



**Conseil Économique
et Social**

Distr.
GÉNÉRALE

EB.AIR/WG.5/1999/6
7 avril 1999

FRANÇAIS
Original : ANGLAIS

COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR L'EUROPE

ORGANE EXÉCUTIF DE LA CONVENTION
SUR LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE
TRANSFRONTIÈRE À LONGUE DISTANCE

Groupe de travail des stratégies
(Trentième session, Genève,
31 mai - 4 juin 1999)
Point 2 de l'ordre du jour provisoire

**TECHNIQUES DE LUTTE CONTRE LES ÉMISSIONS DE SOUFRE
PROVENANT DE SOURCES FIXES */**

I. INTRODUCTION

1. L'annexe a pour but d'aider à déterminer les options et techniques de lutte contre les émissions de soufre propres à assurer le respect des obligations du présent Protocole.

2. Elle est fondée sur des renseignements concernant les options générales relatives à la réduction des émissions de soufre, en particulier sur les résultats et les coûts de l'application des techniques de lutte qui figurent dans la documentation officielle de l'Organe exécutif et de ses organes subsidiaires.

*/ Établi par la délégation allemande et fondé sur le Protocole à la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance, de 1979, relatif à une nouvelle réduction des émissions de soufre.

Le présent document n'a pas été revu par les services d'édition.

Les documents établis sous les auspices ou à la demande de l'Organe exécutif de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance aux fins d'une distribution GÉNÉRALE doivent être considérés comme provisoires tant qu'ils n'ont pas été APPROUVÉS par l'Organe exécutif.

3. Sauf indication contraire, les mesures de réduction qui sont énumérées sont considérées, sur la base d'une expérience pratique acquise, dans la plupart des cas, sur plusieurs années, comme les meilleures techniques disponibles, les mieux établies et les plus rentables. Toutefois, l'expérience toujours plus vaste des techniques peu polluantes appliquées dans les nouvelles installations, ainsi que de l'adaptation antipollution des installations existantes, impose le réexamen régulier de la présente annexe.

4. Bien que l'annexe énumère un certain nombre de mesures et de techniques au coût et à l'efficacité très variables, elle ne saurait être considérée comme un tableau exhaustif des moyens de lutte possibles. De plus, le choix des mesures et techniques à appliquer dans un cas particulier dépend de divers facteurs, notamment la législation et les dispositions réglementaires en vigueur, et, en particulier, les prescriptions relatives aux techniques de lutte, la composition des énergies primaires, l'infrastructure industrielle, la conjoncture économique et l'état de l'installation.

5. L'annexe vise essentiellement la lutte contre les émissions de soufre oxydé considérées comme le total du dioxyde de soufre (SO₂) et du trioxyde de soufre (SO₃), exprimés pondéralement en SO₂. La part de soufre émise sous forme d'oxydes de soufre ou d'autres composés sulfureux, sans combustion, est faible par rapport aux émissions de soufre résultant d'une combustion.

6. Si des mesures ou techniques sont prévues pour lutter contre des sources de soufre émettant aussi d'autres éléments, en particulier des oxydes d'azote (NO_x) des particules, des métaux lourds et des composés organiques volatils (COV), il vaut la peine de les considérer en corrélation avec les moyens applicables à ces autres polluants, afin de porter au maximum l'effet de réduction d'ensemble et de réduire au minimum les atteintes à l'environnement, et en particulier d'éviter que la pollution ne se reporte sur d'autres milieux (par exemple sur les eaux résiduaires et les déchets solides).

