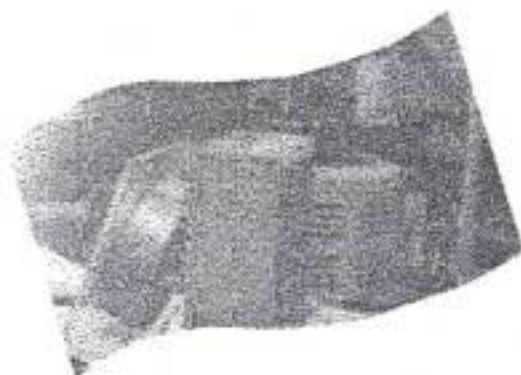


# Boîte de génération de fumées de soudage



# ÉTUDES ET RECHERCHES

Luc Ménard  
Pierre Larivière  
Van Hiep Nguyen

Novembre 1988 T-13

GUIDE TECHNIQUE



**IRSST**  
Institut de recherche  
en santé et en sécurité  
du travail du Québec

## La recherche, pour mieux comprendre

L'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec (IRSST) est un organisme de recherche scientifique voué à l'identification et à l'élimination à la source des dangers professionnels, et à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes. Financé par la CSST, l'Institut réalise et finance, par subvention ou contrats, des recherches qui visent à réduire les coûts humains et financiers occasionnés par les accidents de travail et les maladies professionnelles.

Pour tout connaître de l'actualité de la recherche menée ou financée par l'IRSST, abonnez-vous gratuitement au magazine *Prévention au travail*, publié conjointement par la CSST et l'Institut.

Les résultats des travaux de l'Institut sont présentés dans une série de publications, disponibles sur demande à la Direction des communications.

Il est possible de se procurer le catalogue des publications de l'Institut et de s'abonner à *Prévention au travail* en écrivant à l'adresse au bas de cette page.

### ATTENTION

Cette version numérique vous est offerte à titre d'information seulement. Bien que tout ait été mis en œuvre pour préserver la qualité des documents lors du transfert numérique, il se peut que certains caractères aient été omis, altérés ou effacés. Les données contenues dans les tableaux et graphiques doivent être vérifiées à l'aide de la version papier avant utilisation.

Dépôt légal  
Bibliothèque nationale du Québec

IRSST - Direction des communications  
505, boul. de Maisonneuve Ouest  
Montréal (Québec)  
H3A 3C2  
Téléphone : (514) 288-1 551  
Télécopieur: (514) 288-7636  
Site internet : [www.irsst.qc.ca](http://www.irsst.qc.ca)  
© Institut de recherche en santé  
et en sécurité du travail du Québec,

# Boîte de génération de fumées de soudage

Luc Ménard, Pierre Larivière et Van Hiep Nguyen  
Programme soutien analytique, IRSST

ÉTUDES ET  
RECHERCHES

GUIDE TECHNIQUE

## 1 - INTRODUCTION

La boîte de génération des fumées de soudage sert principalement à mesurer des taux d'émission de fumée de soudage en fonction des divers types d'électrodes et des paramètres de soudage. On utilise ce type de dispositif de façon courante dans divers organismes de recherche ou de normalisation. Toutefois, elle est mieux connue sous le nom de "Swedish fume box", puisque les Suédois ont établi les premières méthodes normalisées de mesure du taux de génération.

Puisque les fumées et les gaz produits lors du procédé de soudage ou de coupage des métaux constituent les contaminants majeurs qui se retrouvent dans les industries spécialisées dans l'assemblage ou la réparation de composantes métalliques, il s'avère important de disposer d'un outil de génération normalisé. Cette hotte de génération permettra d'étudier l'influence de paramètres tels le voltage et la longueur de l'arc électrique aussi bien que les compositions du revêtement de protection, du métal d'apport et du métal de base au niveau des quantités de fumées générées.

Les utilisations potentielles de cet outil de travail sont nombreuses, tant du point de vue du contrôle de la qualité des analyses effectuées par les laboratoires, que pour la détermination d'un indice de ventilation minimal nécessaire à obtenir des conditions d'exposition qui se maintiendront en deçà des normes sécuritaires établies pour les fumées de soudage. La vérification des performances d'un système d'aspiration intégré au dispositif de soudage constitue également une autre utilisation du dispositif de génération des fumées de soudage.

