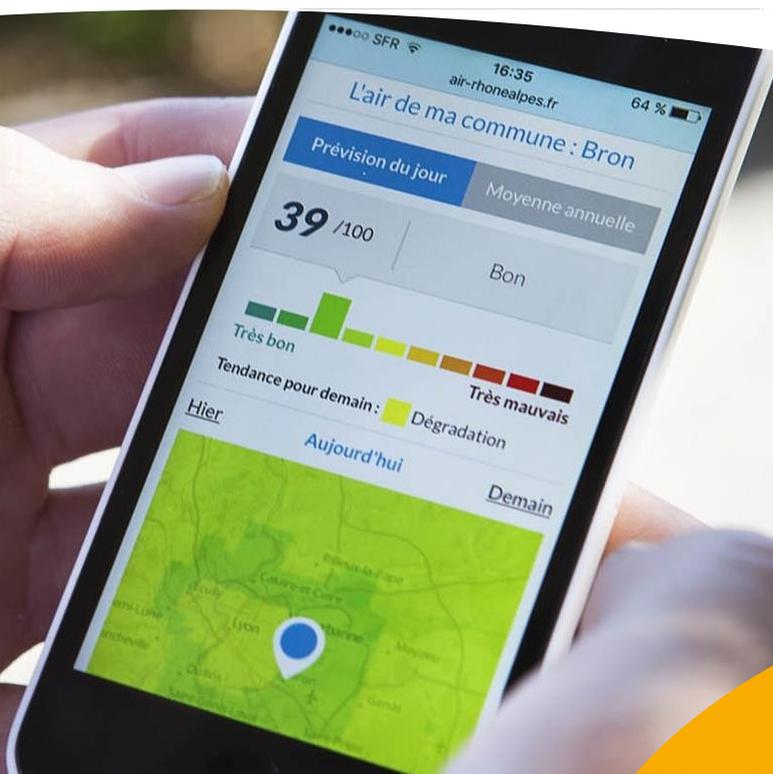
Exemple du PCAET 2015-2030 de la Métropole

Les actions prévues dans le PCAET de la Métropole (dont certaines sont déjà engagées) ciblent les principaux leviers d'actions :

- **Réduction des trafics (PDU)**
- **Transition énergétique du parc de véhicules vers des carburants moins polluants (ZFE)**
- **Remplacement des appareils de chauffage au bois les moins performants et amélioration des pratiques (Prime Air Bois)**
- **Limitation des constructions en situation de proximité routière (PLU)**
- **L'engagement des citoyens pour un changement de comportements éclairé à grande échelle**

La mise en œuvre de l'ensemble de ces actions **permettrait de réduire fortement l'exposition des populations au NO₂ (-57%) et aux particules fines (-27%) d'ici à 2030**

Conclusions



➤ **Merci de votre attention**

Camille Rieux

05/09/201

9

Conférence

Evaluer les risques des substances chimiques et leurs mélanges

Philippe GLORENNEC
EHESP, INSERM, IRSET

Conférence débat « qualité de l'air ambiant & effets cocktails" Grenoble, S3PY, 5 septembre 2019



Evaluer les risques des substances chimiques et de leurs mélanges

P. Glorennec

Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique,

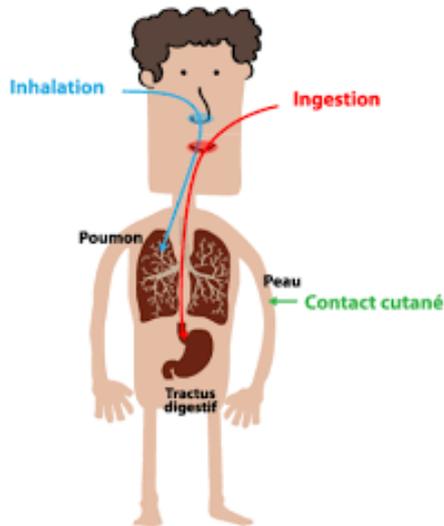
Univ Rennes, EHESP, Inserm, Irset (Institut de recherche en santé, environnement et travail) - UMR_S 1085



De l'environnement à la santé



Exposition



- Volontaire ou non
- Aigue / Chronique
- Forte / faible

Effet

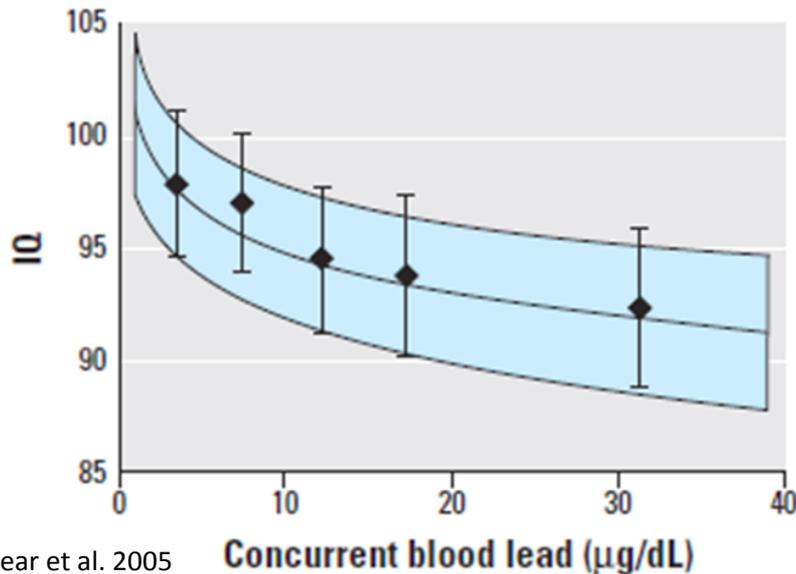


- Immédiat / retardé
- Local / à distance
- Gravité / risque selon dose



Quantifier la relation

Observer : épidémiologie



Lanphear et al. 2005

Mesure pertinente
du risque, parfois faisable,
toujours ...*a posteriori*

Modéliser : évaluation des
risques sanitaires

- *A priori / posteriori*
- Avec des hypothèses
 - Des fortes aux faibles doses
 - De l'animal à l'homme
 - De la cellule à l'organisme

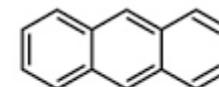
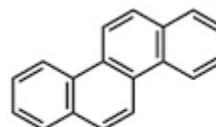
Estimation "incertaine la
plus probable" pour guider
la **prévention**

