



# Monitoring de la qualité de l'air dans une fonderie de fonte

ABEDGHARS Med Tayeb<sup>(1)</sup>, HADJI Ali<sup>(2)</sup>, S.  
BOUHOUCHE<sup>(1)</sup>

*1. Equipe de Recherche MPR-Environnement  
/Division Sidérurgie Métallurgie/ URASM/CSC,*

Annaba, BP.196- 2Annaba

Mail : abedghars@yahoo.fr

2. Laboratoire de Fonderie, UBM Annaba, BP 12,  
23000, ALGERIE.

hadji\_alidz@yahoo.fr



## Plan de l'exposé

1. Fonderie de fonte
2. Rôle du sable dans une fonderie de fonte
3. Réacteur métallurgique: Cubilot
4. Chaîne de coulée
5. Capteurs passifs
6. Essais réalisés
7. Résultats
8. conclusion



# Objectifs de notre étude

1. répertorier les émissions atmosphériques;
2. déterminer le niveau de la pollution atmosphérique générée par l'activité d'une unité de production de pièces coulées en fonte utilisant comme moulage le procédé classique;
3. déterminer les pics de concentration des gaz polluants (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> et BTX,)
4. quantifier et analyser la pollution par les particules en suspension;
5. comparer les valeurs obtenues relatives à la situation actuelle aux valeurs limites OMS.