Le dispositif de génération se compose de matériaux qui résistent bien aux hautes températures obtenues lors des procédés de soudage ou de coupage du métal. On les assemble également de façon à assurer une bonne flexibilité au point de vue d'addition de système de captage ou d'échantillonnage ou des modifications à apporter pour tout autre type de projet qu'on pourrait initier.

## 2 - DESCRIPTION

La boîte de génération de fumées de soudage comprend deux sections distinctes et détachables (voir figure 1). La section inférieure (voir figure 2) sert de support à la boîte de génération comme tel. Cette section est munie de roues caoutchoutées pour en permettre le déplacement. Cette structure en forme de boîte rectangulaire possède à sa face avant un tiroir de 7 pouces par 28 pouces qui facilite le rangement du matériel utilisé pour les essais. Deux portes de grande dimension, facilitent l'accès à la section inférieure et permettent l'installation au besoin d'un dispositif d'aspiration des fumées de soudage (moteur et ventilateur).

La section du haut (voir figure 3) s'insère parfaitement dans la section inférieure. Elle est constituée d'une boîte rectangulaire qui est surmontée d'une section cylindrique. La section pyramidale permet le passage d'une section rectangulaire à une section cylindrique afin de canaliser les fumées produites lors des essais vers une section plus restreinte qui facilite le prélèvement des fumées ainsi générées. La section rectangulaire du bas est percée de deux orifices de 8 pouces de diamètres auxquels sont soudés deux courts cylindres métalliques qui servent à installer les gants de protection nécessaires aux essais. Une ouverture rectangulaire facilite l'accès à la chambre des câbles électriques et/ou du pistolet de soudage. On prévoit munir la section pyramidale d'une ouverture qui permet l'installation d'une plaque de verre teinté afin de vérifier visuellement le déroulement des essais. La section cylindrique du haut dispose de collerettes ("flange") qui servent à monter des sections supplémentaires ou à fixer un dispositif filtrant. Sur le fond de cette section, une plaque de métal protège l'assemblage contre la chaleur dégagée lors des essais de soudage. On réalise ces essais sur deux pièces métalliques placées à angle droit, ce qui permet l'application d'un cordon de soudage uniforme.

À la sortie de la section cylindrique, on branche un système d'aspiration et on maintient un débit constant afin de permettre à toutes les fumées générées de passer dans cette section. Une section de tuyau, de longueur suffisante pour assurer une circulation laminaire dans le conduit, peut être montée directement sur la section à collerette. Un échantillonnage isocynétique des fumées

et gaz de soudage est alors possible pour déterminer le poids total des émissions. On installe un filtre directement entre les deux collerettes à l'aide d'un dispositif de support.

En résumé, l'assemblage tel que monté laisse une grande flexibilité pour toute une gamme d'utilisation relative à des essais de contrôle de qualité ou dans le cadre de projet à venir dans le domaine des contaminants émis lors du soudage.

### 3 - DISCUSSION

En plus de fournir un devis standard de caractérisation du taux de génération des fumées de soudage, ce montage permet des utilisations courantes importantes au niveau du contrôle de la qualité et de l'analyse physico-chimiques des constituants des fumées de soudage dans le cadre de projet de recherche.

Dans les domaines de la ventilation et de la captation à la source, le dispositif de génération conduit au calcul du taux de ventilation requis pour maintenir les concentrations de fumées de soudage à un niveau inférieur à la concentration moyenne permise de  $5\text{mg}/\text{m}^3$ .

On a établi une classification des électrodes en fonction des quantités d'air requises pour assurer des conditions ambiantes acceptables. À partir de cette classification, on étiquette chaque emballage et les utilisateurs sont informés des caractéristiques d'émission de fumées pour tel ou tel type de baguette.

Lors d'autres types d'essais, on pèse les fumées totales produites et on calcule un taux de génération en fonction du poids total de baguette ou de fil utilisé au départ.

La génération de filtre de référence pour le contrôle de la qualité permet d'optimiser les techniques d'analyse et surtout les techniques de mise en solution des principaux métaux constituants des fumées de soudage.

Les conditions d'utilisation des équipements de soudage, ainsi que l'état des surfaces soudées sont deux des principaux facteurs qui influencent les quantités et les types de gaz émis lors des

procédés. La génération de gaz de soudage en laboratoire a pour avantage de vérifier le comportement de nouveaux dispositifs de mesure ou l'amélioration des techniques existantes pour déterminer une dose d'exposition à ces gaz.

