

# Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

## Origines et effets du SO<sub>2</sub>

Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) est un gaz incolore qui dégage une odeur semblable à celle d'allumettes consumées. Combiné à l'oxygène, il se transforme en anhydride sulfurique qui, conjugué à l'eau atmosphérique, forme un brouillard d'acide sulfurique. Le processus d'oxydation peut aussi entraîner la formation d'un aérosol d'acide sulfurique. Il intervient donc de manière prépondérante dans le phénomène des pluies acides qui contribue à l'appauvrissement des milieux naturels et participe à la détérioration des bâtiments. Par ailleurs, le dioxyde de soufre est le précurseur des sulfates, principales composantes des particules en suspension respirables dans l'atmosphère.

Les rejets de SO<sub>2</sub> sont dus en grande majorité à l'utilisation de combustibles fossiles soufrés (charbon, lignite, coke de pétrole, fuel lourd, fuel domestique, gazole). Tous les utilisateurs de ces combustibles sont concernés. Quelques procédés industriels émettent également des oxydes de soufre (production de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, production de pâte à papier, raffinage du pétrole, etc.). Même la nature émet des produits soufrés (volcans).

Les plus gros émetteurs sont généralement les centrales thermiques, les raffineries, les grandes installations de combustion, etc. Le gaz naturel, le GPL, le bois sont des combustibles pas ou très peu soufrés.

Le dioxyde de soufre est un gaz irritant pour les voies respiratoires et les muqueuses des yeux. En addition avec les oxydes d'azote, il aggrave encore les effets suivants: irritation des muqueuses, diminution des capacités respiratoires, diminution de la résistance aux infections et augmentation des symptômes des maladies chroniques (toux, bronchite...)

Le dioxyde de soufre provoque sur les végétaux les dégâts suivants: diminution de la photosynthèse, taches sur les feuilles, réduction de la croissance, élévation de la sensibilité au gel et aux parasites, vieillissement prématuré et perturbation de la reproduction. Ces effets sont souvent combinés avec ceux d'autres polluants.

Le dioxyde de soufre occasionne également une corrosion des métaux et une désagrégation importante des matériaux de construction. Les matériaux les plus touchés sont: la pierre naturelle, les métaux, certains revêtements et enduits, le verre (vitraux), certains textiles et le papier. Ces dommages sont constatés même à des concentrations faibles et à long terme.

## Répartitions sectorielle et géographique du SO<sub>2</sub>

Le tableau suivant montre la répartition par secteur d'activité des rejets de SO<sub>2</sub> (données estimées CITEPA 2006) en France. On constate que ce polluant est principalement émis par les secteurs de la transformation d'énergie et de l'industrie que sa répartition sectorielle est identique à 2005.

Secteur d'activité	SO <sub>2</sub> 2006 (kt/an) France	En %
Transformation d'énergie	223	50,9
Industrie manufacturière	132	30,1
Résidentiel tertiaire	59	13,5
Transport	14	3,2
Agriculture	10	2,3
<b>Total</b>	<b>438</b>	<b>100</b>

*Avertissement : ces valeurs sont régulièrement révisées et complétées par le CITEPA afin de tenir compte de l'amélioration des connaissances et des méthodes d'estimation.*

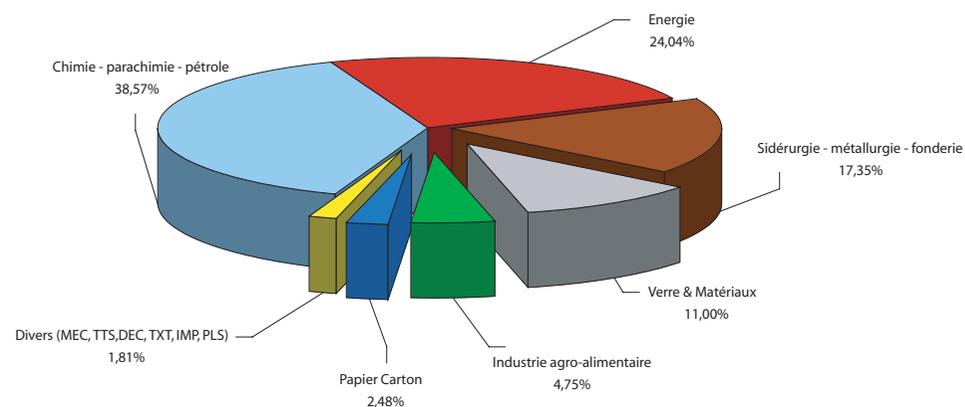
Les rejets de SO<sub>2</sub> en provenance de l'industrie sont prédominants en Nord - Pas-de-Calais, encore plus qu'au niveau national.