Mélanges: une vieille histoire

En tant que tels

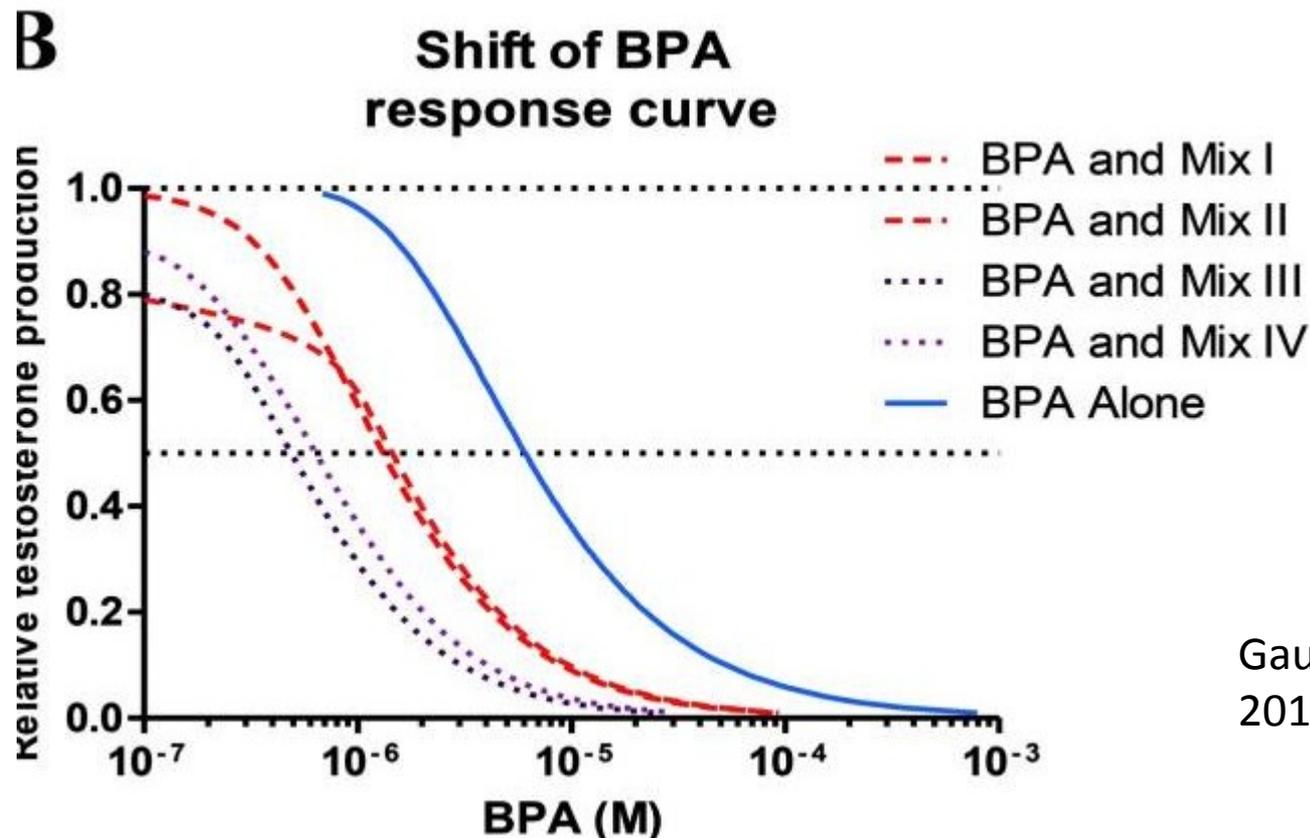


En tant que somme de leurs constituants



Champ de recherche actif

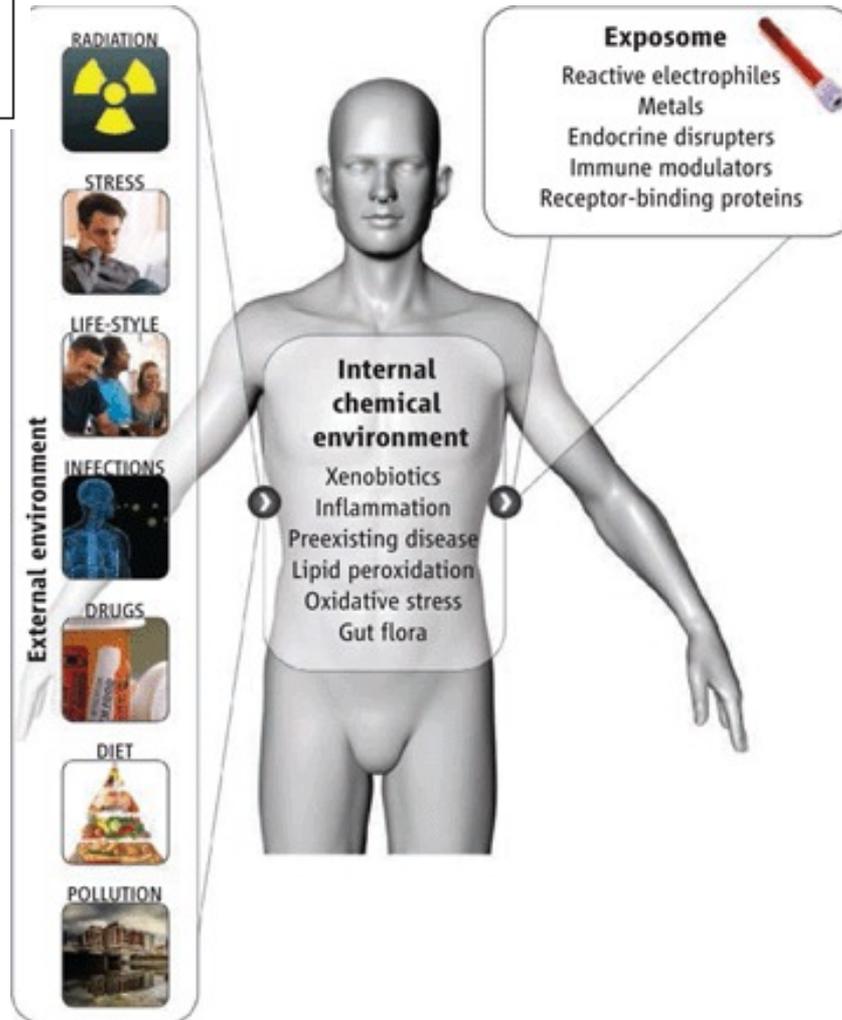
- Effet (A + B) = ou > ou < ? à effet (A) + effet (B)



Gaudriault P. et al.
2017

The exposome is defined as the record of all exposures both internal and external that people receive throughout their lifetime (Rappaport and Smith 2010).

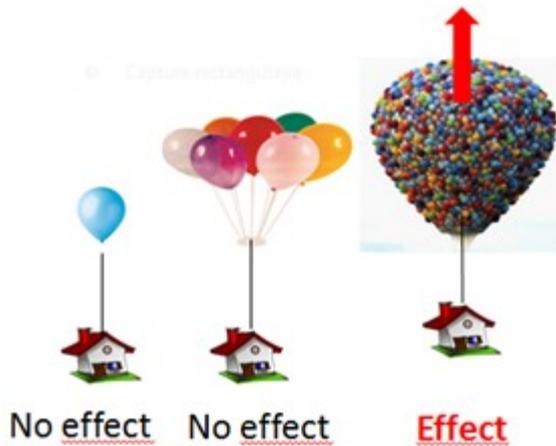
Caractériser l'exposome



S M Rappaport, and M T Smith Science 2010;330:460-461

En pratique pour agir

Dose additivity



The International Programme
on Chemical Safety (IPCS)