II. PRINCIPALES SOURCES FIXES D'ÉMISSION DE SOUFRE

7. La combustion de combustibles fossiles est la principale source d'origine humaine des émissions de soufre provenant de sources fixes. En outre, certaines opérations autres que la combustion peuvent contribuer beaucoup à ces émissions. Selon l'EMEP/CORINAIR'90, les grandes catégories de sources fixes sont les suivantes :

- i) Centrales électriques publiques, installations mixtes et installations de chauffage urbain :
 - a) chaudières;
 - b) turbines à combustion fixes et moteurs à combustion interne;
- ii) Installations de combustion commerciales, institutionnelles et résidentielles :
 - a) chaudières commerciales;
 - b) réchauffeurs domestiques;

- iii) Installations de combustion industrielles et procédés à combustion :
 - a) chaudières et réchauffeurs industriels;
 - b) opérations, par exemple en métallurgie : grillage et frittage, cokéfaction, traitement du dioxyde de titane (TiO_2), etc.;
 - c) fabrication de pâte à papier;
- iv) Opérations autres que la combustion, par exemple la production d'acide sulfurique, certaines synthèses organiques, le traitement des surfaces métalliques;
- v) Extraction, transformation et distribution de combustibles fossiles;
- vi) Traitement et élimination des déchets (traitement thermique des ordures ménagères et déchets industriels, etc.).

8. Dans la région de la CEE, d'après les données dont on dispose pour 1990, environ 88 % des émissions de soufre sont imputables à l'ensemble des procédés de combustion (dont 20 % dans l'industrie), 5 % aux procédés de fabrication et 7 % aux raffineries de pétrole. Dans nombre de pays, les centrales électriques sont la principale source de ces émissions. Dans certains pays, le secteur industriel (raffineries comprises) est lui aussi une source importante d'émissions de SO_2 . Si les émissions en provenance des raffineries sont relativement faibles dans la région de la CEE, la teneur en soufre des produits pétroliers est une cause importante des émissions de soufre provenant d'autres sources. Généralement, 60 % du soufre présent dans les produits bruts subsistent, 30 % sont récupérés sous forme de soufre élémentaire et 10 % sont émis par les cheminées de raffinerie.

III. MOYENS GÉNÉRAUX DE RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE SOUFRE DUES À LA COMBUSTION

9. Les moyens généraux de réduire les émissions de soufre sont les suivants :

- i) Mesures de gestion de l'énergie 1/ :
 - a) Économies d'énergie

L'utilisation rationnelle de l'énergie (amélioration du rendement et de l'application des procédés, production mixte et/ou gestion de la demande) entraîne habituellement une réduction des émissions de soufre.

1/ Les moyens i) a) et b) sont intégrés à la structure et à la politique énergétiques d'une Partie à la Convention. Leur degré de mise en oeuvre, leur efficacité et leurs coûts par secteur ne sont pas examinés ici.

b) Utilisation de plusieurs sources d'énergie

En général, on arrive à réduire les émissions de soufre en augmentant dans la gamme des énergies la proportion de celles qui ne nécessitent pas de combustion (hydraulique, nucléaire, éolienne, etc.). Mais d'autres atteintes à l'environnement doivent être considérées.

ii) Moyens techniques :

a) Renoncement à certains combustibles

Le SO₂ émis pendant la combustion est directement lié à la teneur en soufre du combustible employé.

Le remplacement de certains combustibles (par exemple de charbons très soufrés par des charbons peu soufrés et/ou des combustibles liquides, ou bien du charbon par le gaz) entraîne une diminution des émissions de soufre, mais peut se heurter à certaines difficultés, par exemple celle d'obtenir des combustibles peu soufrés ou l'adaptabilité des systèmes de combustion en place à d'autres combustibles. Dans beaucoup de pays de la CEE, on remplace actuellement des installations fonctionnant au charbon ou aux hydrocarbures par des installations au gaz. La mise en place d'installations mixtes pourrait faciliter le remplacement des combustibles.

b) Épuration des combustibles

L'épuration du gaz naturel, parfaitement au point, est largement utilisée pour des raisons pratiques.

L'épuration des gaz de l'industrie (gaz acide de raffinerie, gaz de four à coke, biogaz, etc.) est elle aussi parfaitement rodée.

Il en est de même pour la désulfuration des combustibles liquides (fractions légères et moyennes).

