

## Exposition de la population aux polluants atmosphériques d'origine industrielle (1)

L'objectif de la loi de santé publique de 2004 concernant l'exposition de la population aux polluants atmosphériques d'origine industrielle a été précisé dans le plan national Santé-Environnement. Il s'agit de **réduire l'exposition de la population aux polluants atmosphériques entre autres d'origine industrielle** (benzène, certains métaux lourds toxiques) et de **réduire les rejets atmosphériques industriels globaux nationaux**.

Les cibles à atteindre sont de **-40 % pour les composés organiques volatils (dont le benzène) entre 2002 et 2010, d'un facteur 10 pour les émissions de dioxines de l'incinération et de la métallurgie entre 1997 et 2008 et de -50 % pour les métaux toxiques entre 2000 et 2008**. Le PNSE2 s'inscrivant dans la continuité du PNSE, a fixé de nouveaux objectifs sur la période 2007-2013 : réduction de 30 % des émissions atmosphériques de benzène (et composés organiques volatils associés), HAP, PCB et dioxines, arsenic, mercure et solvants chlorés.

En plus d'indicateurs de baisse des émissions et de baisse des expositions, il faudrait également disposer d'indicateurs sur l'imprégnation des êtres humains.

Le développement de ces indicateurs par l'InVS est à poursuivre. Il n'y a, par ailleurs, pas lieu de prévoir pour le moment un indicateur d'impact sanitaire, comme pour l'objectif précédent.

### ■ INDICATEURS PRINCIPAUX

#### Concentrations moyennes annuelles en benzène et métaux lourds (plomb, cadmium, arsenic, nickel) dans l'air ambiant

Les concentrations annuelles du benzène<sup>1</sup> en site urbain ou en site trafic ont connu une tendance à la baisse entre 2000 et 2009 (tableaux 1 et 2). Dans certaines agglomérations, les concentrations ont été divisées par trois depuis 2000. Aucun dépassement du seuil réglementaire n'a été constaté en 2009.

La surveillance des métaux lourds est réglementée par la directive du 15 décembre 2004, entrée en vigueur en février 2007, excepté pour le plomb réglementé depuis de nombreuses années. Les moyennes de concentrations annuelles sont calculées sur quelques agglomérations de plus de 100 000 habitants. Les métaux lourds proviennent de la combustion du charbon, du pétrole, des déchets ménagers et de certains procédés industriels (métallurgie des métaux non ferreux notamment).

Pour le plomb, métal le plus anciennement mesuré, la suppression de l'utilisation de plomb tétraéthyle dans les essences depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2000 a conduit à une division par trois des émissions de plomb dans l'air. Pour les autres métaux, les premiers résultats de mesure montrent que les valeurs réglemen-

taires fixées par la norme européenne sont largement respectées, excepté sur un site industriel des Ancizes en Auvergne où la valeur cible pour le nickel a été dépassée (tableau 3). Dans les agglomérations de plus de 250 000 habitants, aucune agglomération n'est concernée par un dépassement des valeurs cibles à ce jour.

#### Émissions totales et sectorielles de benzène, chlorure de vinyle, dioxines, métaux toxiques (plomb, cadmium, mercure)

Le Centre interprofessionnel technique d'étude de la pollution atmosphérique (CITEPA), qui regroupe en particulier des industriels, des fédérations et des syndicats professionnels, surveille les émissions totales et sectorielles de composés organiques volatils. En 2009, les émissions de benzène s'élevaient selon les dernières estimations à 35,5 ktonnes. Le principal émetteur de benzène est le résidentiel tertiaire (76 %), suivi du transport routier (13 %). En France, les émissions de benzène ont baissé de plus de 50 % entre 2000 et 2006. Cette baisse est plus marquée dans le secteur du transport routier (72 %) et du résidentiel/tertiaire (50 %) [graphique 1].

Pour les dioxines (et les furanes), les émissions en 2010 s'élevaient à 92 g ITEQ (équivalent toxique international). Les secteurs prépondérants sont le traitement des déchets (33 %) et

la métallurgie des métaux ferreux (33 %). Les émissions ont baissé de 80 % depuis 2000. Cette diminution est observée dans l'ensemble des secteurs, en particulier grâce aux progrès réalisés dans les domaines de l'incinération des déchets et de la sidérurgie (graphique 2).