Dans le Nord - Pas-de-Calais, les rejets de SO<sub>2</sub>, des établissements industriels recensés par la DRIRE, évalués à 37 950 tonnes en 2006 sont en baisse de 16 % par rapport à 2005. Ils étaient estimés à 54 154 tonnes en 2002 (soit 30% de plus) et à 400 000 tonnes en 1978. La diminution importante enregistrée s'explique par le développement de la maîtrise de l'énergie, l'utilisation de combustibles moins soufrés, l'emploi de procédés d'épuration, l'évolution de certains secteurs industriels, l'incitation liée à la mise en place d'une taxe parafiscale sur la pollution atmosphérique depuis 1985 (intégrée dans la TGAP depuis 1999) qui incite à la diminution des rejets et permet d'aider les programmes de dépollution, ainsi qu'à l'action de l'Inspection des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

Plus précisément, la répartition sectorielle en 2006 est la suivante :

Secteur d'activité	SO <sub>2</sub> 2006 (t/an) Nord-Pas-de-Calais
Chimie - parachimie - pétrole	15 330
Sidérurgie - métallurgie - fonderie	9 556
Energie	6 899
Verre - matériaux	4 374
Industrie agro-alimentaire	1 887
Papier - carton	987
Mécanique et Traitements de surface	505
Autres	212
<b>Total</b>	<b>37 750</b>

(chiffres sur la base du recensement DRIRE Nord-Pas-de-Calais)

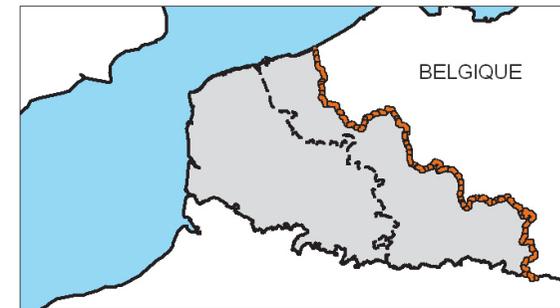


Trois secteurs prédominent : l'énergie, avec les centrales au charbon, la sidérurgie et la métallurgie, avec la désulfuration du minerai, et le secteur de la chimie et du pétrole (désulfuration du pétrole brut...). Il est d'ailleurs à noter que bien des industries émettent du SO<sub>2</sub> par leur centrale énergétique, et non par leur process industriel proprement dit.