La désulfuration des fractions lourdes est techniquement réalisable, mais il n'en faut pas moins tenir compte des propriétés du brut. La désulfuration des résidus présents dans l'atmosphère (produits de bas de colonne d'unités de distillation atmosphérique de pétrole brut) pour obtenir un combustible pétrolier à faible teneur en soufre n'est toutefois pas couramment pratiquée. Il est généralement préférable de traiter du brut peu soufré. L'hydrocraquage et les techniques de conversion totale sont maintenant bien au point et associent une forte élimination du soufre à une amélioration du rendement des produits légers. Les raffineries pratiquant des conversions totales sont encore peu nombreuses. Généralement ces raffineries récupèrent 80 à 90 % du soufre présent et convertissent tous les résidus en produits légers ou autres produits commercialisables. Ce type de raffineries consomme davantage d'énergie et exige des investissements plus importants. La teneur en soufre des produits de raffinage est indiquée dans le tableau 1.

Les techniques modernes d'épuration de l'anthracite permettent d'éliminer environ la moitié du soufre inorganique (selon les propriétés du charbon), mais pas le soufre organique. On a entrepris de mettre au point

des techniques plus efficaces qui impliquent toutefois des coûts et des investissements plus élevés. Ainsi, la désulfuration par épuration du charbon est moins rentable que la désulfuration des gaz de combustion. Il semble que l'on puisse trouver, dans chaque pays, le moyen de combiner au mieux ces deux procédés.

Tableau 1. Teneur en soufre des produits du raffinage
(Teneur en soufre (%))

Combustible	Classique actuellement	Attendue pour l'avenir
Essence	0,015	0,005
Carburéacteur	2	0,005
Carburant diesel	< 0,05	< 0,005
Huile de chauffe	0,1 - 0,2	< 0,1
Fioul	0,7 - 1,0 faible teneur en S 1,0 - 2,8 autres	< 0,5
Diesel marin	0,5 - 1,0	< 0,2
Soutes	3,0 - 5,0	< 1 (zones côtières) < 2 (haute mer)

c) Techniques de combustion modernes

Il s'agit de techniques de combustion dont le rendement technique a été amélioré et qui émettent moins de soufre : combustion en lit fluidisé (CLF); lit bouillonnant (CLFB); lit circulant (CLFC) et lit sous pression (CLFSP); cycle combiné avec gazéification intégrée (CCGI) et turbines à gaz pour cycle combiné (TGCC).

On peut intégrer des turbines à gaz fixes aux systèmes de combustion des centrales électriques traditionnelles, ce qui permet d'améliorer le rendement général de 5 à 7 % et entraîne, par exemple, une réduction sensible des émissions de SO₂. Toutefois, cette intégration nécessite une modification profonde des chaudières.

La combustion en lit fluidisé, mise au point pour l'antracite et le lignite, s'accommode aussi d'autres combustibles solides, tels que le coke de pétrole et des combustibles pauvres comme les déchets, la tourbe et le bois. On peut réduire encore les émissions en intégrant aux foyers un dispositif de réglage de la combustion par adjonction de chaux/calcaire aux matériaux constitutifs du lit. La puissance installée totale des CLF a atteint environ 30 000 MW_{th} (250 à 350 installations), y compris 8 000 MW_{th} dans la gamme des puissances supérieures à 50 MW_{th}. L'utilisation et/ou l'élimination des sous-produits issus de ce procédé peuvent poser des problèmes et de nouvelles adaptations sont donc nécessaires.

Le CCGI comprend la gazéification du charbon et la production d'électricité en cycle combiné dans une turbine à gaz et à vapeur. Le charbon gazéifié est brûlé dans la chambre de combustion de la turbine à gaz. Pour réduire les émissions de soufre, on a recours aux méthodes les plus modernes d'épuration du gaz brut en amont de la turbine à gaz. Cette technique est également appliquée aux résidus d'huile lourde et à l'émulsion bitumineuse. La puissance installée est actuellement de quelque 1 000 MW_{e1} (cinq installations).

