

# 3 Reduire les rejets industriels dans l'air

## Les oxydes d'azote

Les oxydes d'azote (NOx) résultent de la combinaison de l'azote et de l'oxygène de l'air qui a lieu à haute température dans les processus de combustion. Le monoxyde d'azote (NO) initialement produit est rapidement transformé en dioxyde d'azote (NO2) par réaction avec d'autres oxydants de l'air (ozone...). Les NOx (NO et NO2) sont principalement émis par les moteurs de véhicules (50%) mais aussi par les installations fixes de combustion (centrales thermiques), la sidérurgie, les cimenteries...

Le dioxyde d'azote est un gaz toxique et irritant (puissant oxydant corrosif) qui peut avoir des effets sur la fonction pulmonaire et la réactivité des voies aériennes, en particulier chez les sujets présentant déjà une pathologie pulmonaire (hyperréactivité bronchique chez l'asthmatique, augmentation de la sensibilité des bronches aux infections microbiennes chez les enfants). Il peut également augmenter la réactivité aux allergènes. Le protoxyde d'azote (N2O) est l'un des gaz incriminés au titre de l'effet de serre. De plus, les oxydes d'azote constituent de manière générale l'un des précurseurs de la pollution photochimique par l'ozone de la basse atmosphère. Ils contribuent également pour près d'un tiers au phénomène des pluies acides sur le continent européen.

En 2007, avec 32900 tonnes, on constate une baisse peu importante de 3,6 % des émissions industrielles régionales (60 entreprises) par rapport à 2001. Cela traduit les difficultés à réduire notablement ce polluant, le développement économique entraînant parfois un plus grand besoin en énergie d'où des émissions à la hausse malgré les progrès technologiques (brûleurs bas-NOx). Il a donc été demandé par arrêté préfectoral aux industriels à l'origine des émissions les plus importantes, de produire une étude technico-économique afin de déterminer les actions à entreprendre tant en ce qui concerne les émissions journalières qu'en ce qui concerne les pics de pollution. Ces études, menées conjointement aux études technico-économiques sur les rejets de SO2, ont aussi mis en avant la nécessité de mieux quantifier les émissions. C'est pour cette raison que les actions de réduction programmées à l'horizon 2010 seront accompagnées de contrôles à l'émission sur tous les émetteurs dont le flux est supérieur à 20kg/h, l'utilisation des facteurs d'émission étant réservé aux émetteurs les moins importants. L'année 2008 devrait être marquée par une amélioration de la situation grâce au respect des nouvelles valeurs limites à l'émission imposées aux installations de combustion supérieures à 20MW par l'arrêté ministériel du 31 juillet 2003.

NOX en t/an			
Nom exploitant	Ville	Secteur	Activité principale
ENDESA	MEYREUIL	Centrale thermique	Production Centralisée d'Electricité
ARCELOR	FOS SUR MER	sidérurgie	Production d'acier brut, aciéries
INEOS	Lavéra	raffinerie	Raffinage
NAPHTACHIMIE	MARTIGUES	Chimie - Pétrochimie	Pétrochimie carbochimie organique
CPB RAFFINAGE	BERRE L ETANG	raffinerie	Raffinage de pétrole, carburants et lubrifiants
CPB UCA	BERRE L ETANG	Chimie - Pétrochimie	Pétrochimie carbochimie organique
ESSO raffinage	FOS SUR MER	raffinerie	Raffinage de pétrole, carburants et lubrifiants
VICAT Usine de la Grave de Peille	BLAUSASC	Traitement de minerai	Fabrication de ciments
TOTAL France	CHATEAUNEUF LES MARTIGUES	raffinerie	raffinage de petrole
ALCAN	GARDANNE	Traitement de minerai	Fabrique d'alumine
EDF Ponteau	MARTIGUES	Centrale thermique	Production Centralisée d'Electricité
CABOT France	BERRE L'ETANG	Chimie - Pétrochimie	Pétrochimie carbochimie organique
LAFARGE La Malle	SEPTEMES LES VALLONS	Traitement de minerai	Cimenterie
CPB UCB	BERRE L ETANG	Chimie - Pétrochimie	Pétrochimie carbochimie organique
KERNEOS	FOS/MER	Traitement de minerai	Fabrication de chaux, ciment, plâtre
CIMENTS LAFARGE	CONTES	Traitement de minerai	CIMENTERIE
TEMBEC	TARASCON	PAPETERIE	PAPETERIE
S.E.P.R. Le Pontet	LE PONTET	Traitement de minerai	Fabrication de produits réfractaires
SOCIETE GARDANNAISE DE COGENERATION	SOCIETE GARDANNAISE DE COGENERATION	Centrale thermique	Production de chaleur, chaufferies
ARKEMA	SAINT AUBAN	Chimie - Pétrochimie	Industrie du chlore
COMPAGNIE DE CHAUFFAGE URBAIN DD LAIRE TOULONNAISE	TOULON	traitement de déchets	incinération
ARKEMA	MARSEILLE	Chimie - Pétrochimie	Fabrication de matières plastiques de base
LYONDELL CHIMIE FRANCE SNC	FOS SUR MER	Chimie - Pétrochimie	Pétrochimie carbochimie organique
TIRU AZUR UIOM ANTIBES	ANTIBES	traitement de déchets	incinération dechets ménagers
NOVERGIE	VEDENE	traitement de déchets	Traitement de déchets urbains
SAINTE GOBAIN ISOVER	ORANGE	Traitement de minerai	Fabrication d'autres matériaux de construction
SONITHERM	NICE	traitement de déchets	INCINERATION
SANOFI CHIMIE	SANOFI CHIMIE	Chimie - Pétrochimie	SISTERON

