

Mesure de l'acide chlorhydrique à l'émission d'installations industrielles

Rémi Perret

▶ **To cite this version:**

Rémi Perret. Mesure de l'acide chlorhydrique à l'émission d'installations industrielles. Séminaire "Recherche-Réglementation-Normalisation une synergie nécessaire dans le domaine de l'environnement", Oct 1995, Paris, France. ineris-00971949

HAL Id: ineris-00971949

https://ineris.hal.science/ineris-00971949

Submitted on 3 Apr 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

95-60

INERIS

INSTITUT NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT INDUSTRIEL ET DES RISQUES

Mesure de l'acide chlorhydrique à l'émission d'installations industrielles

Exemple de synergie recherche - réglementation - normalisation

---

Rémi PERRET
INERIS

Président de la Commission AFNOR X 43B - Emission de sources fixes

Animateur du groupe CEN TC 264 WG 3 - Mesure d'HCl

RÉSUMÉ

Dans le cadre des contrôles réglementaires d'installations industrielles, il était nécessaire de disposer d'une méthode de mesure normalisée d'HCl à l'émission.

Des mises au point et validations expérimentales ont été conduites pour préparer la norme française puis la norme européenne. Quelques exemples de résultats montrent l'intérêt de tels travaux, indispensables pour étayer les prescriptions d'une méthode de mesure.

DNO-RPr/DP - n° 77/95 - 23/08/95
Séminaire ADEME - AFNOR du 3/10/95

I. LE CONTEXTE

L'entrée en vigueur de nouvelles réglementations a conduit à une forte diminution de la concentration en acide chlorhydrique HCl des gaz résiduaires d'installations industrielles, notamment des incinérateurs de déchets : ces concentrations, fréquemment voisines de 1 000 mg/m3 il y a une dizaine d'années, sont actuellement de l'ordre de 5 à 50 mg/m3 dans de nombreuses installations ou même inférieures.

Il est apparu rapidement que la méthode de mesure utilisée traditionnellement par les laboratoires devait être revue en conséquence, car elle donnait des résultats très dispersés, notamment dans le cas très fréquent des effluents saturés en humidité.

La normalisation d'une méthode de mesure "de référence" était d'autant plus nécessaire que les résultats de mesure sont fréquemment utilisés sur un plan réglementaire (installation conforme ou non à son arrêté d'autorisation) ou pour la réception d'installations, et que les enjeux en terme de concurrence et de protection de l'environnement ne sont donc pas négligeables au plan français comme au plan européen.

II. LES DIFFICULTÉS

- Le principe de la méthode est d'une simplicité extrême, et peut être résumé comme suit :

* prélèvement des gaz à débit constant, pendant une durée déterminée, au moyen d'une sonde introduite dans le conduit de gaz résiduaire,

* filtration des gaz pour en éliminer les particules,

* barbotage des gaz dans de l'eau déminéralisée dans laquelle HCl se dissout pendant le prélèvement. En aval des barboteurs, une pompe et un dispositif de comptage permettent d'assurer l'aspiration des gaz et de connaître le volume prélevé : il suffit donc de procéder ultérieurement au dosage des chlorures formés dans l'eau durant le prélèvement pour connaître la concentration des gaz en HCl.

- Comme très souvent dans le domaine des mesures à l'émission d'installations industrielles couvert par la commission AFNOR X 43B, les premières réunions de préparation de la norme ont montré que les experts mettaient tous en oeuvre la méthode de manière similaire, mais avec de légères différences découlant souvent de préoccupations pratiques, et qu'aucun ne disposait de résultats d'essais permettant d'étayer ses choix. Sachant par ailleurs que ce sujet serait un des tous premiers inscrits au programme du comité technique européen CEN TC 264, à l'époque en cours de création, il a donc été décidé de rédiger la norme française X43 309 et de procéder en parallèle à des essais méthodiques destinés à valider les choix expérimentaux, pour étayer les positions françaises au CEN. Ces essais, aidés par l'ADEME et le Ministère de l'Environnement, ont été réalisés par l'INERIS ; ils n'ont porté que sur le prélèvement, l'analyse des chlorures ne donnant pas lieu à des difficultés particulières.