#### 4. CONCLUSION

La boîte de génération des fumées de soudage, tel que présenté précédemment, constitue un outil indispensable au niveau de la réalisation de projets de recherche et développement, aussi bien que pour des objectifs de service et du contrôle de la qualité des analyses. De plus, les dispositifs de contrôle pourront également être essayés en laboratoire pour par la suite être implantés en industrie.

---

**BIBLIOGRAPHIE**

1. Laboratory Method for Measuring Fume Generation Rates and Total Fume Emission of Welding and Allied Processes. ANSI/AWS F1.2-85. American Welding Society Inc.
2. Kobayaski, M., Maki, S., and Ohe, D. Factors Affecting the Amount of Fumes Generated by Manual Metal Arc Welding. Commission No. 2 and No. 8 at the 1976 Annual Assembly at the International Institute of Welding in Sydney, May 1976.
3. Swedish Welding Fume Standard, Metal Construction, September 1975.
4. Grekula, A., Ristolainen, E., Tanninen, V.P., Hyvärinen, H.-K. and Kalliomäki, P.-L. Surface and bulk chemical analysis on metal Aerosols generated by manual arc welding of stainless steel. J. Aerosol Sci. Vol. 17, No. 1, pp 1-9, 1986.
5. Stern, R. The Production and Characterization of Reference Standard Welding fume, Part One. The Factors Effecting the Production of Welding Fume. The Danish Welding Institute. 1.11.1976.
6. Stern, R. The Production and Characterization of Reference Standard Welding fume, Part Two. The Chemical of Welding Smoke and It's Variation with Welding Process and Process Parameters. The Danish Welding Institute. 1978.