Les émissions en plomb s'élèvent à 77 tonnes en 2010. Le secteur le plus émetteur est l'industrie manufacturière avec 65 % des émissions totales. Une baisse de près de 70 % a été constatée entre 2000 et 2010. Cette baisse est attribuée, d'une part, au transport routier grâce à l'introduction de carburants sans plomb et l'interdiction d'essence plombée au 1<sup>er</sup> janvier 2000 et d'autre part, à la fermeture d'un important site de production de métaux non ferreux en 2003 (graphique 3). Par ailleurs, depuis 2007, l'introduction d'électrofiltres sur plusieurs installations verrières a contribué de façon non négligeable à cette baisse.

En 2010, les émissions de cadmium s'élevaient à 2,6 tonnes. Les principaux émetteurs de cadmium sont issus de l'industrie manufacturière (combustion des combustibles minéraux solides, du fioul lourd ou biomasse, aciérie électrique, verrerie, métallurgie des métaux non ferreux) et de la transformation d'énergie (UIOM avec récupération d'énergie).

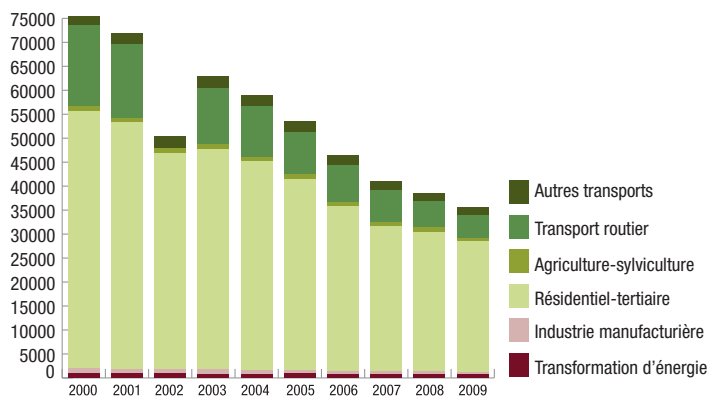
1. Pour le benzène, les données sont exprimées en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

TABLEAU 1 • Evolution des moyennes annuelles (en µg/m³) pour le benzène en site urbain

Agglomération	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Aix-en-Provence					2,1	1,7	1,5	1,6	1,4	1,4
Amiens							1,0	1,0	1,0	
Angers			1,0	1,0	1,0	0,8	0,9	0,6	1,0	0,9
Angoulême								1,2	1,1	1,1
Avignon					1,5	1,4	1,2	1,1	1,1	1,0
Bayonne								0,6	0,4	
Besançon			1,7	1,8	1,7	2,0	1,9	1,5	1,2	1,2
Bordeaux								0,6	1,1	0,5
Creil								1,0	0,8	0,8
Dijon				2,1	2,1	1,7	1,9	1,6	1,6	
Fort-de-France									1,2	1,0
Grenoble				2,4	1,8	1,8	0,8	0,8	0,9	
La Rochelle	1,6							1,0	1,3	1,0
Le Havre		2,3	1,8	2,0	1,9	2,3	2,0	1,7	1,7	1,5
Le Mans			0,9	1,1	1,1	0,8	1,1	0,8	0,9	0,9
Lens-Douai										1,0
Lille					0,6					
Limoges					1,8	1,6	1,5			
Lyon							0,8	1,2	1,4	1,2
Marseille				3,7	4,9	4,1	2,7	2,4	2,7	2,3
Montbéliard		2,1	2,1	2,1	1,9	2,4	1,9	1,4	1,3	
Montpellier		2,0	2,1	2,7	2,4	1,4	2,2	1,6	1,5	
Mulhouse				2,2	2,7	2,4	2,1	1,7	1,4	1,6
Nancy								1,0	0,9	
Nantes			0,8	1,0	0,9	0,9	0,9	0,6	1,0	0,9
Nice			2,0	1,8	2,2	1,9		0,9	1,4	1,4
Nîmes		1,3	1,4	1,3	1,7	1,7	1,4	1,1	1,0	
Paris	1,9	1,8	1,6	1,7	1,3	1,2	1,4	1,3	1,4	1,2
Perpignan		1,4	1,2	1,8	1,7	2,2	1,2	1,6	1,2	
Poitiers		1,6					1,7	1,7	1,4	1,5
Reims			1,3	1,4	1,7	1,7	1,4	1,3	1,1	1,2
Rouen		1,7	1,4	1,6	1,5	1,2	1,4	1,5	1,3	1,3
Saint-Denis (La Réunion)				0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5
Saint-Etienne									0,9	
Saint-Nazaire						0,8	0,5	0,9		
Saint-Pierre (La Réunion)									0,6	0,6
Strasbourg				1,9	1,7	1,9	1,5	1,3	1,1	1,3
Thionville								0,5		
Toulon					2,3	2,1	1,8	1,7	1,7	1,7
Tours						0,9	1,1	0,9	0,8	
Troyes				1,3	1,3	1,6	1,1			
Valence								1,0	1,0	0,9

Champ : France entière, agglomérations de plus de 100 000 habitants.  
Sources : ADEME-BDQA/réseau ATMO.