Des centrales à gaz à turbines en cycle combiné fonctionnant au gaz naturel avec un rendement énergétique d'environ 48 à 52 % sont actuellement à l'étude.

d) Modifications des procédés et du mode de combustion

On ne peut modifier le mode de combustion comme on le fait pour réduire les émissions de NO_x, étant donné que la quasi-totalité du soufre organique et/ou inorganique s'oxyde pendant la combustion (le soufre restant, dont la quantité dépend des propriétés du combustible et de la technique de combustion, se retrouve dans la cendre). Ainsi on peut influencer sur la quantité de soufre retenue dans la cendre en ajoutant des sorbants (comme la chaux ou le calcaire) et en modifiant les conditions de combustion (par exemple la température).

Dans la présente annexe, les procédés additifs par voie sèche utilisés dans les chaudières classiques sont considérés comme des modifications de procédé du fait de l'injection d'un agent dans la chambre de combustion. L'expérience a toutefois montré que lorsqu'on applique ces procédés, la capacité thermique diminue, le rapport Ca/S est élevé et la désulfuration peu active. Toutefois, ces dernières années, l'efficacité de ces procédés a été optimisée et le rendement d'épuration du SO₂ a atteint 50 à 80 %. Les problèmes que pose la réutilisation du sous-produit doivent être pris en compte.

e) Procédés de désulfuration des gaz de combustion

Ces procédés visent à éliminer les oxydes de soufre déjà formés; c'est pourquoi on parle aussi à leur propos de mesures secondaires. Les connaissances actuelles en la matière sont toutes fondées sur l'extraction du soufre au moyen de procédés chimiques par voie humide, sèche ou semi-sèche et catalytique.

Pour que le programme de réduction des émissions de soufre soit le plus efficace possible, au-delà des mesures de gestion de l'énergie de la catégorie i) ci-dessus, il faudrait envisager de combiner les moyens techniques énumérés dans la catégorie ii) ci-dessus.

Dans certains cas, les moyens mis en oeuvre pour réduire les émissions de soufre peuvent aussi entraîner une diminution des émissions de CO₂, de NO_x et d'autres polluants.

Pour les centrales électriques publiques, les installations mixtes et les installations de chauffage urbain, on applique notamment les procédés de traitement des gaz de combustion suivants : absorption par voie humide à la chaux/au calcaire; absorption à sec par pulvérisation; procédé Wellman Lord; absorption ammoniacale; procédés d'extraction combinée des NO_x et des SO_x (charbon activé et extraction catalytique combinée des NO_x et des SO_x).

Dans les grandes installations de combustion, l'absorption par voie humide à la chaux/au calcaire représente 90 % de la puissance installée des installations de traitement des gaz de combustion. Ce procédé permet d'atteindre des rendements de désulfuration supérieurs à 95 %. En même temps, on obtient de grandes quantités de gypse qui est un sous-produit utilisable. En raison d'une expérience approfondie, l'applicabilité de ce procédé est supérieure à 99 % et dépasse celle des autres procédés industriels.

L'efficacité des mesures secondaires susmentionnées est indiquée dans le tableau 2. Les chiffres sont tirés de l'expérience pratique acquise dans un grand nombre d'installations en service. La puissance installée ainsi que l'éventail des puissances sont également mentionnés. Bien que plusieurs techniques de réduction du soufre soient comparables, les conditions propres à l'installation ou à son emplacement peuvent faire écarter telle ou telle méthode.

Le tableau 2 indique aussi les fourchettes habituelles de coût d'investissement correspondant à l'application des techniques de réduction des émissions de soufre décrites sous les rubriques ii) c), d) et e). Cependant, lorsqu'on applique ces techniques à des cas particuliers, il convient de noter que les coûts d'investissement correspondant aux mesures de réduction des émissions dépendent, entre autres choses, des techniques particulières utilisées, des systèmes antipollution requis, des dimensions de l'installation, du degré de réduction requis et de l'échelle temporelle des cycles de maintenance prévus. Le tableau ne présente donc que des fourchettes générales des coûts d'investissement. Les dépenses d'investissement nécessaires à l'adaptation antipollution dépassent en général celles entraînées par la construction de nouvelles installations.