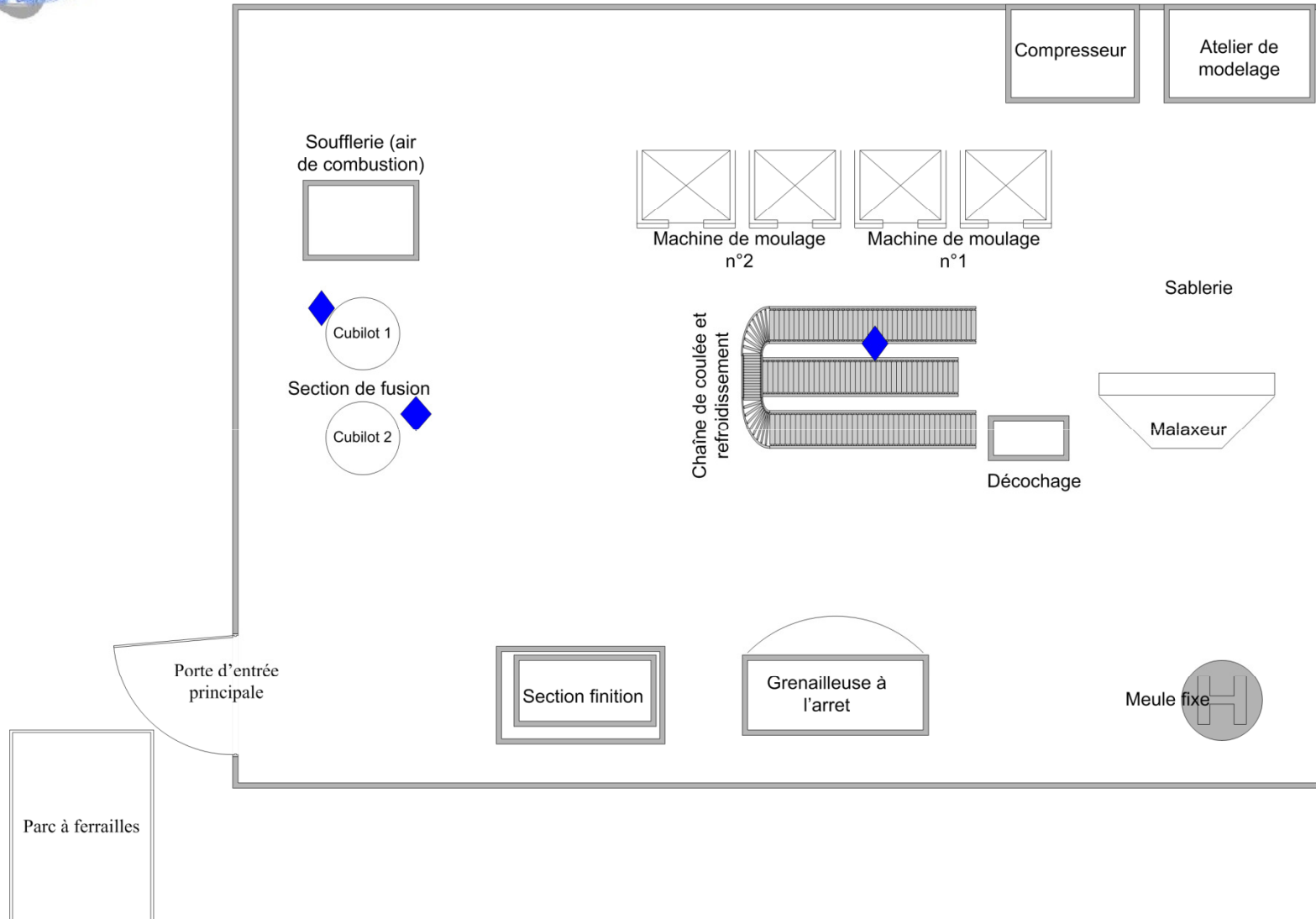


# Introduction

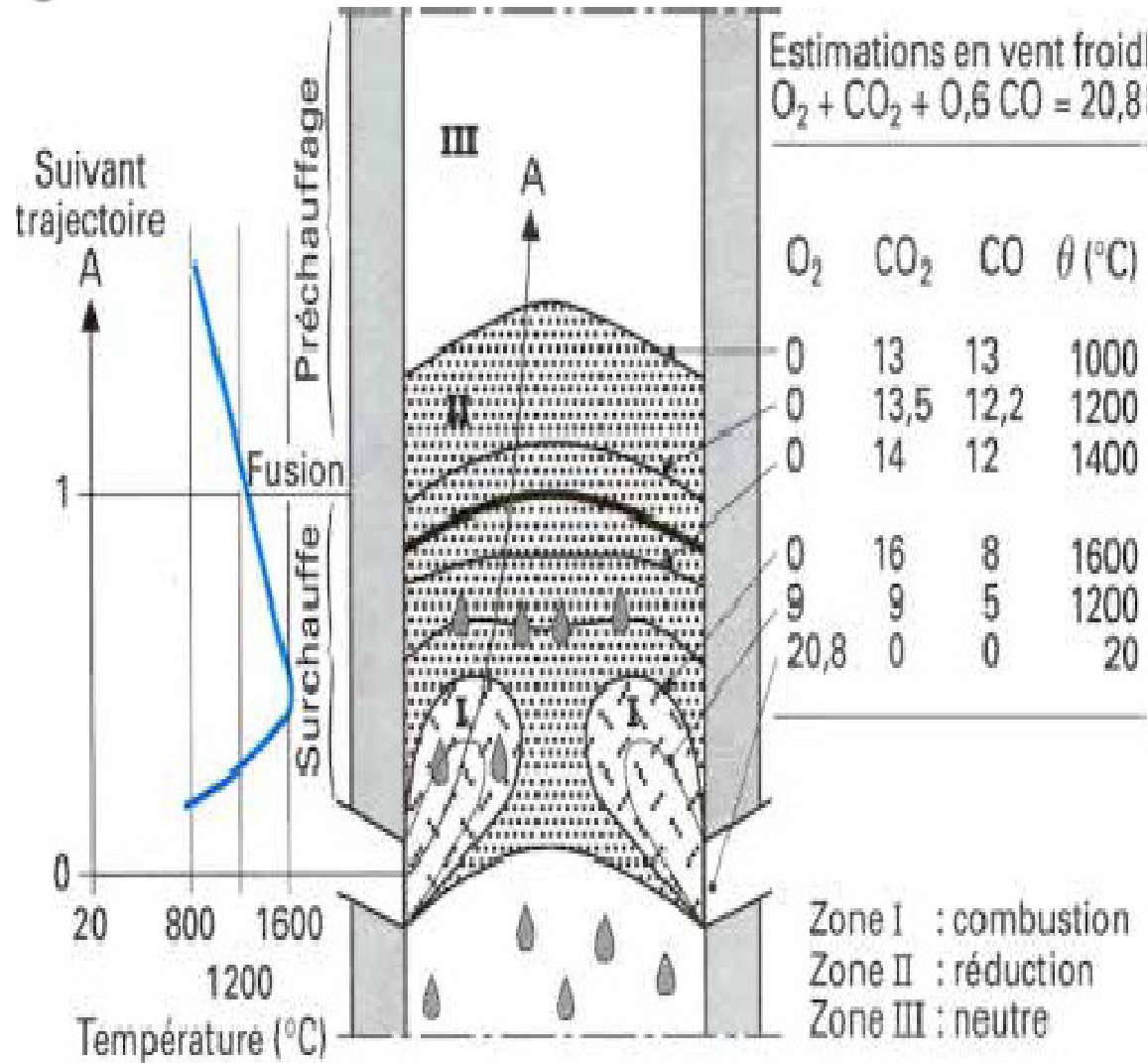
- L'impact mesuré relatif à l'activité de la fonderie est la pollution atmosphérique: **Rejets gazeux et particulaires**);
- Cette étude constitue une approche entreprise au niveau national dans la prise en charge des problèmes environnementaux à l'échelle industrielle, particulièrement dans le domaine des fonderies.