Compound

WHO 1998 TEF

WHO 2005 TEF*

chlorinated dibenzo-p-dioxins

2,3,7,8-TCDD

1

1

1,2,3,7,8-PeCDD

1

1

1,2,3,4,7,8-HxCDD

0.1

0.1

1,2,3,6,7,8-HxCDD

0.1

0.1

1,2,3,7,8,9-HxCDD

0.1

0.1

1,2,3,4,6,7,8-HpCDD

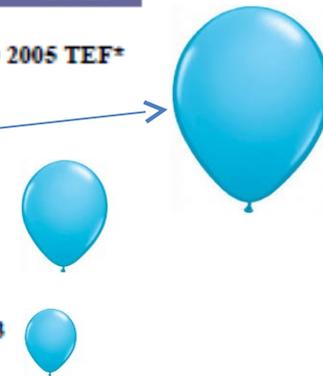
0.01

0.01

OCDD

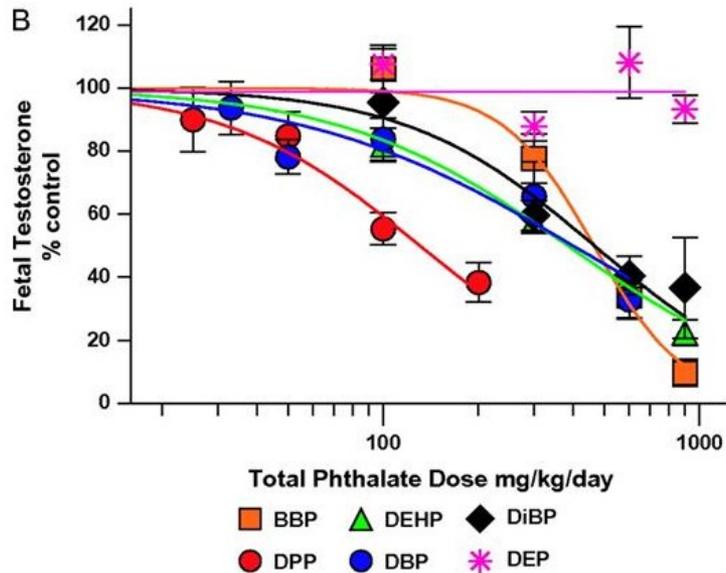
0.0001

0.0003

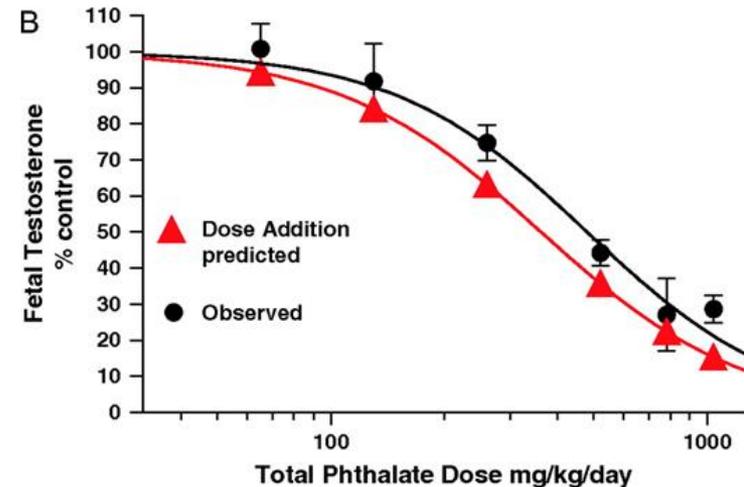


Hypothèse d'additivité

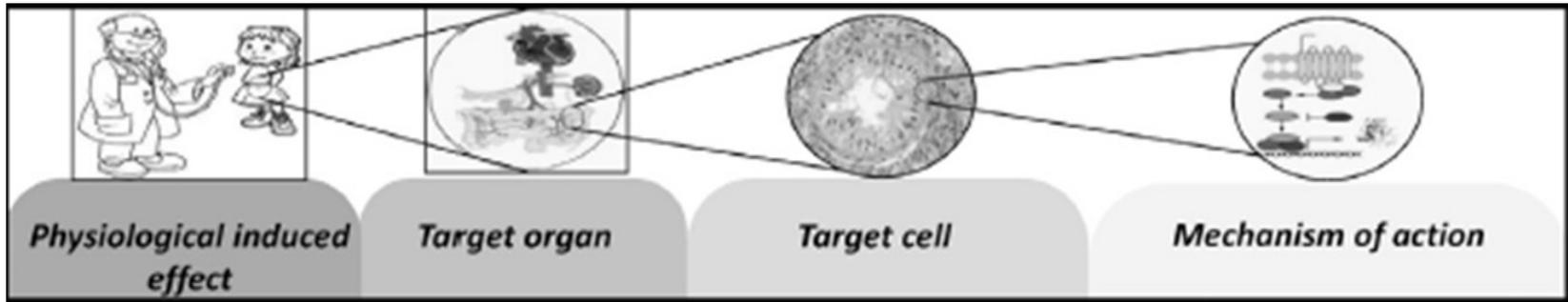
Toxicité comparée



puis sommée



L'hypothèse d'additivité en théorie



Exposition



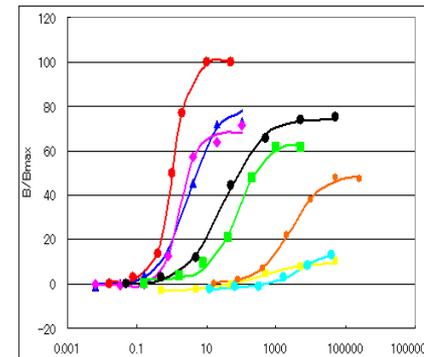
Σ quotients de danger



Avec meme "point de départ"
toxicologique



Facteur d'équivalence
toxique

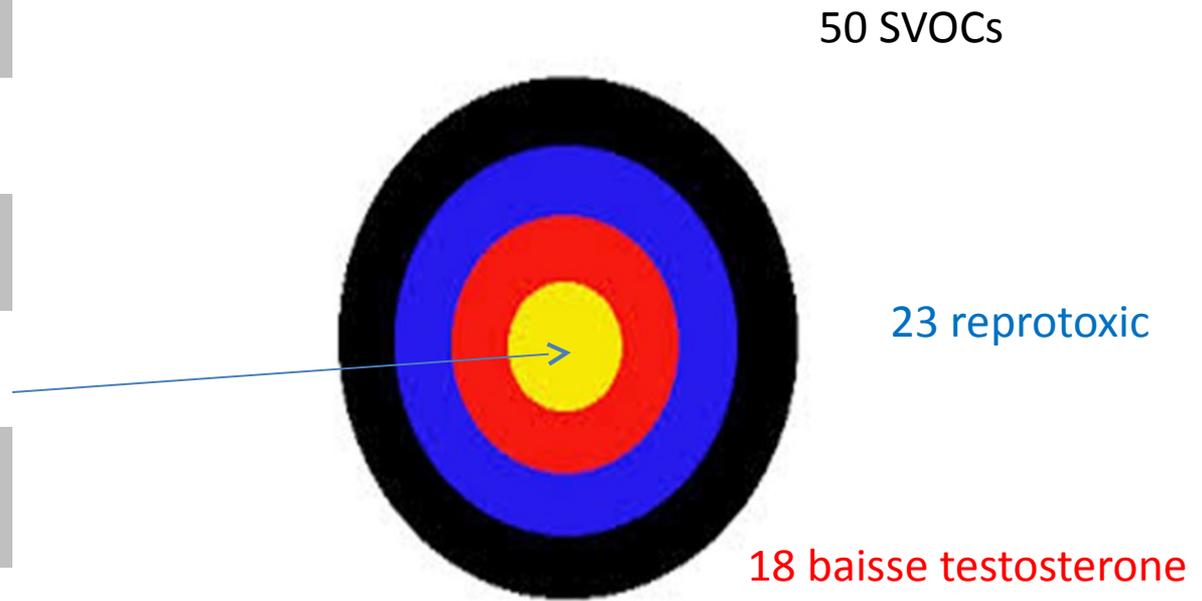


Et en pratique

50% baisse testostérone (Fournier 2016)

SVOC	RPF ₅₀
B[a]P	1630
BPA	181
DEP	22
DEHP	/
Cypermethrin	1
BBP	0.095

➤ **Compromis
nombre/précision**





Chemical-by-chemical and cumulative risk assessment of residential indoor exposure to semivolatile organic compounds in France

Maud Pelletier^a, Philippe Glorenec^{a,*}, Corinne Mandin^b, Barbara Le Bot^a, Olivier Ramalho^b, Fabien Mercier^a, Nathalie Bonvallot^a

^a Univ Rennes, EHESP, Inserm, Irset (Institut de recherche en santé, environnement et travail) - UMR_S 1085, F-35000 Rennes, France

^b University of Paris-Est, Scientific and Technical Center for Building (CSTB), Health and Comfort Department, French Indoor Air Quality Observatory (OQAI), 84 Avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, 77447, Marne la Vallée Cedex 2, France

M. Pelletier et al.

117 (2018) 22–32

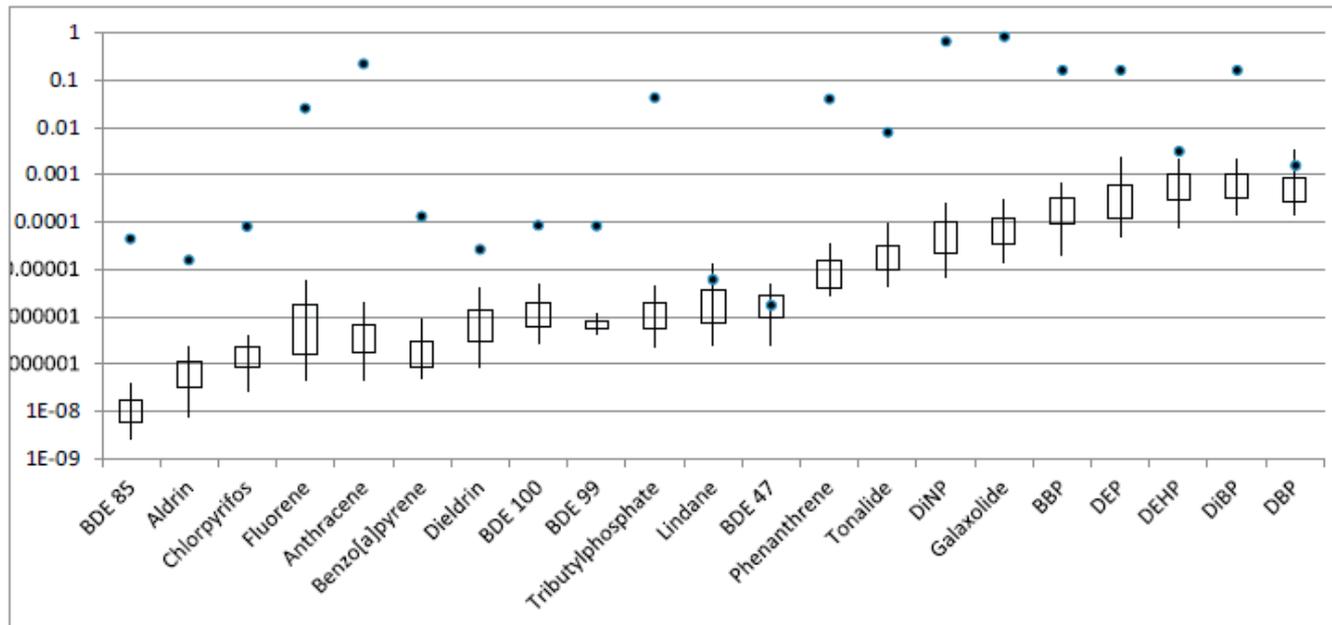


Fig. 1. Comparison between residential indoor aggregate daily doses (5th, 25th, 75th, and 95th percentiles) with internal reference doses ($RfD \cdot f_{oral}$) represented by dots. Unit is mg/kg-bw/day. France 2003–2011.

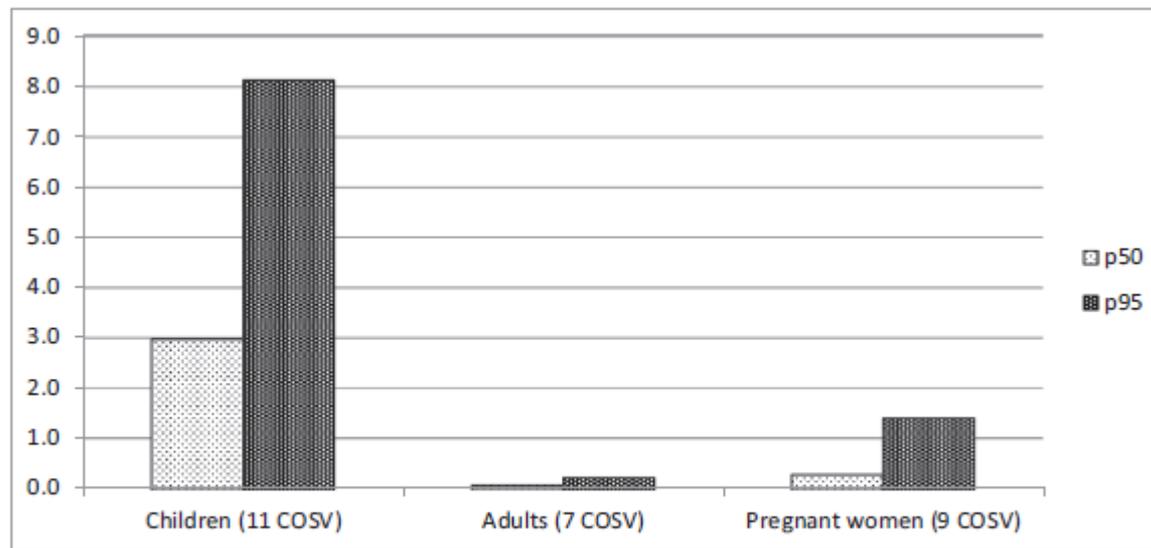


Fig. 5. Hazard index for reprotoxic effects due to residential exposure to indoor SVOCs (50th and 95th percentiles). France 2003–2011.