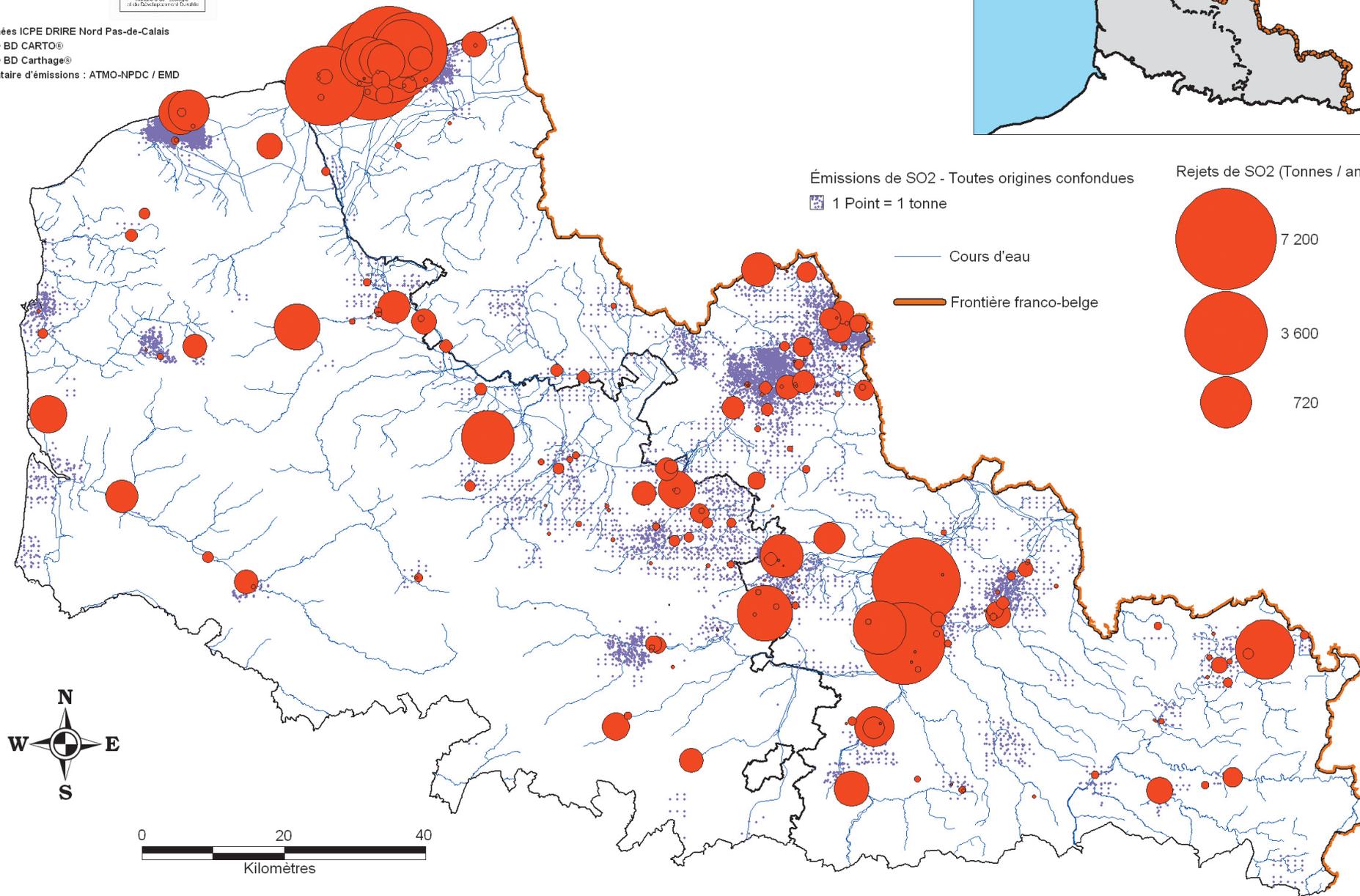
Les rejets du secteur de l'énergie ont connu une nette diminution de l'ordre de 28 % entre 2005 et 2006, essentiellement du au centrale thermiques de production d'électricité de Bouchain et d'Hornaing.

La répartition géographique fait ressortir de façon générale les concentrations d'industries lourdes de la région, avec en particulier la zone industrielle de Dunkerque, ainsi que les deux centrales thermiques de Bouchain et d'Hornaing.

# Répartition des rejets industriels de SO<sub>2</sub> 2006



Données ICPE DRIRE Nord Pas-de-Calais  
IGN® BD CARTO®  
IGN® BD Carthage®  
Inventaire d'émissions : ATMO-NPDC / EMD



## Les gros rejets de la région en 2006 et leurs évolutions

Une bonne partie des émissions de SO<sub>2</sub> (86,7%) s'explique par les « gros rejets » en 2006 (ceux de plus de 500 tonnes par an), dont on trouvera la liste ci-dessous.

Établissement	Commune	SO <sub>2</sub> (t/an)				
		2002	2003	2004	2005	2006
Total France Raffinerie des Flandres	Mardyck	6 943	6 009	5 672	6 678	7 621
Arcelor Atlantique et Lorraine	Grande Synthe	7 031	7 517	6 183	5 979	6 086
Endesa LA SNET Centrale d'hornaing	Hornaing	2 792	3 418	6 474	7 155	4 631
EDF Centrale électrique	Bouchain	4 233	4 223	5 097	4 975	3 494
Aluminium Dunkerque	Loon-Plage	3 626	2 870	3 702	3 293	3 231
Société de la Raffinerie de Dunkerque SRD	Dunkerque	2 883	2 901	2 771	2 841	2 950
Glaverbel France	Boussois	1 679	1 173	1 340	1 502	1 236
DK6	Dunkerque	-	-	-	958	1 115
Stora Enso	Corbehem	1 342	1 275	1 210	1 054	980
Tereos - SDHF	Lillers	955	982	1 038	1 008	869
Saint Gobain	Emerchicourt	884	850	815	638	840
Polimeri Europa France site des Dunes	Loon-Plage	880	1 191	525	445	524
Holcim France	Lumbres	474	231	584	491	501
Kerneos Lafarge Aluminates	Dunkerque	497	649	552	759	478
Roquette	Lestrem	903	933	1 071	775	7
<b>Total</b>		<b>35 122</b>	<b>34 222</b>	<b>37 034</b>	<b>38 552</b>	<b>34 563</b>

Sur les 15 entreprises ci-dessus, la tendance à l'augmentation des 5 dernières années s'est arrêté. En effet, nous constatons plus de 10% de diminution des rejets de dioxyde de soufre, même si il y a des évolutions contrastées suivant les entreprises.