Emetteurs supérieurs à 100t/an de NOx

## Les oxydes d'azote

### Les techniques de réductions des émissions

Les deux grandes sources de NOx sont la combustion dans les moteurs des véhicules automobiles et les sources fixes que sont les installations de combustion.

Les pots catalytiques limitent la production de NOx des véhicules équipés. Pour ce qui est des installations de combustion, deux types de techniques existent : les techniques dites primaires (action sur la combustion) et les techniques dites secondaires (action sur l'effluent gazeux).

#### Les techniques primaires

Elles limitent les émissions en intervenant sur la combustion. On citera les brûleurs bas-NOx, la recirculation des gaz de combustion, l'injection étagée du combustible et/ou de l'air de combustion. L'efficacité de ces techniques s'échelonne entre 20 et 60% (dans le cas où l'on combinerait plusieurs techniques primaires).

#### Les techniques secondaires

Elles permettent d'obtenir des taux de réduction beaucoup plus importants. Nous n'évoquons ici que les deux procédés qui se sont réellement imposés sur le marché :

- La réduction sélective non catalytique (SNCR) : les NOx sont réduits par l'action d'urée ou d'ammoniac qui sont injectés dans le foyer sans catalyseur. Dans ce cas, la réaction se produit à haute température (850-1 050 °C). L'efficacité est de l'ordre de 50 à 70% avec un rapport NH3/NO = 2,5.
- La réduction catalytique sélective (SCR) : celle-ci s'opère sur les gaz de combustion par l'action réductrice de l'ammoniac à 280 - 400 °C en présence d'un catalyseur. Ce type de procédé permet de réduire jusqu'à 90% la teneur des fumées en NOx avec un rapport NH3/NOx = 0,7-1.

#### Chaudière à recirculation de fumées chez Alcan Rio Tinto Gardanne (13)

La société Alcan Rio Tinto a équipé en 2007 la chaudière 2 de 84MW fonctionnant au gaz naturel du dispositif de recirculation de fumées. Les concentrations de NOx ont été réduite de 300 mg/m<sup>3</sup> à 170mg/m<sup>3</sup>, permettant ainsi de baisser de 50t les rejets annuels de NOx du site. Le montant de l'investissement est de 300 000 euros.

Flux 2001	Flux 2002	Flux 2003	Flux 2004	Flux 2005	Flux 2006	Flux 2007
5 368	4 318	7 131	7 506	7 793	6 574	6837
7 184	7 507	7 919	7 564	7 429	6 938	5949
1 376	1 406	1 241	1 274	2 332	2 117	2000
1 752	1 976	2 035	1 620	2 124	2 078	1691
1 510	1 847	1 756	1 689	1 700	1 802	1555
		1 199	1 199	1 461	1 530	1545
1 050	959	992	1 845	1 462	1 528	1518
1 635	966	1 496	1 408	1 032	1 166	1390
1 828	1 680	1 613	1 199	1 451	927	1265
431	354	358	363	413	1 417	1181
806	722	753	770	1 807	1 286	847
421	590	503	716	833	669	748
1 005	1 005	1 239	1 166	1 057	785	719
2 310	2 469	1 170	1 016	808	689	653
227	248	295	436	469	532	489
776	776	744	700	538	554	471
427	427	401	420	447	393	406
293	293	293	300	278	239	221
357	357	357	357	212	182	193
400	333	375	330	435	401	185
380	545	597	365	490	191	182
148	137	132	137	123	128	167
175	167	156	162	163	172	151
299	296	175	231	187	272	114
222	272	269	269	170	170	114
62	56	48	82	81	63	113
605	507	546	578	587	134	112
101	101	101	101	136	137	104