GRAPHIQUE 1 • Evolution des émissions totales et sectorielles de benzène (en tonnes)



Champ : France métropolitaine.  
Sources : CITEPA/Coralie.

SOURCES • Concentration des polluants : ADEME-BDQA/réseau ATMO ; Émissions sectorielles : CITEPA.

RÉFÉRENCES • - www.ademe.fr - www.citepa.org

ORGANISME RESPONSABLE DE LA PRODUCTION DES INDICATEURS • ADEME-réseau ATMO/CITEPA.

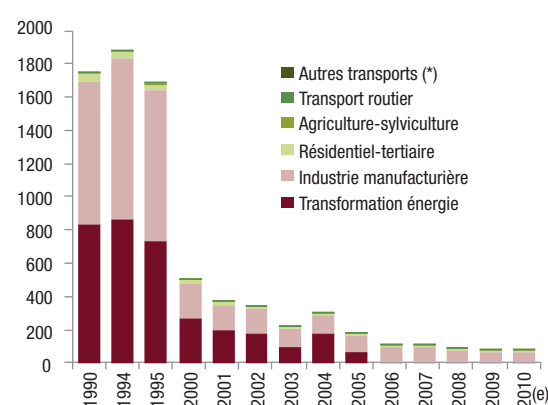
CHAMP • France, agglomérations.

TABLEAU 2 • Evolution des moyennes annuelles (en µg/m³) pour le benzène en site trafic

Agglomération	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Aix-en-Provence					2,3	1,9	1,6	1,8	1,7	1,7
Angers			3,6	3,3	2,6	2,1	2,1	2,0	2,8	2,6
Avignon					1,9	1,7	1,6	1,4	1,4	1,4
Bayonne										1,0
Besançon		3,1	2,5	2,5	3,0	2,8	2,4	1,8	1,7	
Béthune							0,8			
Bordeaux								1,3	1,4	1,3
Caen		2,4	2,5	2,5	2,1		3,2		1,5	
Clermont-Ferrand							2,0	2,0	1,5	
Dijon				3,4	3,6	2,8	2,8	2,4	2,0	
Fort-de-France			1,5	1,8	2,1	1,1	1,5	1,8	1,7	
Grenoble			2,0	2,3	2,1	1,8	1,8	1,6	1,3	1,5
Le Havre			3,8	4,2	3,8	3,6	3,0	2,8	2,7	2,4
Le Mans			6,0	5,7	5,8	4,1	4,8	4,3	3,2	3,3
Lille	3,0			3,0	2,0	2,4				
Lyon		8,0	8,0		4,0	3,4	2,4		2,0	2,0
Marseille				3,8	4,6	3,7	3,0	2,7	2,8	3,0
Montbéliard		2,7	2,5	2,6	2,7	3,1	3,2	2,4	2,1	
Montpellier		4,2	4,2	5,1	4,7	3,8	2,8	3,0	2,5	
Nancy								2,7	1,6	1,9
Nantes			4,7	4,4	4,0	3,0	2,8	1,9	1,6	1,7
Nice			3,3	3,3	4,2	3,3		2,3	2,6	2,5
Nîmes		3,5	2,9	4,2	3,9	3,8	3,3	2,7	2,1	
Orléans					2,6	2,0	1,9	2,1	1,9	
Paris	11,8	6,3	6,9	6,3	5,2	4,4	4,0	3,4	3,2	3,2
Pau									1,1	
Perpignan		2,9	2,3	3,0	2,6	3,0	2,6	2,2	1,6	
Poitiers										1,4
Rouen		2,8	2,3	2,4	2,2	1,9	2,1	2,3	2,2	2,1
Saint-Denis (La Réunion)									0,8	0,7
Saint-Etienne						2,0	1,8	0,5		
Saint-Nazaire			2,7	2,9	2,8	2,4	2,6	2,0	1,8	
Strasbourg				3,0	3,4	3,2	2,3	2,3	2,4	2,1
Toulon					3,6	2,8	2,4	2,5	1,8	1,9
Toulouse					2,0	2,3		2,2	2,0	2,4
Tours						2,9	2,4	2,3	2,3	1,9
Valenciennes							1,0	1,9	1,1	1,1

Champ : France entière, agglomérations de plus de 100 000 habitants.  
Sources : ADEME-BDQA/réseau ATMO.