# Présentation schématique de la fonderie en étude.



# Le cubilot





➤ Exemple de mélange de sable de moulage

1. Sable siliceux d'une granulométrie moyenne de 22 $\mu$ m;
2. Argile (bentonite) avec 18 % de quartz, 3% de calcite, 9.5 % de feldspaths, de 15 % de kaolinite et 54.5 % de montmorillonite
3. Additifs carbonés (noir minéral);
4. Eau;
5. Résines et Huile de lin(sables à prise rapide)

➤ Exemple de charge du cubilot

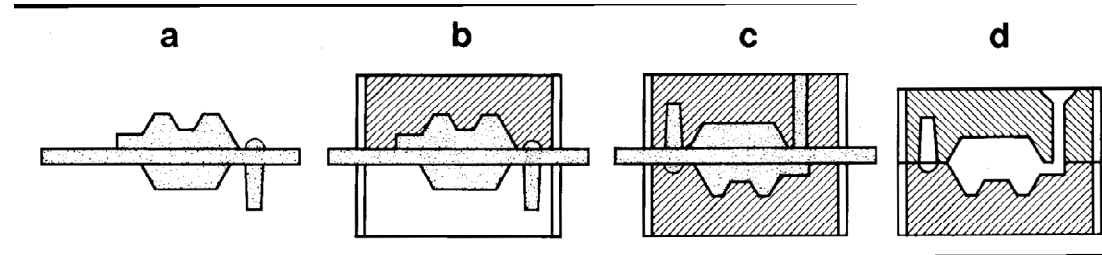
- |    |                                 |           |
|----|---------------------------------|-----------|
| 1. | Bocage (veuille fonte)          | 50 à 60 % |
| 2. | Ferrailles d'acier              | 5%        |
| 3. | Retour intérieur                | 35 à 40%  |
| 4. | Castine                         | 2%        |
| 5. | Ferro-Si; Ferro-Mn et Ferro-Cr; | 2 à 5 %   |
| 6. | Coke de fonderie                | 12 %      |

➤ Fonte obtenue:

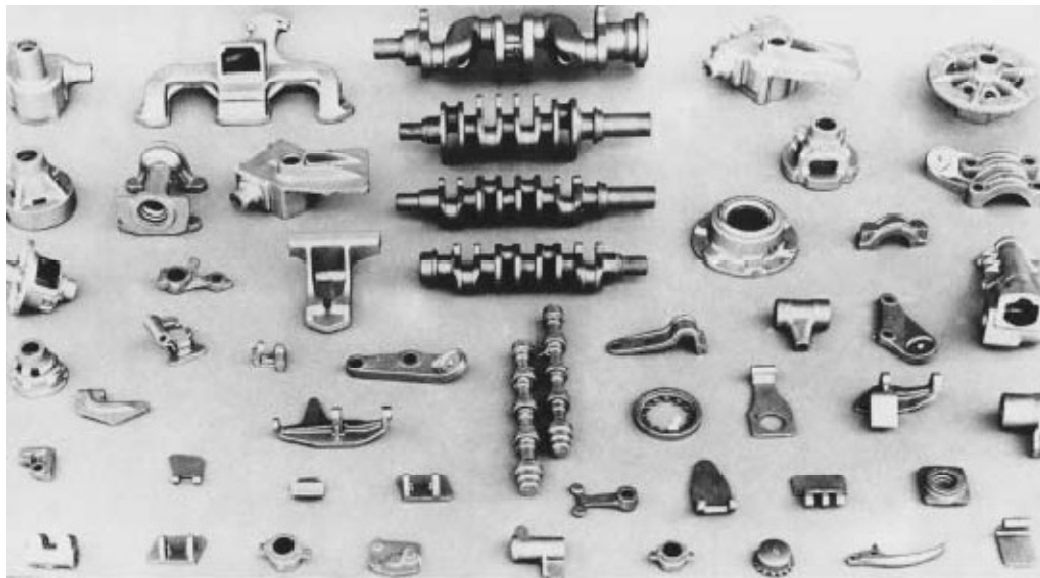
Elém.	C	Si	Mn	S	P
%	2,8 -3,5	1,5- 2,5	0,9- 1,5	≤ 0,06	≤ 0,06



# Chaine de coulée



Assemblage d'un moule



QUELQUES PIÈCES EN FONTE GS UTILISÉES DANS L'INDUSTRIE AUTOMOBILE JAPONAISE  
*Courtoisie de Toyota Motors Corporation, Japon*



Poche de coulée





# METHODES EXPERIMENTALES

- Coulée des échantillons de fonte pour caractérisations physico-chimiques (03 fontes ordinaires, 01 fonte au manganèse et 01 fonte au chrome).
- Monitoring des polluants  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  et BTX
  - 05 coulées;
  - Temps d'exposition de 07 heures;
  - 03 postes de travail
    - Pied du four (Cubilot)
    - Milieu de chaine de coulée
    - Porte de chargement du four (cheminée)
- 02 postes de mesure de poussières pendant 15 jours.



# Moyens utilisés

Boite porte échantillons



Capteurs de NOx



Capteur de BTX



Capteur de SO2

Les analyses chimiques sont effectuées au laboratoire d'analyse environnementale Passam.Ag en Suisse



# Fonctionnement des capteurs

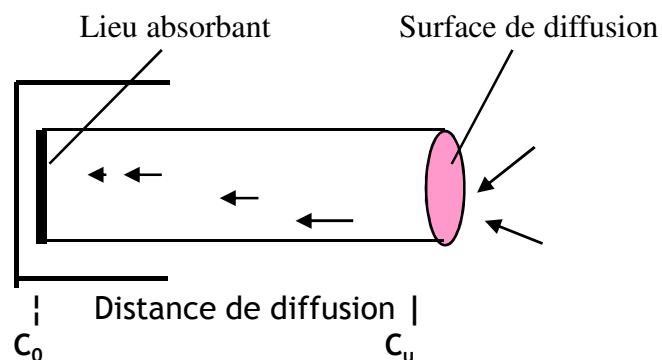


Figure 2 : Vue schématique d'un capteur passif

Le fonctionnement des échantillonneurs passifs repose sur le principe de diffusion exprimé par la loi de Fick :