Un certain nombre de variations des rejets peuvent s'expliquer par la variation de la production, les rejets étant proportionnels au fonctionnement de l'unité en cause.

Sont en augmentation :

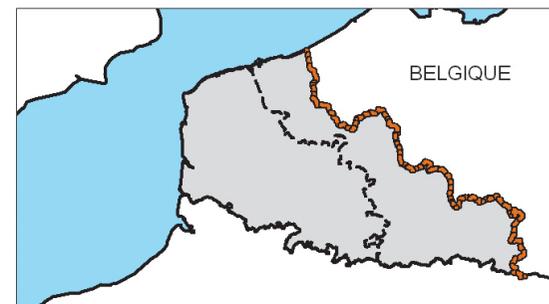
- La société Total France Raffinerie des Flandres à Mardyck avec 7 621 tonnes soit plus de 14 % en 2006 par rapport à 2005. L'augmentation est due à l'utilisation d'un combustible à plus forte teneur en soufre. L'arrêté ministériel du 21 juin 2005 spécifique aux raffineries conduit à un arrêté préfectoral imposant de nouvelles prescriptions sur les rejets atmosphériques. Les flux devront être diminués de moitié d'ici 2011 avec une première étape en 2008 ;
- La société Saint Gobain à Emerchicourt ayant la possibilité d'utiliser du gaz et du fuel comme énergie primaire, ses rejets de SO<sub>2</sub> à l'atmosphère ont augmenté de 18 % compte tenu de l'utilisation plus importante de fuel à très basse teneur en soufre et à une augmentation de la production en 2006. L'application au 1<sup>er</sup> octobre 2007 des dispositions de l'arrêté ministériel « verrier » du 12 mars 2003 imposant une valeur limite de rejet en SO<sub>2</sub> plus faible (1250 mg/Nm<sup>3</sup> au lieu de 1800 mg/Nm<sup>3</sup>) conduira indubitablement à une réduction des rejets ;
- L'augmentation des rejets de Polimeri Europa France par rapport à l'année 2005 résulte en grande partie de la teneur en soufre dans le fuel (plus de 20% d'augmentation de teneur en soufre).

Sont en diminution :

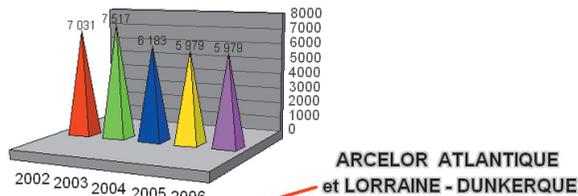
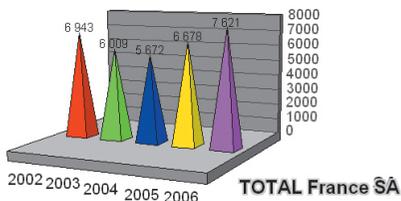
- Entre 2005 et 2006, les émissions de SO<sub>2</sub> de la centrale thermique EDF de Bouchain et la centrale thermique Endesa La Snet à Hornaing (-30% et -35 % respectivement) proportionnellement à la production d'électricité, c'est-à-dire que les émissions spécifiques sont à peu près stable d'une année à l'autre ;
- La société Glaverbel France à Boussois ayant la possibilité d'utiliser du gaz et du fuel comme énergie primaire, ses rejets de SO<sub>2</sub> à l'atmosphère ont diminué de 18 % compte tenu de l'utilisation plus importante de gaz ;
- Les rejets de la société Kerneos (Lafarge Aluminates) à Mardyck (soit -37% du à l'utilisation de combustible moins soufré) ;
- Les rejets de la société Roquette résultant de l'utilisation du gaz naturel.

Pour les établissements rejetant moins de 500 tonnes d'oxydes de soufre par an, nous pouvons noter globalement une légère diminution des rejets de 4%.

# Evolution sur 5 ans de rejets industriels de SO2 (Tonnes / an)



Données ICPE DRIRE Nord Pas-de-Calais  
IGN® BD CARTO®  
IGN® BD Carthage®  
Inventaire d'émissions : ATMO-NPDC / EMD



- Cours d'eau
- Frontière franco-belge
- Groupe de subdivisions de Gravelines
- Groupe de subdivisions de Valenciennes
- Groupe de subdivisions de Béthune
- Groupe de subdivisions de Lille