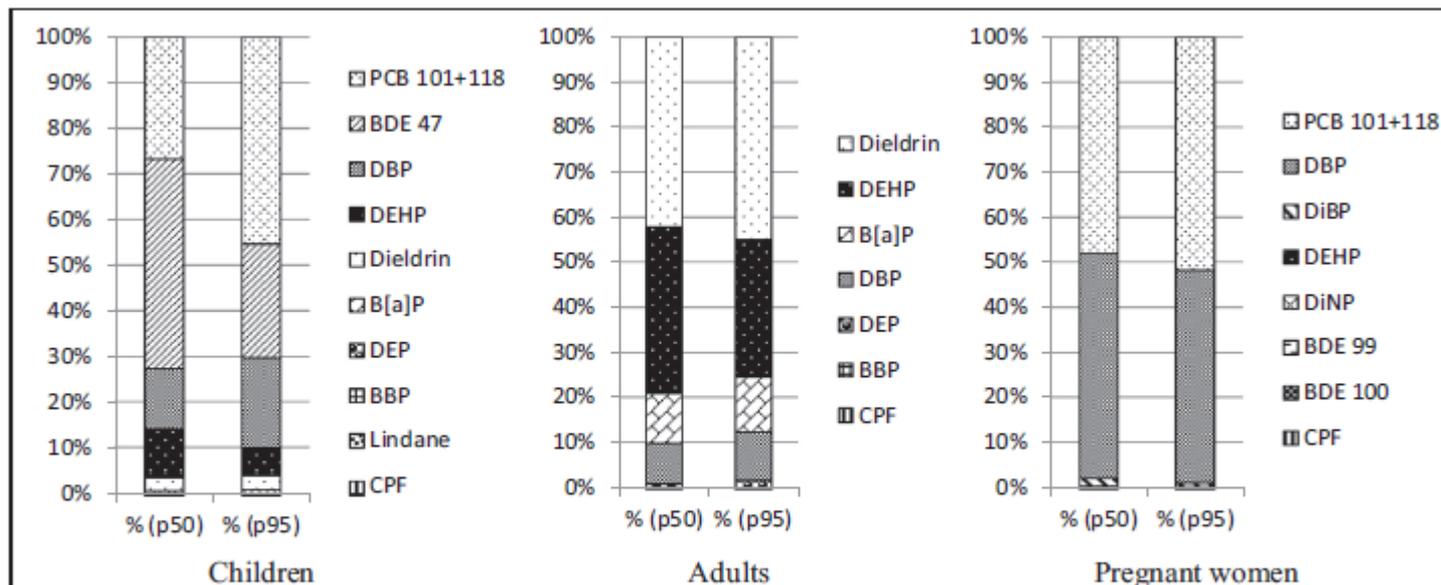


Fig. 6. Relative contribution of chemicals to the reprotoxic hazard index. B[a]P: benzo[a]pyrene; CPF: chlorpyrifos.

Plus value de l'approche cumulée



RECOMMANDATION DE LA SFSE SUR LA PRISE EN COMPTE DES MÉLANGES EN ÉVALUATION DES RISQUES SANITAIRES

SFSE, 2014

- Poursuivre les recherches
- Mais ne pas attendre les résultats pour agir !
 - L'hypothèse d'additivité n'est pas toujours vraie mais plus vraie que de considérer l'absence de co-exposition (= ce que l'on fait lorsqu'on ne cumule pas !)
 - Démarche itérative (de l'effet au mécanisme)
 - Utiliser les données toxicologiques déjà disponibles

Conférence qualité de l'air et effets cocktails

Plan de Gestion de la qualité de l'air intérieur

Hugues FRADET

Ville de Grenoble

Plan de gestion de la Qualité de l'Air Intérieur de la Ville de Grenoble

Conférence S3PY

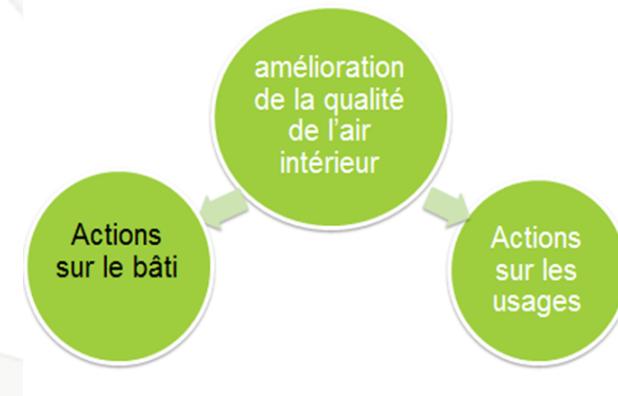
5 septembre 2019 - Hugues FRADET



*Direction santé publique et environnementale
Service Hygiène Salubrité Environnement*

Plan de gestion de la Qualité de l'Air Intérieur

*Actions 16 et 17/ Objectif 7 /Orientation 1
du PMS*



3 objectifs

- 1. RENFORCER LES EXIGENCES EN MATIERE DE QAI DANS LES BATIMENTS ACCUEILLANT DES ENFANTS**
 - 2. REpondre AUX OBLIGATIONS REGLEMENTAIRES DE SURVEILLANCE DE LA QAI DANS LES ERP**
- + CONTRIBUER aux recommandations des Villes santé du RFVS sur la surveillance de la QAI**

Plan de gestion de la QAI

1^{ère} Partie

Renforcer les exigences en matière de QAI dans les bâtiments accueillant des enfants

Progresser dans les modes constructifs

mise en place de critères sanitaires QAI dans les marchés publics

Progresser dans les modes constructifs

Cahier des charges type

a vocation à définir les caractéristiques techniques et fonctionnelles de toutes les écoles et crèches, et notamment les spécificités au regard de la qualité de l'air intérieur.

choix des matériaux :

- Fourniture des FDS et des fiches d'émission de COV
- Limitation des matériaux émettant des COV
- la concentration en formaldéhyde ne devra pas dépasser 10 µg/m³
- Matériaux de classe A+

ventilation :

- Débit de 25 m³/h/enfant
- Prises d'air éloignées des sources potentielles de pollution et filtres adaptés
- Réseau de ventilation avec étanchéité de classe C
- Conception du réseau de ventilation de manière à permettre le nettoyage et un entretien aisé
- Surventilation au débit maximum avant mise en service

Expérimenté depuis 2015 sur 6 projets de constructions de crèches et 6 projets de création et/ou d'extension de groupes scolaires



*Direction santé publique et environnementale
Service Hygiène Salubrité Environnement*

Progresser dans les modes constructifs

MANAG'R – Méthode expérimentale pour prendre en compte la QAI **Projet école HOCHÉ**

- Méthode de management par phase
- Une évaluation par points
- Outils techniques et méthodologiques
- Implications humaines
- **4 missions selon les sources de**

Axes de progression déjà identifiés:

- **Analyse du site** : identifier et qualifier les sources potentielles de transfert de polluants extérieurs vers le futur bâtiment, soit liées à l'air ambiant soit au sol
- **Programmation** : Le programme prend en compte l'analyse du site. Définition de nos objectifs et de notre ambition QAI.

Consultation maîtrise d'œuvre : Engagement de l'équipe de maîtrise d'œuvre et identification d'un référent QAI

- **Conception** : Intègre l'ambition QAI de la maîtrise d'ouvrage à chaque phase de conception du bâtiment

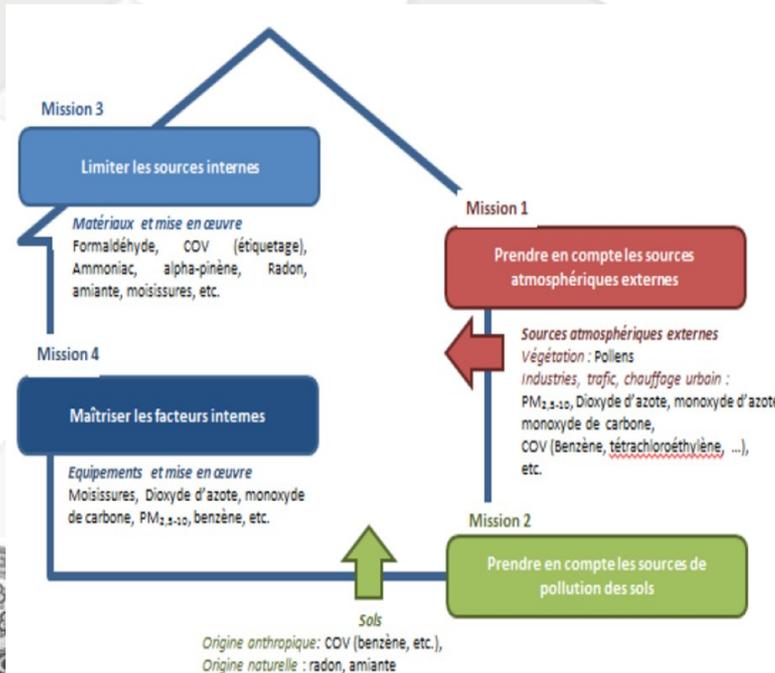
- **Consultation des entreprises** : intégration des éléments par la MOE dans les clauses contractuelles

- **Construction** : Vigilance lors de la construction à la bonne prise en compte de MANAG'R, et notamment respect des délais entre les interventions (temps de séchage, nettoyage chantier, surventilation ou flush-out, etc.).