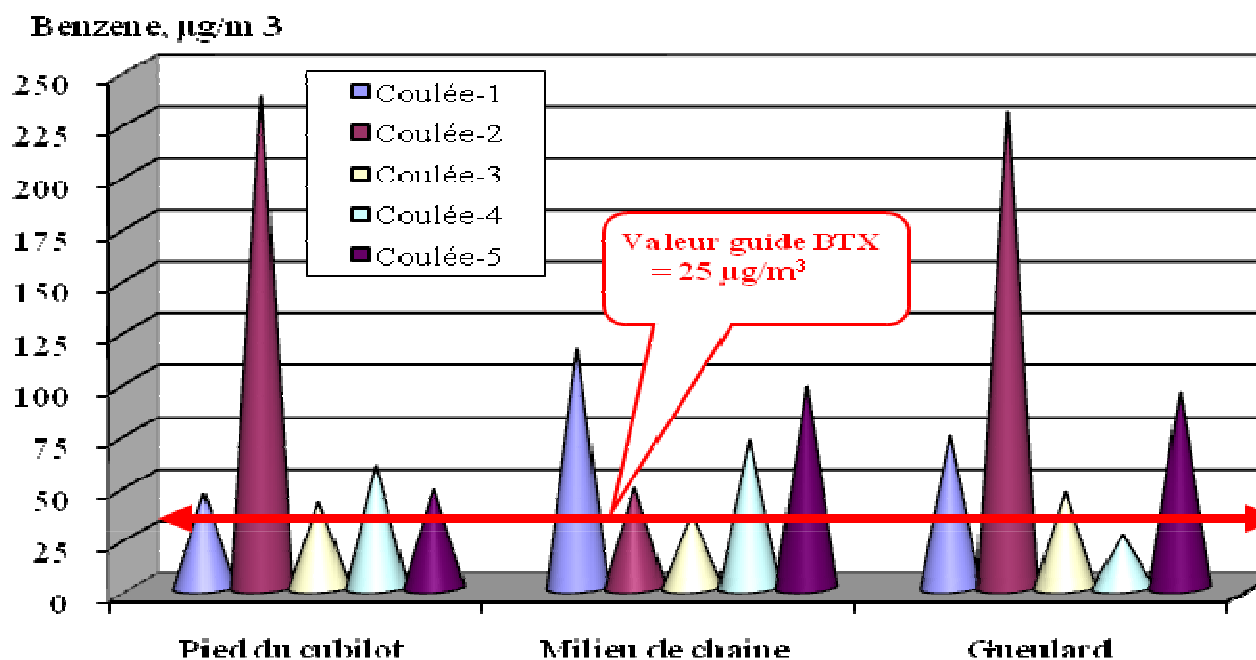
$$C = \frac{(Q \times I)}{(D \times A \times t)} - \frac{Q}{SR \times t}$$

C : concentration ( $\mu\text{g} / \text{m}^3$ ) ;  
 I : distance de diffusion (cm) ;  
 D : coefficient de diffusion ( $\text{cm}^2 / \text{min.}$ ) ;  
 SR : vitesse d'échantillonnage (ml / min.) ;  
 Q : quantité absorbée ( $\mu\text{g}$ ) ;  
 A : surface de diffusion ( $\text{cm}^2$ ) ;  
 t : temps de diffusion

Polluant	Matières absorbante	Méthodes d'analyse
SO <sub>2</sub>	carbonate de potassium et de glycol	Chromatographie ionique
BTX	Charbon actif	Chromatographie gazeuse
NOx	triéthanolamine	Spectrophotomètre