GRAPHIQUE 2 • Evolution des émissions totales et sectorielles de dioxines (en g ITEQ)



(\*) Relativement aux périmètres de la CEE - NU/NEC - les émissions répertoriées hors total national sont les suivantes : les émissions maritimes internationales, les émissions de la phase croisière (≥ 1 000 m) des trafics aériens domestique et international, ainsi que les émissions des sources biotiques de l'agriculture et des forêts et les émissions des sources non-anthropiques.

(e) Estimation préliminaire

Champ : France métropolitaine.  
Sources : CITEPA/Coralie.

## Exposition de la population aux polluants atmosphériques d'origine industrielle (2)

Ces différentes sources ont diminué de 80% entre 2000 et 2010. Cette baisse s'explique par les progrès réalisés dans les secteurs industriels, en particulier dans les secteurs de la sidérurgie, de la métallurgie et dans le traitement des fumées des usines d'incinération (graphique 4).

Pour le mercure, les émissions représentaient 4,1 tonnes en 2010. La transformation d'énergie et l'industrie manufacturière sont les deux secteurs qui contribuent principalement aux émissions. Une baisse de 60% a été constatée entre 2000 et 2010. Plusieurs raisons expliquent cette baisse: l'amélioration des performances de l'incinération des déchets, l'interdiction de l'emploi de ce métal dans les piles et thermomètres médicaux et une optimisation des procédés de production du chlore (graphique 5). ●

ORGANISME RESPONSABLE DE LA SYNTHÈSE DE L'OBJECTIF • ADEME.

TABLEAU 3 • Évolution des moyennes annuelles pour l'arsenic, cadmium et nickel (en ng/m<sup>3</sup>) pour quelques agglomérations

Agglomération	Typologie du site	Arsenic				Cadmium				Nickel			
		2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009	2006	2007	2008	2009
Ajaccio	industrielle				0,4				0,5				3,3
Amiens	trafic			0,2				0,3				2,8	
Bastia	industrielle				0,4				<0,2				9,2
Bayonne	urbaine		0,4				0,3				1,2		
Bayonne	industrielle			0,6	0,4		0,4	0,4				1,5	1,2
Belfort	urbaine			0,2								0,3	
Besançon	trafic	0,5				0,2				2,8			
Besançon	trafic		0,1	0,1			0	0,1			0,6	0,6	
Béthune	industrielle		1,6	1,7	1,1		0,4	0,5	0,3		3,2	3,3	2,3
Béthune	urbaine		0,5				0,2				3,1		
Bordeaux	urbaine				0,7				0,1				3,2
Bordeaux	industrielle			0,9				0,1				1,2	
Brive La Gaillarde	Fond			0,3				0,2				1,2	
Châlons-en-Champagne	urbaine		0,5				0,2				1,2		
Chalon-sur-Saône	industrielle		0,6				0,2				1,9		
Clermont-Ferrand	urbaine			0,5				0,1				1,2	
Dijon	urbaine		0,4				0,1				1,3		
Dijon	urbaine		0,3				0,1				0,9		
Dijon	trafic		0,4				0,1				1,7		
Douai	industrielle		0,7	1			0,5	0,7			3,2	2,3	
Douai	obs.spé.		0,6	0,9	0,5		0,3	0,4	0,3		2,6	2,5	1,9
Dunkerque	industrielle		0,9	1,3	1		0,5	0,6	0,4		16,5	16,1	13,6
Fort de France	urbaine			0,2				0,2				1,5	
Fort de France	industrielle			0,2				0,2				1,8	
Fos sur Mer			1,1	0,7			0,3	0,4			6,6	5,1	
Grenoble	urbaine	0,7	0,7	0,8		0,7	0,3	0,3		5,4	3,3	2,8	
Le Havre	urbaine	0,5	0,4	0,3		0,2	0,2	0,2		7	6,7	6,4	
Le Mans	urbaine		0,4				0,2				2		
Lille	urbaine		0,5	0,8	0,8		0,3	0,4	0,3		3,1	2,8	2,4
Limoges	Industrielle			0,6				0,3				5,3	
Lyon	trafic	0,8				0,6				6,8			
Lyon	industrielle	0,9	0,8	0,8		0,6	0,4	0,3		5	3,4	2,6	
Lyon	urbaine		0,6	0,6			0,5	0,2			3	2,6	
Lyon	urbaine		0,5	0,5	0,3		0,4	0,8	0,2		5,1	4,8	3,3
Montbéliard	urbaine		0,1	0,4			0,1			0,6	2		
Montpellier	urbaine		0,7	0,4			0,2	<0,2			2,1	1,3	
Montpellier	trafic		0,9				0,2				2,7		
Mulhouse	industrielle				0,4				0,1				1,4
Nancy	urbaine			0,5	0,6			0,4	0,3			1,5	1,5
Nancy	trafic				0,4				0,1				2,8
Nantes	urbaine			0,2				0,1				2,1	
Nîmes	urbaine			0,3				<0,2				1,5	
Orléans	trafic	0,5	0,4			0,1	0,2			1,3	1,5		
Orléans	urbaine			0,4	0,3			0,2	0,2			1,5	1,2
Paris	urbaine		0,6	0,3			0,3	0,2				2,1	
Pau	urbaine		0,3				0,2				0,8		
Perpignan	périurbaine	0,4	0,3	0,3		<0,2	<0,2	<0,2		1,3	1,4	2,2	
Poitiers	trafic				0,7				0,1				1,9
Reims	périurbaine		1,3				0,4				1,7		
Reims	périurbaine			0,6				0,3				2,4	
Rouen	urbaine	0,6	0,4	0,4		0,3	0,3	0,2		3,3	2,7	2,9	
Saint-Etienne	urbaine	12,6	11,5	1		0,3	0,3	0,2		2	1,9	1,8	
Strasbourg	industrielle				0,6				0,2				2,2
Toulouse	industrielle		0,6	0,3			0,2	0,1			1,1	1,1	
Toulouse	industrielle		0,4	0,3			0,2	0,1			1,2	1,4	
Toulouse	industrielle												
Toulouse	industrielle												
Toulouse	urbaine		0,3	0,1			0,2	0,1			1,2	1	
Tours	trafic	0,5	0,3			0,2	0,2			1	1,2		
Tours	urbaine			0,3	0,3			0,2	0,2			1,7	1,1
Valenciennes	urbaine			0,8	0,8			0,5	0,5			3,9	4,3
Valenciennes	industrielle				0,4				0,4				2,7