- **Réception** : Vérification du bon fonctionnement du bâtiment

- **Réception + 10 mois** : Vérification du bon fonctionnement du bâtiment et retour d'expérience.

Direction santé publique et environnementale
Service Hygiène Salubrité Environnement



Mise en place de critères sanitaires dans les marchés publics

Mise en place de critères sanitaires dans les marchés publics

Depuis 2015, certains marchés publics ont vu l'introduction de clauses sanitaires

- Peintures,
- Fournitures scolaires,
- Mobiliers scolaires,
- Produits d'entretien ...

- Le poids des critères sanitaires et environnementaux représentent dès 2019 en moyenne 25% du total du marché public (critère de poids important)

ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

Mai 2019

CHOISIR DES FOURNITURES SCOLAIRES SANS RISQUE POUR LA SANTÉ



*Direction santé publique et environnementale
Service Hygiène Salubrité Environnement*

Contexte

- ▶ La **qualité de l'air des bâtiments accueillant des enfants** : enjeu sanitaire majeur

Les enfants inhalent 2 fois plus d'air que les adultes relativement à leur poids et leur métabolisme d'élimination des substances toxiques est plus faible.

- ▶ En France : **surveillance obligatoire de la QAI**

Décret du 5 Janvier 2012, modifié par le décret du 17 août 2015

- ▶ **Nombreuses causes de dégradation de la qualité de l'air intérieur**

- ▶ **Fournitures scolaires**

- sources moins analysées, moins contrôlées
- ne relèvent d'aucune réglementation spécifique : pas plus d'une directive européenne que d'un texte national.

L'utilisation des fournitures scolaires à une très grande proximité des voies respiratoires augmente l'exposition des enfants

Première étape

- ▶ **Analyse bibliographique** de la littérature scientifique nationale et internationale relative à la composition et aux émissions des fournitures scolaires.
- ▶ **Sélection et choix des références à analyser** dans le catalogue des produits du fournisseur
- ▶ **Analyse Qualité Santé®**

de 115 fournitures scolaires appartenant à 24 familles de produits

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Colles• Crayons de couleur• Crayons de papier• Crayons feutres• Stylos• Peintures/gouaches• Vernis• Crayons de papier• Marqueurs effaçables• Marqueurs permanents• Surligneurs• Correcteurs | <ul style="list-style-type: none">• Cahiers• Cartouches d'encre• Craies• Effaceurs• Feuilles/papier• Feuilles de dessin• Gommages• Paillettes• Pastels/cire• Pâte à modeler• Protège-cahiers• Sable |
|--|--|

Deuxième étape : TROUSS'A

une aide à une commande publique biocompatible



Appel à projets
ACT-AIR 2017

- ▶ **Analyse complémentaire** de 50 fournitures disponibles dans les grandes surfaces, dont les marques des distributeurs.
- ▶ **Interview d'experts et d'enseignants**
- ▶ **Caractérisation des émissions de polluants volatils de 34 fournitures scolaires** en chambre d'essai par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

Analyse comparative du coût de produits de même famille, mais de potentiel émissif différent

- ▶ **Intégration de clauses sanitaires dans la commande publique** de la Ville de GRENOBLE
- ▶ **Rédaction du guide d'aide au choix des fournitures scolaires**
- ▶ **Sensibilisation des enseignants et des parents**



Bâtons de colle, colles liquides, roller colle, feutres de coloriage, stylos bille, stylos roller, stylos correcteurs, correcteurs liquides, ruban correcteur, marqueurs effaçables, marqueurs permanents, peintures, surligneurs, feuille cahier, feuille écriture, feuille dessin

QUELS PRODUITS PRIVILÉGIER ?



Colle
à base d'amidon
et en bâton
plutôt que liquide



Feutre, stylo, roller
non parfumés



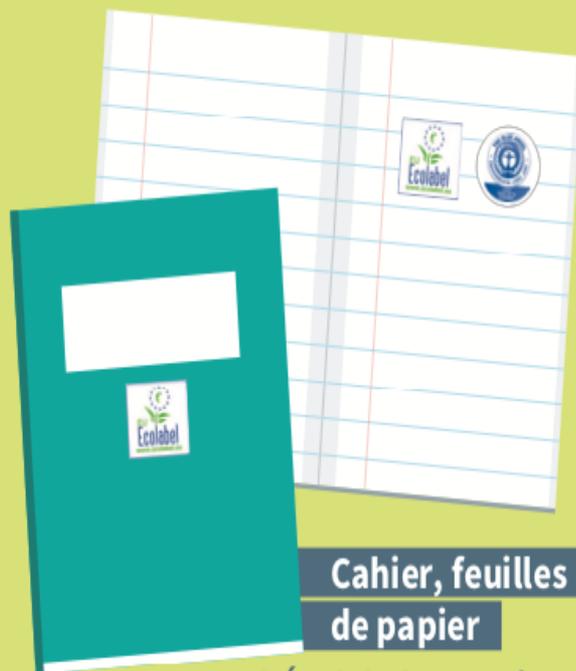
Gomme
sans phtalate,
ni latex,
ni parfum



Crayon
en bois naturel
et non vernis



Peinture
aquarelle plutôt
qu'acrylique



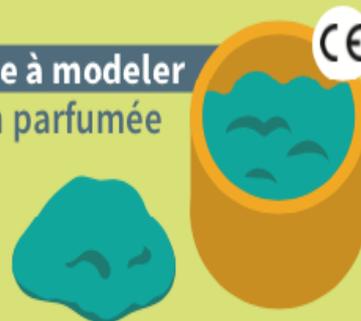
**Cahier, feuilles
de papier**

avec l'Écolabel européen
ou le label Ange Bleu

Marqueur
effaçable
plutôt que
permanent



Pâte à modeler
non parfumée



Correcteur
en ruban
plutôt que
liquide



Les bons repères

• les labels
environnementaux



signalent les produits
moins impactants pour
l'environnement et la
santé.

En savoir plus
www.ademe.fr/labels-environnementaux

• les indications et
recommandations
sur les étiquettes

• le marquage **CE**
pour les fournitures
considérées par les
fabricants comme des
jouets, soumis à une
réglementation stricte.

Conclusions/Perspectives

Un cahier des charges type qui sera enrichi par la démarche Manag'R

- **Importance de la transversalité et du partage des enjeux entre les différents élus et différents services** (CCAS-DASPE, DIM, DEJ, Transition Energétique, commande publique, DSPE)
- **Problématique QAI reste complexe et difficile**
- **Difficulté du surcout financier des opérations**
- Difficulté de coupler la QAI avec une bonne performance thermique. *La QAI impose des débits de renouvellement d'air supérieurs aux débits hygiéniques réglementaires. La difficulté est d'établir le meilleur compromis.*
- **Efficacité de la démarche** les résultats de mesures de QAI dans les bâtiments construits sont excellents
- **Les clauses sanitaires dans les marchés publics de la Ville et du CCAS ont maintenant un poids prépondérant de l'ordre de 20 à 25%**
- Les entreprises qui nous fournissent ne semblent pas encore engagées dans des démarches d'ordre sanitaire: *comment sensibiliser les fournisseurs aux préoccupations sanitaires de la Ville?*

2. REPONDRE AUX OBLIGATIONS REGLEMENTAIRES DE SURVEILLANCE DE LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR DANS LES ETABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC

Mise en place d'un suivi permanent de la QAI et l'autodiagnostic dans les autres bâtiments dont la Ville a la charge (Article L221-8 Code de l'Environnement)

cahier technique QAI dans chaque établissement accueillant des enfants (Article R221-30 Code de l'Environnement)

Calendrier de mise en œuvre avant 1^{er} janvier 2020 (Article R221-37 Code de l'Environnement)

Information des responsables d'établissement et des usagers (Article R221-33 code de l'environnement)

Les textes de référence : la surveillance

Surveillance de la QAI dans les ERP

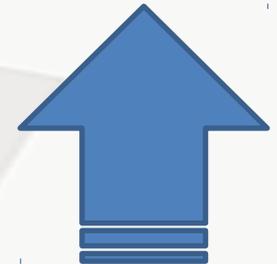
- loi Grenelle II, juillet 2010 : engagement national pour l'environnement, décret n° 2011-1728 du 2 décembre 2011 : surveillance périodique de la qualité de l'air intérieur dans certains ERP,
- décret n° 2012-14 du 5 janvier 2012 : conditions de réalisation de la surveillance dans les établissements recevant des enfants (et évaluation des moyens d'aération par des organismes accrédités).