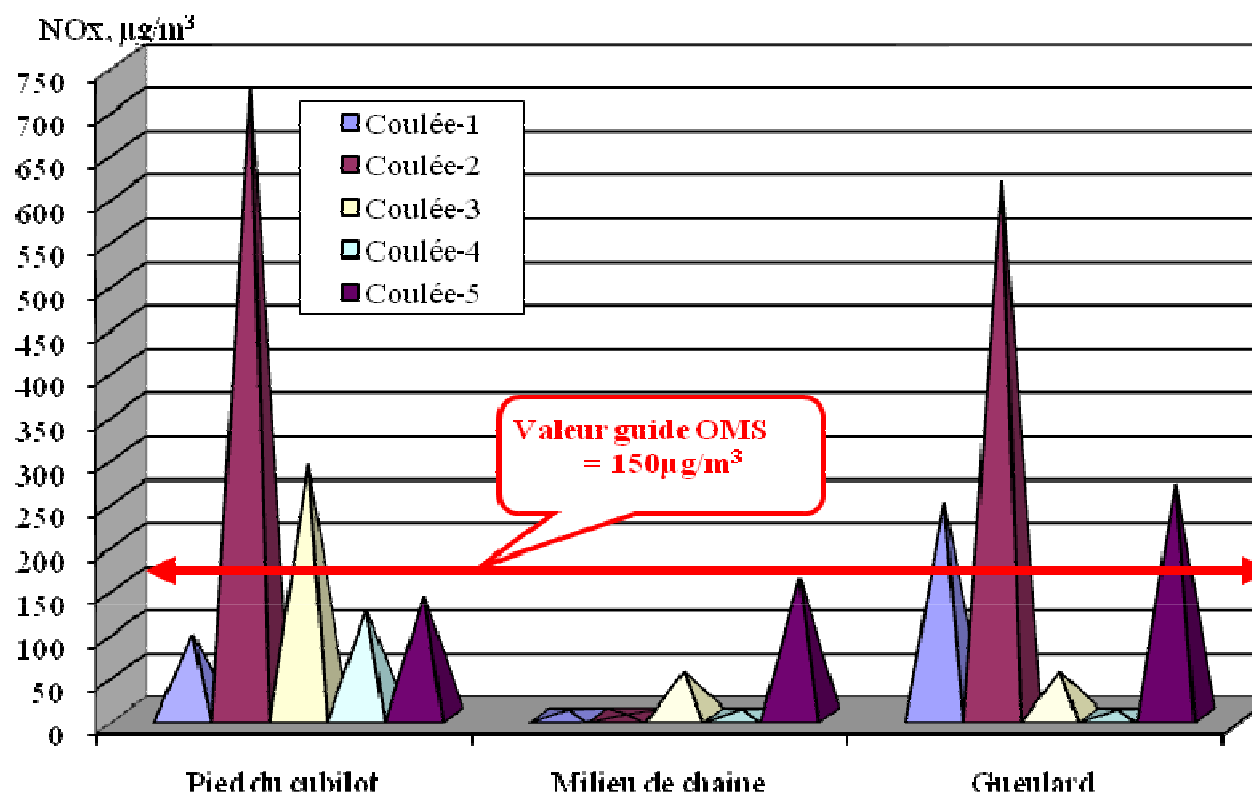


# Résultats



Moyenne des coulées	Pied du cubilot	Milieu de chaine	Gueulard
Benzène ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	85,68	73,16	93,42

Variation de la concentration en polluant benzène en fonction des coulées par poste de mesure.