Tableau 2. Niveaux d'émission d'oxydes de soufre obtenus grâce à l'application de techniques de réduction sur des chaudières utilisant des combustibles fossiles

	Émissions non mesurées		Injection d'additifs		Lavage <u>a/</u>		Absorption à sec par pulvérisation <u>b/</u>	
Taux d'élimination (%)			Jusqu'à 80		95		Jusqu'à 90	
Rendement énergétique (kW _{el} /10 ³ m ³ /h)			0,1-1		6-10		3-6	
Puissance totale installée (CEE Eur) (MW _{th})			Doit être ajouté		194 000		16 000	
Type de sous-produits			Mélange de sels de Ca et de cendres volantes		Gypse (boues/eaux usées)		Mélange de CaSO ₃ * 1/2 H ₂ O et de cendres volantes	
Dépenses d'investissement spécifique (Écu (1990)/kW _{el})			20-50		60-250		50-220	
	mg/m ³ <u>c/</u>	g/kWh _{el}	mg/m ³ <u>c/</u>	g/kWh _{el}	mg/m ³ <u>c/</u>	g/kWh _{el}	mg/m ³ <u>c/</u>	g/kWh _{el}
Anthracite <u>d/</u>	1 000-10 000	3,5-35	200-2 000	0,7-7	<400 (<200, 1 % S)	<1,4 <0,7	<400 (<200, 1 % S)	<1,4 <0,7
Lignite <u>d/</u>	1 000-20 000	4,2-84	200-4 000	0,85-16,8	<400 (<200, 1 % S)	<1,7 <0,8	<400 (<200, 1 % S)	<1,7 <0,8
Fioul lourd <u>d/</u>	1 000-10 000	2,8-28	400-4 000	1,1-11	<400 (<200, 1 % S)	<1,1 <0,6	<400 (<200, 1 % S)	<1,1 <0,6
	Absorption ammoniacale <u>b/</u>		Wellmann Lord <u>a/</u>		Charbon activé <u>a/</u>		Extraction catalytique combinée <u>a/</u>	
Taux d'élimination (%)	Jusqu'à 90		95		95		95	
Rendements énergétiques (kW _{el} /10 ³ m ³ /h)	3-10		10-15		4-8		2	
Puissance totale installée (CEE Eur) (MW _{th})	200		2 000		700		1 300	
Type de sous-produits	Engrais ammoniacaux		S élémentaire Acide sulfurique (99 % en volume)		S élémentaire Acide sulfurique (99 % en volume)		Acide sulfurique (70 % en poids)	
Dépense d'investissement spécifique (Écu (1990)/kW _{el})	230-270 <u>e/</u>		200-300 <u>e/</u>		280-320 <u>e/ f/</u>		320-350 <u>e/ f/</u>	
	mg/m ³ <u>c/</u>	g/kWh _{el}	mg/m ³ <u>c/</u>	g/kWh _{el}	mg/m ³ <u>c/</u>	g/kWh _{el}	mg/m ³ <u>c/</u>	g/kWh _{el}
Anthracite <u>d/</u>	<400 (<200, 1 % S)	<1,4 <0,7	<400 (<200, 1 % S)	<1,4 <0,7	<400 (<200, 1 % S)	<1,4 <0,7	<400 (<200, 1 % S)	<1,4 <0,7
Lignite <u>d/</u>	<400 (<200, 1 % S)	<1,7 <0,8	<400 (<200, 1 % S)	<1,7 <0,8	<400 (<200, 1 % S)	<1,7 <0,8	<400 (<200, 1 % S)	<1,7 <0,8
Fioul lourd <u>d/</u>	<400 (<200, 1 % S)	<1,1 <0,6	<400 (<200, 1 % S)	<1,1 <0,6	<400 (<200, 1 % S)	<1,1 <0,6	<400 (<200, 1 % S)	<1,1 <0,6

a/ Pour les combustibles à forte teneur en soufre, le degré de désulfuration doit être adapté. Mais cela peut dépendre de la nature du procédé employé. Applicabilité de ces procédés : en général 95 %.