Les nouveaux textes de référence se trouvent dans le Code de l'environnement

Articles R. 221-22 à R. 221-37 et D. 221-38

Articles L. 221-6 à L. 221-

**Textes
abrogés et
remplacés
en 2015
et 2016**



Communiqué ministériel du 24 septembre 2014 : suppression des obligations de mesure systématiques pour les collectivités qui mettent en place un plan de gestion de la QAI (avec priorité aux crèches et écoles)

La surveillance doit être mise en œuvre dans les crèches, les écoles maternelles et élémentaires avant le 1^{er} janvier 2018

Valeurs guides pour les polluants retenus

- **Valeur-limite** : seuil au-delà duquel des investigations complémentaires doivent être menées. Le préfet du lieu d'implantation de l'établissement est informé. Des mesures correctives doivent être engagées.
- **Valeur-guide** : niveau en dessous duquel la santé des occupants des locaux n'est pas altérée.

Substances	Valeur-guide pour l'air intérieur		
Formaldéhyde	30 µg/m3 pour une exposition longue durée à compter du 1 ^{er} janvier 2015 > 1 an	10 µg/m3 pour une exposition longue durée à compter du 1 ^{er} janvier 2023	100 µg/m3
Benzène	5 µg/m3 pour une exposition longue durée à compter du 1 ^{er} janvier 2013	2 µg/m3 pour une exposition longue durée à compter du 1 ^{er} janvier 2016	10 µg/m3
Tétrachloroéthylène	250 µg/m3 pour une exposition longue durée		
Dioxyde de carbone	Abs. de VG		

Polluants de l'air intérieur et effets sur la santé

Polluant / substance	Principales sources et facteurs de risques potentiels associés	Effets sanitaires dominants
<p>Formaldéhyde : composé organique volatil (COV), gaz incolore réactif, hautement inflammable dont l'odeur est âcre et piquante</p>	<p>Produits de construction, de décoration et ameublement, plus particulièrement les panneaux de particules (de fibres, en bois agglomérés), émissions des livres et magazines neufs, produits domestiques (nettoyants, cosmétiques, peintures, vernis, colles, etc...), combustion domestiques : cuisson des aliments, chauffage des locaux, cheminées d'agrément, fumée de tabac ou utilisation de l'encens, photocopieurs</p>	<p>Lors d'une exposition à court-terme ou long terme: irritations de l'appareil respiratoire (nez, gorge), des muqueuses oculaires, possibles larmolements et sécheresse buccale</p> <p>Effets d'irritations apparaissant à des concentrations plus faibles que pour les effets cancérogènes</p>
<p>Benzène : famille des hydrocarbures aromatiques monocycliques, liquide incolore, volatil, très inflammable</p>	<p>Sources intérieures : combustion domestique, fumée de tabac produits de bricolage, ameublement, produits de construction et de décoration</p> <p>Sources extérieures : carburant, transfert de la pollution atmosphérique, émission du secteur résidentiel et tertiaire (chauffage au bois), trafic routier, industries pétrochimiques.</p>	<p>Effets hématologiques non cancérogènes (toxicité lymphocytes, diminution du nombre de cellules sanguines) et cancérogènes (leucémie)</p> <p>Suite à une exposition intermédiaire et chronique : atteinte de la moelle osseuse</p>
<p>Tétrachloroéthylène ou perchloroéthylène, hydrocarbure halogéné, volatil. Liquide inflammable et inexplorable. S'évapore facilement dans l'air, odeur âcre</p>	<p>Principalement utilisé comme solvant.</p> <p>Usage lors du nettoyage à sec des textiles, moquettes et tapis et nettoyage et dégraissage des pièces industrielles</p>	<p>Irritation des voies respiratoires et des yeux, des vertiges, nausées, maux de tête et pertes de mémoire, une somnolence. En cas d'expositions fréquentes et intenses, peut être toxique pour le système nerveux et les reins.</p>

Mise en place d'un suivi permanent de la QAI et l'autodiagnostic dans les autres bâtiments dont la Ville a la charge

Schéma de surveillance adopté

1/ Evaluation des moyens d'aération et de ventilation

Par les services techniques de la collectivité publique (propriétaire du bâtiment)

En régie directe : DSPE, DEJ, DIM et CCAS

2/ Autodiagnostic QAI mené sur la base des grilles du guide pratique pour une meilleure qualité de l'air intérieur dans les lieux accueillant des enfants

En régie directe : DSPE, DEJ, DIM et CCAS

Les grilles du guide pratique ont été modifiés et complétés

3/ Mesures – évaluations indicatives (ponctuelles non opposables)

Utilisation de kits de mesure en régie directe (DSPE)

4/ Elaboration d'un plan d'actions ou de gestion permanent par établissement

Elaboration par le propriétaire de l'établissement

Calendrier de mise en œuvre avant 1^{er} janvier 2020

Résultats Diagnostic Aération /Ventilation

Mise en place d'un suivi permanent de la QAI et l'autodiagnostic dans les autres bâtiments dont la Ville a la charge

cahier technique QAI dans chaque établissement accueillant des enfants

Les diagnostics aération/ventilation sont réalisés dans l'ensemble crèches, les écoles maternelles et élémentaires et seront réalisés dans les accueils de loisirs et les relais assistante maternelle d'ici le 1^{er} janvier 2020. A l'occasion de chaque diagnostic, mise en place du cahier technique par bâtiment

Très peu d'écoles disposent de système de ventilation alors que presque la totalité des crèches en disposent.

L'entretien de ces systèmes est parfois difficile (certains sont anciens), seuls les derniers établissements construits (crèches ou écoles) disposent de ventilation double flux avec des débits satisfaisants (qui permettent de garantir une bonne QAI).

Dans les très nombreuses écoles sans système de ventilation, principaux défauts rencontrés :

- absence de grilles d'aération sur les ouvrants ou de grilles volontairement masquées quand elles existent,
- ouvrants non fonctionnels ou non accessibles
- défaut quasi permanent de protocoles/procédures d'aération

Calendrier de mise en œuvre avant 1^{er} janvier 2020



Direction santé publique et environnementale
Service Hygiène Salubrité Environnement

Résultats Diagnostics Qualité de l'air intérieur

Mise en place d'un suivi permanent de la QAI et l'autodiagnostic dans les autres bâtiments dont la Ville a la charge

cahier technique QAI dans chaque établissement accueillant des enfants

Diagnostics QAI réalisés dans l'ensemble des 34 crèches, dans les écoles maternelles (42) et élémentaires (37), les accueils de loisirs (28) et les RAM (11) sont en cours de visite. Total bâtiments = 152.

Peu de problèmes impactant directement la QAI. Les défauts sont essentiellement de deux natures:

- présence de matériaux incompatibles avec une bonne QAI (comme des panneaux de liège, la présence de moquette, de papier peint et/ou de panneaux de bois agglomérés peints sur certains murs ou sol)
- présence de produits émissifs (matériel pédagogique – fournitures scolaires) et/ou d'appareillage émissifs

Résultats des évaluations

Entre 2012 et 2013 : Campagne d'évaluation de la QAI dans les crèches et les écoles maternelles par la DSPE :

- 43 écoles (dont une école privée occupant des locaux Ville) = 115 pièces étudiées sur un total de 172 classes, accueillant environ 4600 enfants.
- 31 crèches étudiées (dont 4 crèches associatives dans des bâtiments Ville) accueillant environ 1400 enfants.
- **67% des écoles ont une teneur moyenne en formaldéhyde inférieure à la valeur-guide sanitaire définie par l'ANSES (<30 µg/m³).**
- **14 écoles sur 43 ont une moyenne comprise entre 30 et 50 µg/m³.**
- **3 crèches dépassent légèrement la valeur-guide pour le formaldéhyde.**

Entre 2015 et 2017 :

1/ Evaluation de la QAI dans 4 crèches nouvellement rénovées et/ou construites

Des résultats très encourageants, puisque les teneurs en formaldéhyde sont en-dessous de la valeur-guide prévue pour le 1^{er} janvier 2023 (10 µg/m³)

2/ Evaluation des teneurs en polluants dans une dizaine d'écoles élémentaires

Des résultats analogues à la campagne d'évaluation dans les écoles maternelles avec 6 écoles en dessous des valeurs-guides et 4 au-dessus.