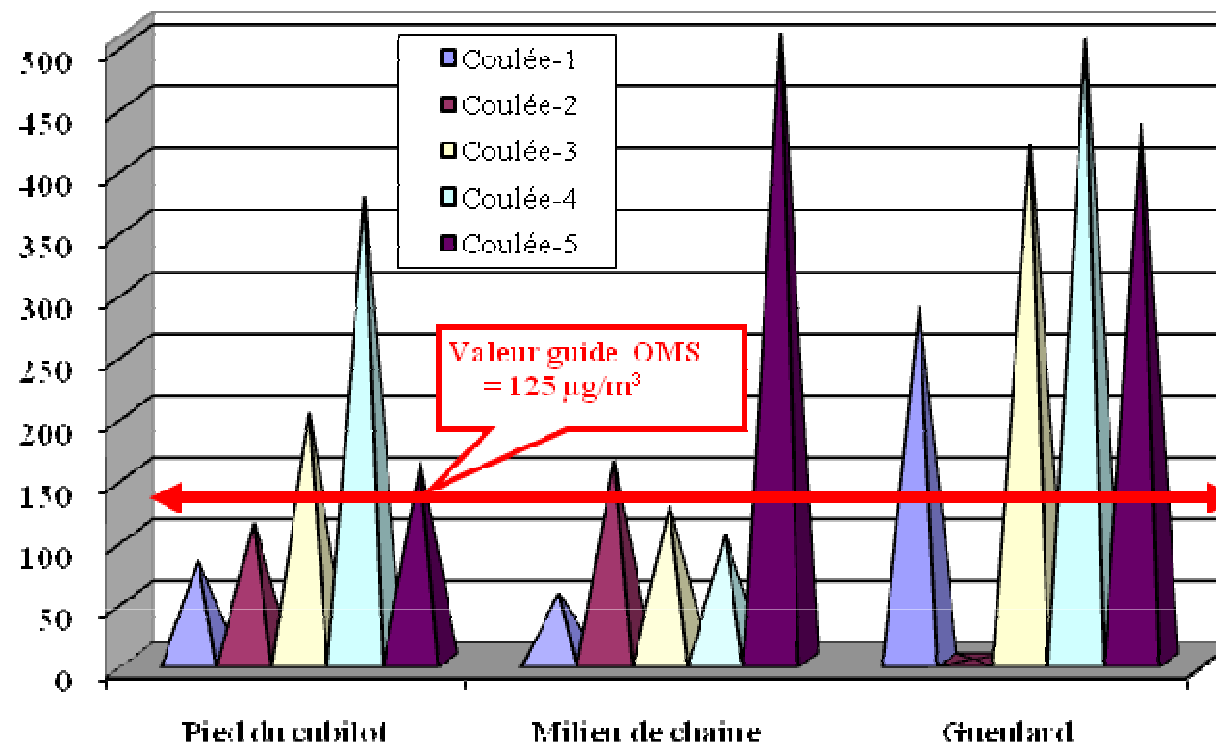


Moyenne des coulées	Pied du cubilot	Milieu de chaîne	Gueulard
NOx ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	185,9	190,38	382,12

Variation de la concentration en polluant NOx en fonction des coulées par poste de mesure.



SO<sub>2</sub> . µg/m<sup>3</sup>



Moyenne des coulées	Pied du cubilot	Milieu de chaine	Gueulard
SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	248,18	55,32	236,46

Variation de la concentration en polluant SO<sub>2</sub> en fonction des coulées par poste de mesure.



# Conclusion

- Les valeurs enregistrées au cours de notre campagne de mesure ont montrés des pics des concentrations en gaz polluants très alarmants. Même les moyennes calculées pour chaque polluant sont au-delà de la valeur limite recommandée par les différentes commissions internationales (OMS, Européenne, Canadienne ...etc)
- La concentration en benzène est nettement supérieure à la valeur limite de l'OMS quelque soit le poste de mesure (Moy. Max = 93,42  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), la concentration du dioxyde de soufre et des oxydes d'azote est préoccupantes si nous la comparons à la valeur limite de l'OMS. Pour le dioxyde de soufre, la moyenne est de 236,46  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  contre 125  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et pour les oxydes d'azote, elle est de 382,12  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  contre 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .



# Recommandations

- En diminuant les niveaux de pollution atmosphérique, on peut aider les pays à réduire la charge mondiale de morbidité imputable aux infections respiratoires, aux cardiopathies et aux cancers pulmonaires.
- Plusieurs opérations sont envisageables.
- En fonderie de fonte, il est impératif
  - D'utiliser un combustible à faible teneur en soufre,
  - De procéder à un enrichissement à l'oxygène dans le processus de combustion
  - Diminuer le rapport air/combustible (diminution de l'azote dans l'air).
  - Utiliser un sable sans liants chimiques polluants.





*Merci  
de votre  
attention*