III. EXEMPLES DE RÉSULTATS

Dans le cadre restreint de cet exposé, on ne citera que deux exemples illustrant le type de travail effectué et correspondant à des points techniques particulièrement discutés lors de la préparation des normes française et européenne (EN 1911 actuellement en enquête), car conduisant à une complication de la réalisation des prélèvements.

III. 1. Le premier exemple concerne la nature des matériaux constituant la ligne de prélèvements (sonde, porte-filtre...) pour lequel plusieurs experts souhaitaient autoriser l'utilisation d'acier inoxydable, évidemment mieux adapté que le verre à une mise en oeuvre dans les conditions d'un site industriel. Il a donc été décidé de comparer les résultats obtenus par ces deux variantes, en réalisant 10 prélèvements successifs, avec, à chaque essai, réalisation en parallèle de deux prélèvements "verre" et "acier inoxydable" de manière à estimer l'intervalle de confiance et la "répétabilité" associés à chaque variante (1).

---

(1) Dans le cas des mesures à l'émission, pour lequel l'instabilité des effluents interdit la réalisation de plusieurs analyses successives d'un même échantillon, il n'est pas possible de déterminer la répétabilité et la reproductibilité selon la norme ISO 5725. On a développé un outil statistique particulier, décrit dans la norme X 43-332 actuellement en enquête.

Comme le montrent les résultats ci-dessous, l'utilisation d'acier inoxydable doit être évitée puisqu'elle conduit à une sous estimation des résultats et de surcroît à une moins bonne répétabilité.

	Verre	Acier inox
Concentration moyenne (mg/m3)	40	27
Ecart de répétabilité (%)	5	18

III. 2. Le deuxième exemple concerne l'étude de la nécessité d'un échantillonnage particulier ("prélèvement isocinétique") des gaz lorsque ceux-ci contiennent des gouttelettes d'eau, situation fréquente en aval de laveurs de gaz. Ces gouttelettes, qui proviennent de réentraînements de la liqueur de lavage et contiennent donc du HCl et des chlorures dissous, sont en effet plus ou moins bien prises en compte lors de l'échantillonnage, ce qui peut conduire à des résultats différents.

Ce point soulève le problème de la définition même du paramètre à mesurer puisqu'il convient de savoir si l'on cherche à mesurer uniquement le HCl "gazeux" ou le HCl "total" qui est produit après évaporation des gouttelettes dans l'atmosphère. Il n'a pas été possible, au niveau des experts européens, d'obtenir un accord sur la définition du HCl "vrai" ; mais il a cependant été admis qu'il convenait dans ce cas de privilégier le mode d'échantillonnage qui conduit à la plus faible dispersion de résultats, c'est-à-dire le prélèvement isocinétique.

Les résultats suivants, obtenus sur une installation rejetant des quantités particulièrement fortes de gouttelettes, illustre l'influence du mode de prélèvement.

Mode de prélèvement	Isocinétique	non isocinétique
Concentration moyenne (mg/m3)	735	470
Ecart type (mg/m3)	36	330

IV. CONCLUSIONS

- La mesure de HCl à l'émission d'installations industrielles est un bon exemple de méthode extrêmement simple en apparence mais qui, en raison de la complexité de la composition des effluents à analyser, ne conduit à des résultats corrects que si elle est mise en oeuvre avec beaucoup de rigueur.