Direction santé publique et environnementale
Service Hygiène Salubrité Environnement

Conférence qualité de l'air et effets cocktails

Les aspects réglementaires

Dominique BAURES et Corinne CASTEL
DREAL et ARS AURA

Commission Santé- Environnement du SPPPY

Qualité de l'air et effets cocktail

Dominique Baurès
DREAL- PRICAE-P4S
5 septembre 2019

Corinne Castel
DD ARS 38



PRÉFET
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

Les aspects réglementaires

- **Démarche intégrée** : Interprétation de l'état des milieux et évaluation des risques sanitaires
- Surveillance environnementale

- Etudes de zone :
 - ➔ Pays roussillonnais
 - ➔ Sud grenoblois

IEM / ERS

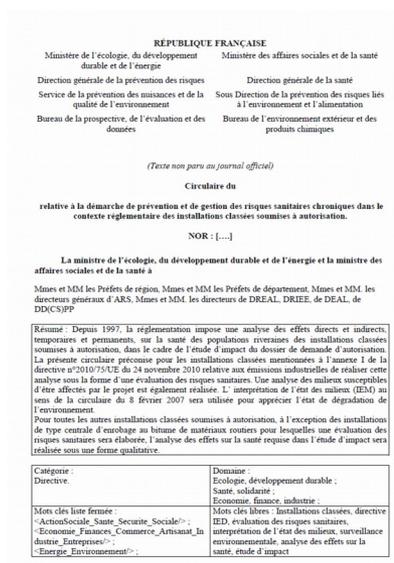


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

Démarche intégrée pour l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires liés aux substances chimiques émises par les ICPE

- Mesures de gestion, DGPR/DGS : circulaire du 9 août 2013 relative à la démarche de prévention et de gestion des risques sanitaires chroniques dans le contexte réglementaire des installations classées soumises à autorisation
- Guide technique INERIS : Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires



PRÉFET
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

Circulaire IEM/ERS

- Démarche de la circulaire = **élément du volet sanitaire** de l'étude d'impact
- Objectif de la démarche : **apporter des éléments d'aide à la décision (couplage des outils IEM/ERS)**
 - Interprétation de l'état des milieux (IEM) : évaluation de la compatibilité des milieux au regard des usages constatés, correspond à une surveillance environnementale one shot
 - L'évaluation des risques sanitaires ne peut être menée sans celles du contexte environnemental et des émissions « démarche intégrée pour la gestion des émissions »
 - REX ERS

Retour d'expérience sur l'ERS

Bilan du premier REX en 2007 et besoin de recadrage :

Circulaire DPPR de mai 2007

- ☹ Méthode appliquée de manière mécanique en négligeant le contexte local, la caractérisation du site et le principe de proportionnalité
- ☹ Méthode focalisée sur le calcul

Rappel des points centraux de l'ERS :

- 😊 Identifier les polluants à gérer en priorité
- 😊 Identifier les enjeux sanitaires et environnementaux à protéger
- 😊 Identifier les voies de transfert des polluants et les modes de contamination possibles des enjeux à protéger

Il n'y a pas que l'ERS...

- Maîtrise des émissions : un préalable essentiel ! (plan de réduction des émissions)
- Installation en fonctionnement : mesures réelles de contamination des différents milieux pertinents (eau, air, sol,...) : surveillance environnementale

Nouveautés

- **Permet de faire des mesures sur les sites en fonctionnement :**
 - Surveillance et limites réglementaires imposées polluant par polluant à revoir
 - Marquage environnemental induit par l'installation autour du site
- **Distinction entre sites IED et non IED**

	DAE	Site en fonctionnement
IED	-état initial selon méthodologie IEM -ERS quantitative	-Réexamen périodique : si demande de dérogation avec $VLE > MTD$: ERS quantitative voire également IEM -si la situation le justifie : IEM voire ERS
Non IED	-état initial -ERS qualitative (sauf centrale d'enrobage)	-si la situation le justifie : IEM voire ERS

Question 3 : quelles différences fondamentales entre IEM et ERS ?

L'interprétation de l'état des milieux et l'évaluation des risques sanitaires sont **deux méthodes complémentaires** pour évaluer l'impact potentiel de sources de polluants chimiques sur l'état des milieux et les risques sanitaires. Pour éviter toute confusion, il est important de rappeler quelques différences fondamentales en termes d'utilité et d'exigence :

- ❑ L'IEM évalue une **situation présente** (état des milieux) liée à des **activités passées** ou **en cours** ; tandis que l'ERS prospective est un outil prédictif pour évaluer une **situation future** liée à des activités **en cours** ou **en projet**.
- ❑ L'IEM se base uniquement sur des **mesures** de concentrations dans les milieux d'exposition ; tandis que l'ERS prospective repose souvent sur une **modélisation** des concentrations d'après les **hypothèses** d'émissions futures.
- ❑ Par conséquent, l'IEM exige une **connaissance fine des milieux** environnementaux et reste faisable même si les sources sont inconnues ou anciennes. Par contre, l'ERS prospective exige une **caractérisation complète des sources** (avec des hypothèses si besoin) et peut se passer (selon les situations et objectifs) de mesures dans l'environnement.
- ❑ L'IEM évalue l'**impact cumulé** des polluants présents dans un milieu donné sans distinguer l'origine de ces polluants ; tandis que l'ERS prospective évalue l'**impact attribuable** à une ou plusieurs source(s) identifiée(s).

Ces deux méthodes sont donc bien différentes, en termes de données d'entrée et de résultats. Il est indispensable de **bien cerner le contexte et les objectifs** de l'étude pour mettre en œuvre la bonne méthode, ou les deux de façon complémentaire.

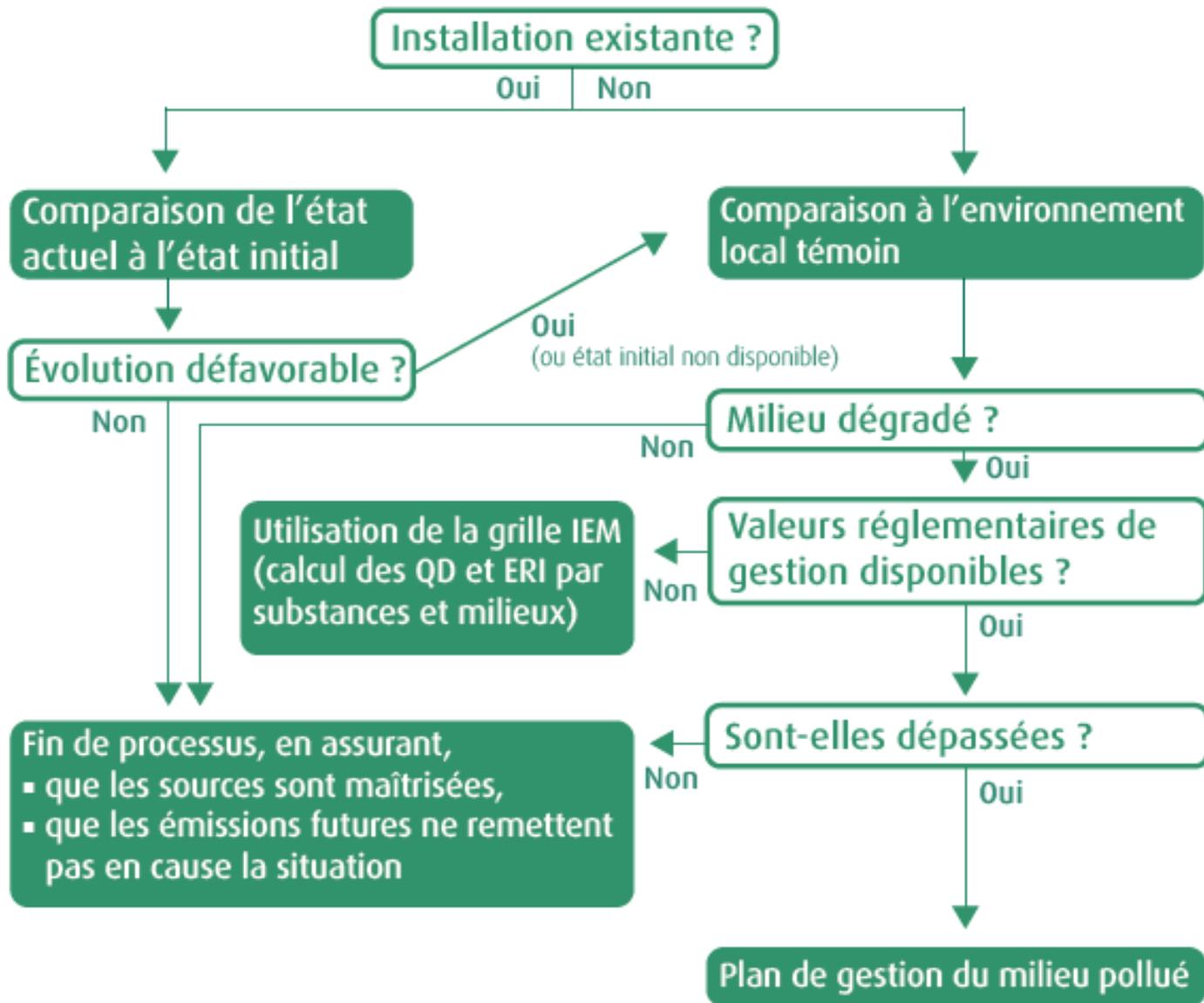
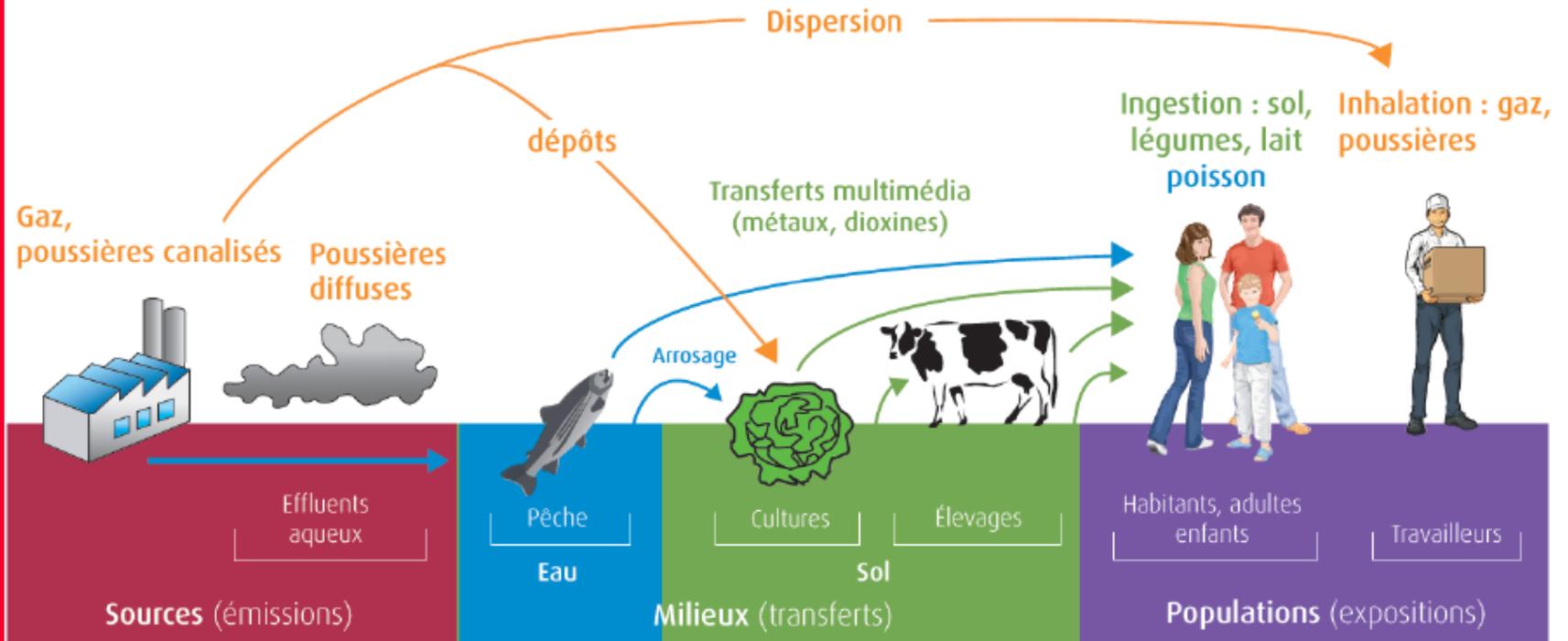