Note: Valeurs cibles pour l'arsenic, cadmium et nickel, respectivement : 6 ; 5 ; et 20 ng/m<sup>3</sup>

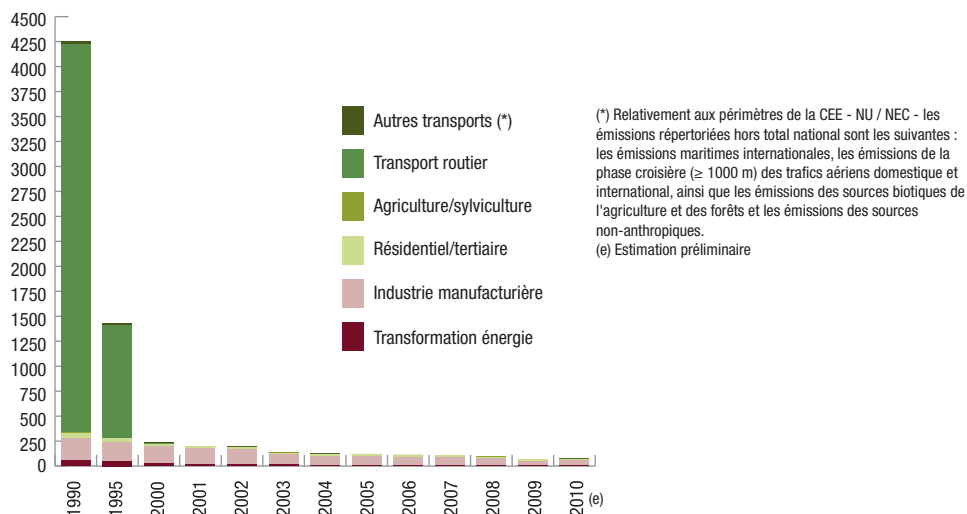
Champ: France entière, agglomérations de plus de 100 000 habitants.

Sources: ADEME-BDQA/réseau ATMO.