b/ Possibilité d'application limitée pour les combustibles à forte teneur en soufre.

c/ Émission en mg/m³ (PTN), à sec, 6 % d'oxygène pour les combustibles solides, 3 % d'oxygène pour les combustibles liquides.

d/ Le facteur de conversion dépend des caractéristiques du combustible, du volume spécifique des fumées et du rendement thermique de la chaudière (facteurs de conversion appliqués (m³/kWh_{el}, rendement thermique : 36 %) : anthracite : 3,50; lignite : 4,20; fioul lourd : 2,80).

e/ Le coût d'investissement spécifique concerne un échantillon limité d'installations.

f/ Le coût d'investissement spécifique tient compte de la dénitrification.

Ce tableau a été établi pour des installations importantes dans le secteur public de la production d'électricité. Mais les techniques de réduction sont aussi applicables à d'autres secteurs où les émissions de fumées sont comparables.

IV. TECHNIQUES ANTIPOLLUTION DANS D'AUTRES SECTEURS

10. Les techniques antipollution (énumérées aux rubriques ii) a) à e) du paragraphe 9) sont applicables non seulement dans les centrales électriques - où, dans la plupart des cas, une expérience pratique a été acquise pendant plusieurs années - mais aussi dans plusieurs autres secteurs de l'industrie.

11. L'application des techniques de réduction des émissions de soufre ne dépend que des limitations afférentes à chaque procédé dans les secteurs considérés. On trouvera dans le tableau 3 ci-dessous les sources importantes d'émission de soufre et les mesures antipollution correspondantes.

12. Dans les secteurs énumérés au tableau 3, on peut recourir à des dispositifs incorporés, et notamment à des modifications de la matière première (combinées le cas échéant avec un traitement spécifique des gaz de combustion), pour réduire le plus efficacement possible les émissions de soufre.

Tableau 3

Source	Mesures antipollution
Grillage des sulfures non ferreux	Réduction catalytique par voie humide à l'acide sulfurique
Production de viscosse	Procédé à double contact
Production d'acide sulfurique	Procédé à double contact, rendement amélioré
Production de pâte kraft	Divers dispositifs incorporés

13. Les exemples suivants ont été signalés :

a) Dans les nouvelles usines de pâte kraft, on peut obtenir des niveaux d'émission inférieurs à 1 kg de soufre par tonne de pâte séchée à l'air 2/;

b) Dans les usines de pâte au bisulfite, on peut ramener les émissions à 1-1,5 kg de soufre par tonne de pâte séchée à l'air;

c) Dans le cas du grillage des sulfures, des taux de désulfuration de 80 à 99 % pour des installations de 10 000 à 200 000 m³/h ont été signalés (selon le procédé employé);

d) Pour une installation de frittage du minerai de fer, une unité de désulfuration des gaz de combustion d'une puissance de 320 000 m³/h permet de ramener à moins de 100 mg SO_x/Nm³, à 6 % de O₂, la teneur en soufre;

2/ Il faut surveiller le rapport soufre/sodium, par l'élimination du soufre sous forme de sels neutres et l'addition de composés sodiques non soufrés.

e) Dans les fours à coke, on obtient une teneur inférieure à 400 mg SO_x/Nm³ à 6 % de O₂;

f) Dans les installations de production d'acide sulfurique, le taux de conversion est supérieur à 99,5 %;

g) Le procédé Claus perfectionné permet d'extraire plus de 99,5 % du soufre.

V. SOUS-PRODUITS ET EFFETS SECONDAIRES

14. L'accroissement des efforts déployés par les pays de la région de la CEE pour réduire les émissions de soufre provenant de sources fixes s'accompagnera d'une augmentation proportionnelle de la quantité de sous-produits.