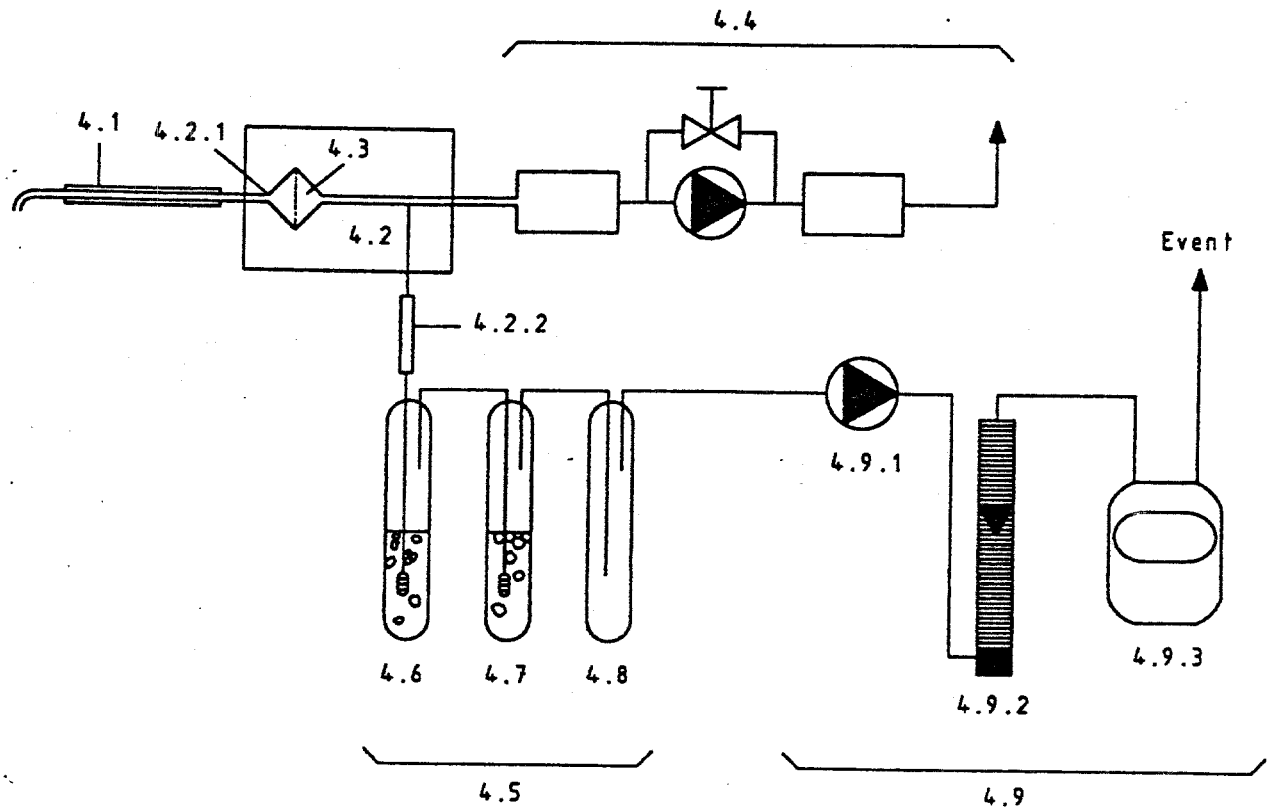
Il est clair que, sur ce point, les travaux de mise au point et de comparaisons effectués lors de la préparation des normes française et européenne auront été très utiles et auront permis d'indiquer aux utilisateurs les moyens d'éviter les résultats aberrants et de limiter leur dispersion.

- Bien que des exercices similaires aient été effectués ou soient en cours pour d'autres sujets avec l'aide de l'ADEME ou de l'Union Européenne, la normalisation reste actuellement freinée par le manque de résultats solides, car les acteurs traditionnels (organismes de contrôle, industriels) manquent de disponibilité pour mener à bien les travaux nécessaires. Sachant que l'étude des points clés d'une méthode nécessite des travaux de complexité et de durée comparables à ceux d'une thèse, on peut donc se demander si le monde universitaire ne devrait pas s'impliquer davantage dans la normalisation, comme cela semble le cas en Allemagne.

- Il reste cependant qu'une "bonne" norme devrait donner des indications sur la reproductibilité de la méthode.

Ceci suppose l'organisation d'essais inter-laboratoires qui sont beaucoup plus complexes et onéreux pour les mesures à l'émission que pour les analyses classiques de laboratoire : les effluents industriels étant par nature instables et de composition variable dans le temps, il est en effet nécessaire de prévoir l'intervention simultanée de plusieurs organismes sur un même site, ce qui pose des difficultés pratiques et entraîne des coûts importants.

HCL : NF X 43-309



4.1 Sonde de prélèvement.
4.2 Séparateur chauffé.
4.2.1 Dispositif de mesure de la température.
4.2.2 Dérivation.
4.3 Filtre plan.
4.4 Ensemble d'aspiration et de mesure du débit principal.
4.5 Ligne de prélèvement secondaire.
4.6 Flacon laveur principal.
4.7 Flacon laveur secondaire.
4.8 Flacon de garde (facultatif).
4.9 Ensemble d'aspiration et de mesure du débit secondaire.
4.9.1 Pompe étanche.
4.9.2 Débitmètre.
4.9.3 Compteur à gaz.

Figure 1 : description de la ligne de prélèvement —