Figure 3 : Étapes et critères de l'IEM (adapté de MEDD 2007)



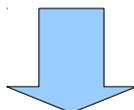
PRÉFET
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

Exemple de schéma conceptuel



Les 4 étapes de la démarche

- Étape 1 : évaluation des émissions de l'installation
- Étape 2 : évaluation des enjeux et des voies d'exposition
- Étape 3 : évaluation de l'état des milieux
- Étape 4 : évaluation prospective des risques sanitaires



**Principes des méthodes (ERS : INERIS 2003, IEM : MEDD 2007)
inchangés**

Calcul d'indicateurs de risque :

- Quotient de danger (QD) pour les effets à seuil
- Excès de risque individuel (ERI) pour les effets sans seuil
- Les QD et ERI sont calculés pour chaque substance, chaque voie d'exposition. Ils sont classés pour hiérarchiser des substances et voies d'exposition contribuant au risque sanitaire et
- **enfin sommés pour calculer des indicateurs de risque cumulé « multi-substance »**

Circulaire du 9 août 2013

- **Contexte**
- **Connaissance des émissions et mesures de réduction**
- **État initial de l'environnement, schéma conceptuel et choix des VTR**
- **Couplage des méthodologies « IEM/ERS »**
- **Les prescriptions**
- **Interprétation des résultats d'analyse des effets sur la santé**
- **Surveillance environnementale**

La surveillance environnementale



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

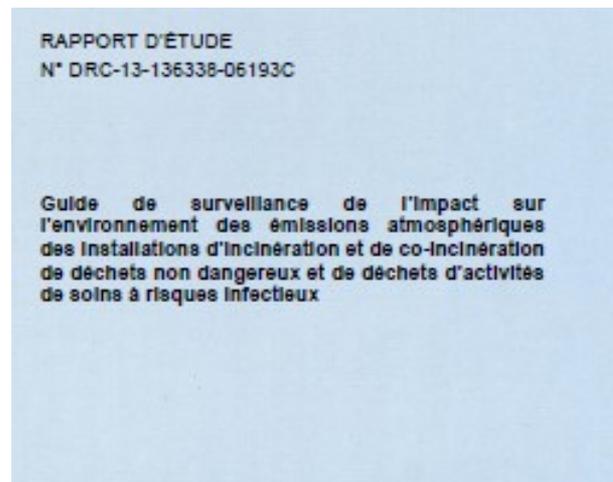
PRÉFET
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

La surveillance environnementale en fonctionnement normal

- L'application d'AM (*fixent des exigences en matière de surveillance environnementale – seuils éventuels*):
- Arrêté du 2 février 1998 (prélèvements + consommation d'eau + émissions de toute nature des ICPE soumises à autorisation)
- Arrêtés sectoriels (UIDND, UIDD, industries du verre et de la fibre minérale, industries papetières, installations de combustion...)
- L'IEM/ERS en application de la circulaire du 9 août 2013



Les guides INERIS relatifs à la surveillance environnementale



Les études de zone



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

Etudes de zone en Isère

PRSE 2 : réduction des inégalités environnementales - gestion des points noirs environnementaux (surexposition)

- 2 études de zone en Isère :
 - SEG (Suivi Environnemental Global) : Roussillon / Salaise-sur-Sanne (13 communes)
 - EZSG (Etude de Zone du Sud Grenoblois) : Pont-de-Claix / Jarrie (18 communes)
- COFIL au sein de la commission santé-environnement du SPPPY (5 collèges) :
 - élus et collectivités
 - acteurs économiques
 - associations et experts
 - Salariés
 - état et administrations

Evaluer l'état de l'environnement et son impact sur la santé

(guide pour la conduite d'une étude de zone – INERIS 2011)

- Différents émetteurs : activités économiques, trafic, activités domestiques
- Différents milieux d'exposition : air, eau, sols, végétaux
- Émissions actuelles et les pollutions historiques

3 étapes :

- État des lieux : données existantes → schéma conceptuel d'exposition
- Diagnostic de l'état des milieux : réalisation de mesures complémentaires (air, sols, végétaux, gaz des sols)
- Interprétation de l'état des milieux : comparaison des concentrations en polluants dans l'environnement avec les valeurs réglementaires, des valeurs guide ou des valeurs de bruit de fond...

Si nécessaire : réalisation d'une ERS (Evaluation des Risques Sanitaires)

Si milieux dégradés :

- propositions de modalités de suivi
- propositions de gestion



Etat d'avancement

- Roussillon / Salaise-sur-Sanne :
 - phase 2 terminée
 - étude santé par la CIRE (SPF) : analyse des données de mortalité et d'incidence des cancers (2003-2013) réalisée en 2016
 - lancement de la phase 3 à venir
- Pont-de-Claix / Jarrie :
 - phase 2 terminée
 - lancement de la phase 3 à l'automne 2019
- PRSE 3 : terminer les études de zone

Question 2 : Qu'est ce qu'une étude épidémiologique ?

Extrait de la Fiche pratique ADEME sur les Etudes Epidémiologiques⁽⁷⁾

- « De manière générale, il s'agit d'une étude qui s'applique à des populations soumises à une **exposition** dont on étudie les effets sanitaires. L'épidémiologie ne dit pas quelle est la cause des maladies, mais identifie les **facteurs** qui agissent sur la probabilité de leur survenue.

A la différence de l'EQRS, l'**épidémiologie** n'est pas conçue comme un outil de prédiction des risques, elle ne peut être utilisée que dans le cas d'**effets déjà existants** pour les **relier avec des facteurs de risque**. D'autre part dans le domaine de la pollution environnementale l'outil épidémiologique peut rapidement atteindre ses limites : faibles doses d'exposition, effets peu spécifiques car pathologies multifactorielles (exemple du cancer), effets différés par rapport à la période d'exposition d'où la difficulté de relier un effet à une source particulière. De plus, les populations touchées sont parfois assez réduites et leur exposition est difficile à déterminer ce qui limite la puissance des études, c'est à dire leur aptitude à détecter un risque qui existe. »

- Ces études **ne répondent pas** aux objectifs de l'évaluation des risques sanitaires, et ne sont généralement pas compatibles avec les délais de prise de décision. Elles doivent en outre être décidées et menées avec une vision globale dans une aire géographique et non centrées sur une installation en particulier, car elles ne permettent pas (sauf cas exceptionnels) de mettre en évidence un lien de causalité entre une source d'émission et les effets observés.

Pour en savoir plus, il est conseillé de consulter le « Guide pour la conduite à tenir lors d'une demande locale d'investigations sanitaires autour d'un incinérateur d'ordures ménagères », InVS 2003⁽⁸⁾.

Des questions ?



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

Merci de votre attention



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
AUVERGNE-
RHÔNE-ALPES

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du
Logement

www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr

Auvergne-Rhône-Alpes

Conférence qualité de l'air et effets cocktails

Table ronde

Camille RIEUX, Philippe GLORENNEC, Hugues FRADET,
Dominique BAURES, Corinne CASTEL