15. Il conviendrait de retenir les techniques qui débouchent sur des sous-produits utilisables. Il faudrait en outre retenir les techniques qui, dans la mesure du possible, permettent d'accroître le rendement thermique et de résoudre le problème de l'élimination des déchets. Bien que la plupart des sous-produits soient utilisables ou recyclables - gypse, sels ammoniacés, acide sulfurique, soufre, etc. - certains facteurs tels que la situation du marché et les normes de qualité doivent être pris en compte. La réutilisation des sous-produits de la combustion en lit fluidisé et de l'absorption à sec par pulvérisation nécessite que l'on fasse des progrès dans ce domaine, vu que dans plusieurs pays, les possibilités d'élimination des déchets sont limitées par la capacité des décharges et les critères applicables en la matière.

16. Les effets secondaires ou inconvénients ci-après n'empêchent l'application d'aucune technique ou méthode, mais n'en sont pas moins à prendre en considération quand plusieurs moyens de réduction du soufre sont possibles :

- a) Dépense d'énergie pour le traitement des gaz;
- b) Corrosion due à la formation d'acide sulfurique par réaction des oxydes de soufre avec la vapeur d'eau;
- c) Utilisation accrue d'eau et nécessité de traiter les eaux usées;
- d) Utilisation de réactifs;
- e) Nécessité d'éliminer les déchets solides.

VI. CONTRÔLE ET COMMUNICATION

17. Les mesures prises par les pays pour mettre en oeuvre leurs stratégies et politiques de réduction de la pollution atmosphérique comprennent des lois et des règlements, des instruments économiques incitatifs ou dissuasifs, ainsi que des exigences techniques (nécessité d'utiliser la meilleure technique disponible).

18. En général, les normes sont fixées, par source d'émission, en fonction de la taille de l'installation, du mode opératoire, de la technologie de combustion, du type de combustible et de l'ancienneté de l'installation. Une autre solution également retenue consiste à fixer un objectif de réduction globale des émissions de soufre d'un groupe de sources et à permettre de choisir le secteur d'intervention approprié pour l'atteindre (principe de la bulle).

19. Pour limiter les émissions de soufre aux niveaux fixés par la législation nationale, il faut mettre en place un système permanent de contrôle et de communication des données aux autorités de surveillance.

20. On dispose actuellement de plusieurs systèmes de contrôle fondés sur des méthodes de mesure continue ou discontinue. Toutefois, les normes de qualité varient. Les mesures doivent être effectuées par des instituts qualifiés utilisant des systèmes de mesure et de surveillance conformes aux normes internationales. À cette fin, un système de certification est de nature à fournir la meilleure assurance.

21. Avec les systèmes de contrôle automatique et le matériel de commande modernes, la communication des données ne pose pas de problèmes. Leur collecte en vue d'une utilisation ultérieure se fait selon les techniques actuelles. Toutefois, les données à communiquer aux autorités compétentes varient d'un cas à l'autre. Pour améliorer la comparabilité des séries, il faut harmoniser les réglementations. L'harmonisation est également souhaitable pour assurer la qualité des systèmes de mesure et de contrôle. Cette nécessité est à prendre en considération lorsqu'on compare des données.

22. Pour éviter les disparités et les discordances, il s'agit de bien définir les éléments et paramètres essentiels, notamment les suivants :

a) Les normes doivent être exprimées en ppmv, mg/Nm³, g/GJ, kg/h ou kg/tonne de produit. La plupart de ces unités sont à calculer et à spécifier pour la température du gaz, l'humidité, la pression, la teneur en oxygène ou la valeur de l'apport thermique;

b) Il importe de définir la période, exprimée en heures, mois ou années, par rapport à laquelle les valeurs moyennes des normes doivent être établies;

c) Il convient de définir les temps d'arrêt et les règles de sécurité correspondantes concernant la mise en dérivation des systèmes de surveillance ou l'arrêt de l'installation;

d) Il faut aussi définir les méthodes à appliquer pour compléter des données manquantes ou perdues, suite à une défaillance du matériel;

e) Il importe de définir la série de paramètres à mesurer. Suivant le type de procédé industriel, les renseignements voulus peuvent varier, ce qui requiert de situer le point de mesure dans le système.

23. Il convient d'assurer la qualité des mesures.