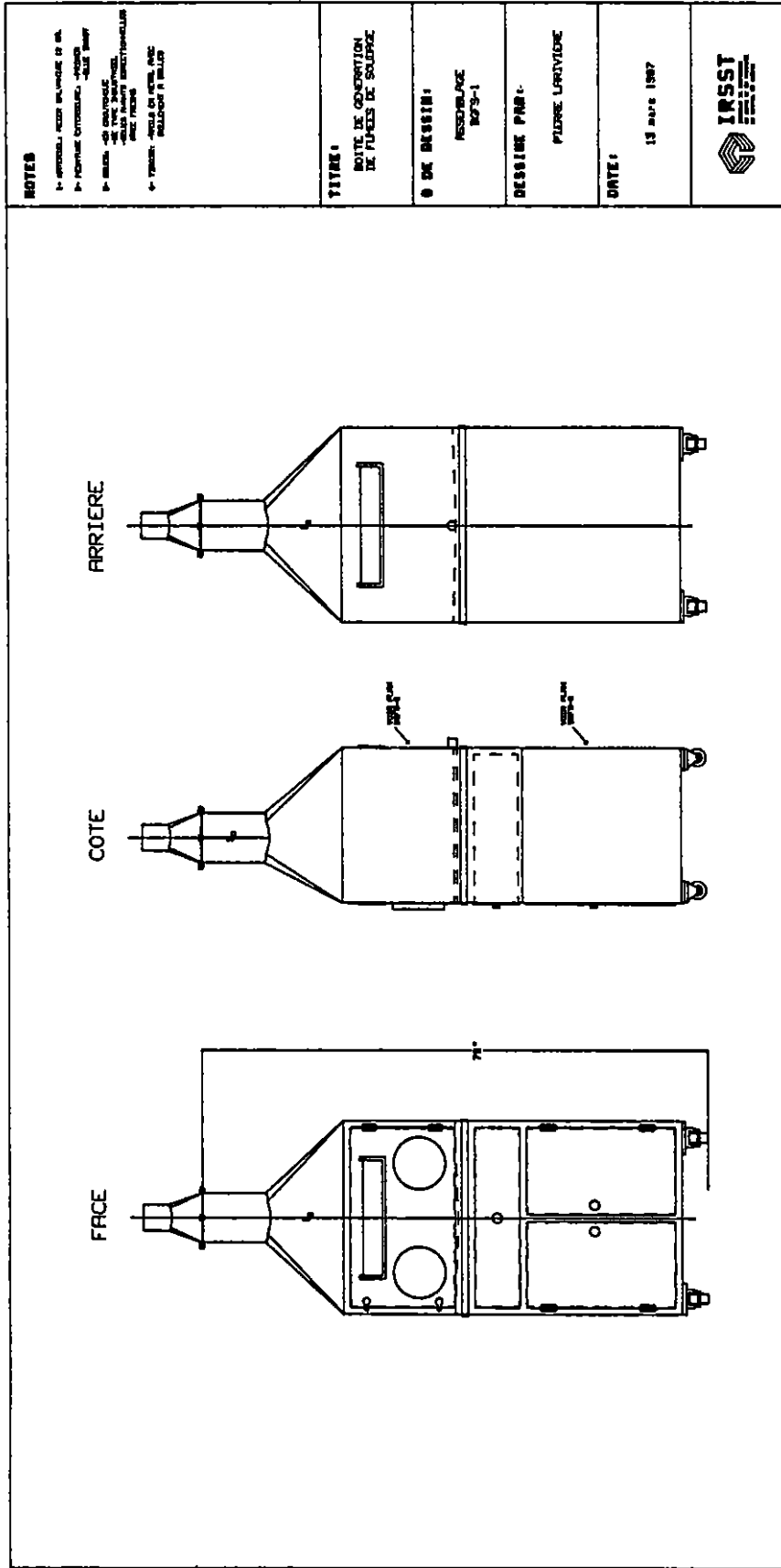


FIGURE 1

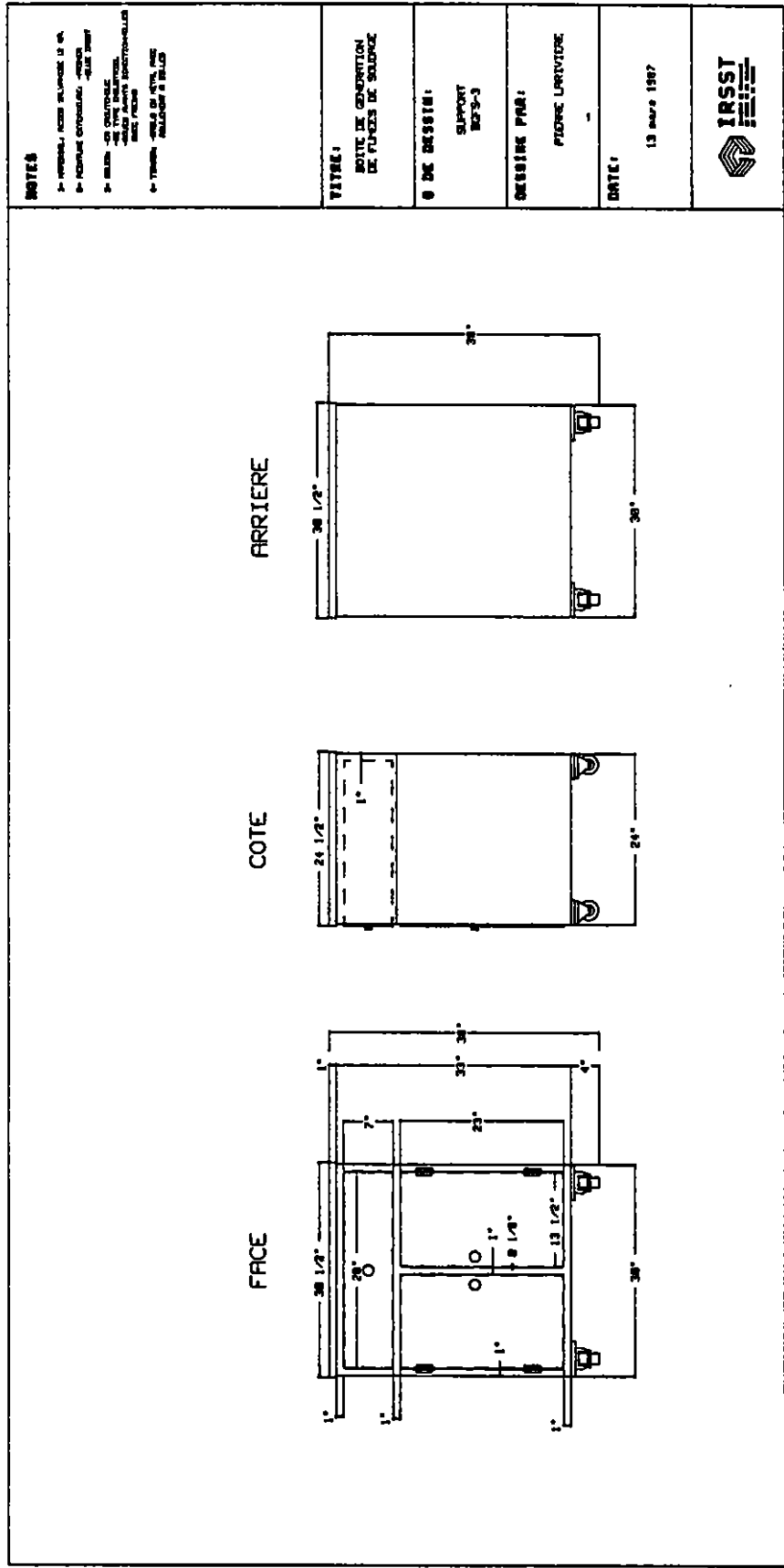