### synthèse

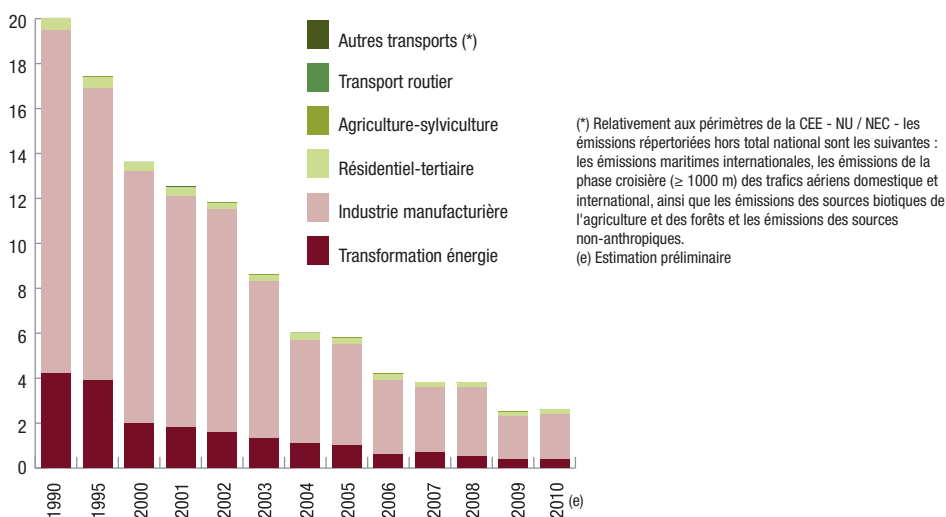
En France, les mesures du benzène et des métaux lourds dans l'air ambiant montrent qu'au cours de la période 2000-2009, les niveaux de benzène ont diminué d'un facteur trois dans les sites de proximité trafic et ont tendance à baisser dans les sites urbains. Les premières mesures en métaux lourds montrent que les valeurs cibles sont respectées sur l'ensemble des agglomérations françaises, excepté pour le nickel à Ancizes en Auvergne, où la valeur cible est dépassée à proximité d'une aciérie. En termes d'émissions totales et sectorielles, le benzène et les métaux sont en très forte diminution en raison d'importantes améliorations apportées lors de process industriels et de la suppression de plomb dans le carburant. Les objectifs de diminution de rejets atmosphériques ont été atteints dans le calendrier prévu.

GRAPHIQUE 3 • Évolution des émissions totales et sectorielles de plomb (en tonnes)



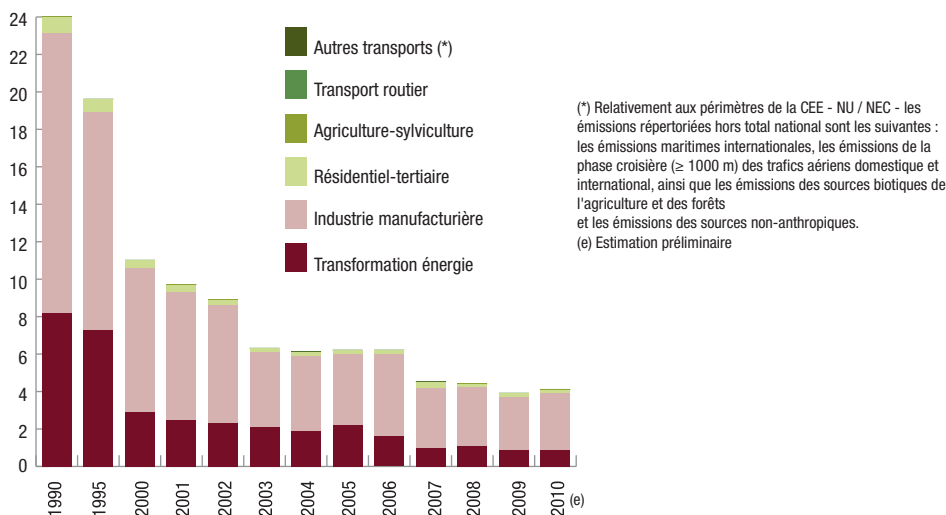
Champ : France métropolitaine.  
Sources : CITEPA/Coralie.

GRAPHIQUE 4 • Évolution des émissions totales et sectorielles de cadmium (en tonnes)



Champ : France métropolitaine.  
Sources : CITEPA/Coralie.

GRAPHIQUE 5 • Évolution des émissions totales et sectorielles de mercure (en tonnes)



Champ : France métropolitaine.  
Sources : CITEPA/Coralie.