FIGURE 2

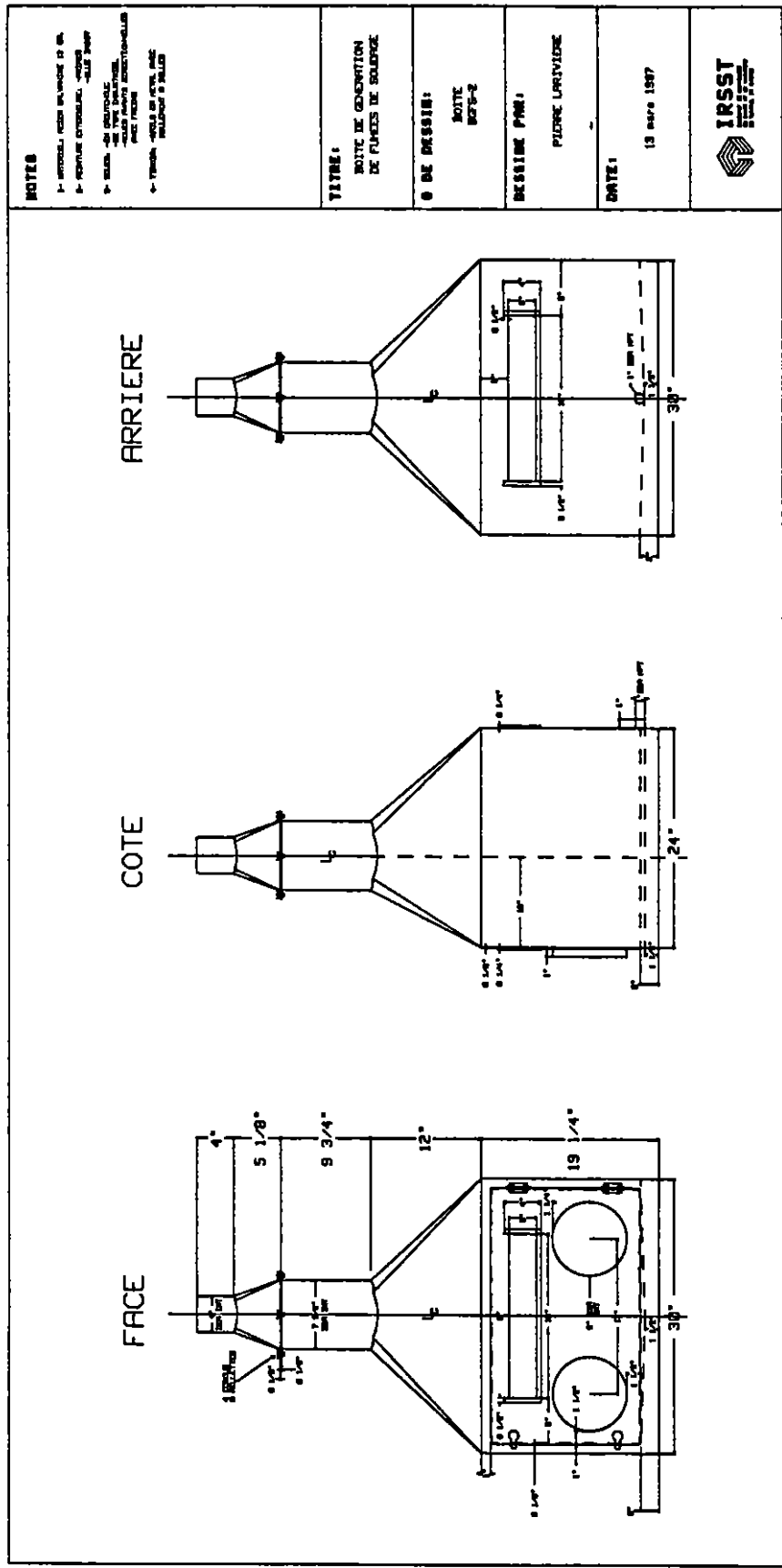


FIGURE 3