

ETUDE LABORATOIRE MOBILE EN VUE DE LA VALIDATION D'UN NOUVEAU SITE DE MESURE POUR LA VILLE DE FORBACH

1- Objet

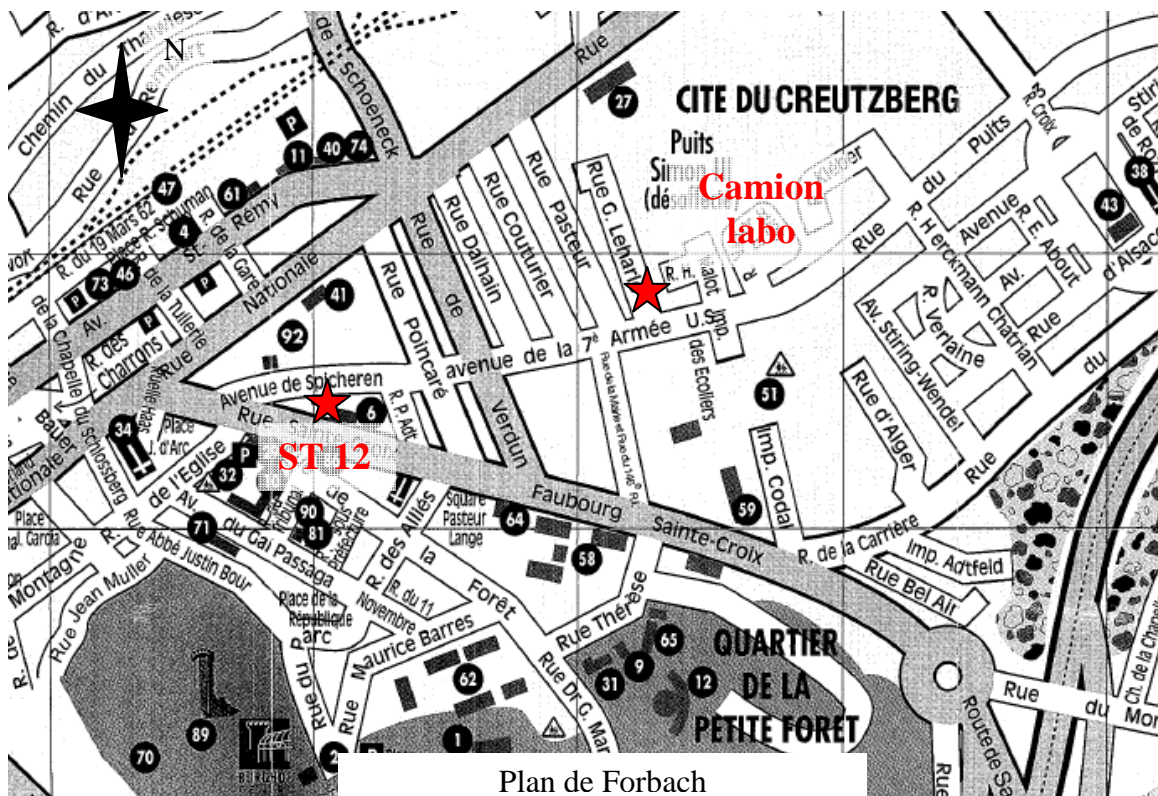
ESPOL souhaite déplacer la station urbaine actuelle de Forbach. En effet cette station n'est plus adaptée à la mesure des polluants essentiellement par manque de place. Un nouveau site a été proposé par la municipalité non loin de l'actuelle station.

Dans cette optique, une campagne à l'aide du laboratoire mobile régional a été réalisée du 16 août au 31 août 2006.

Cette étude consiste à comparer les données fournies par la station à celles fournies par le laboratoire mobile dans le but de valider le nouveau site de mesure par rapport à l'actuel site et de garantir la continuité des mesures.

2- Méthode

La station de mesure (ST 12) se situe sur le parking de la caserne des pompiers avenue de Spicheren. Le camion laboratoire est situé rue G. Leharle située à environ 600m de la station.

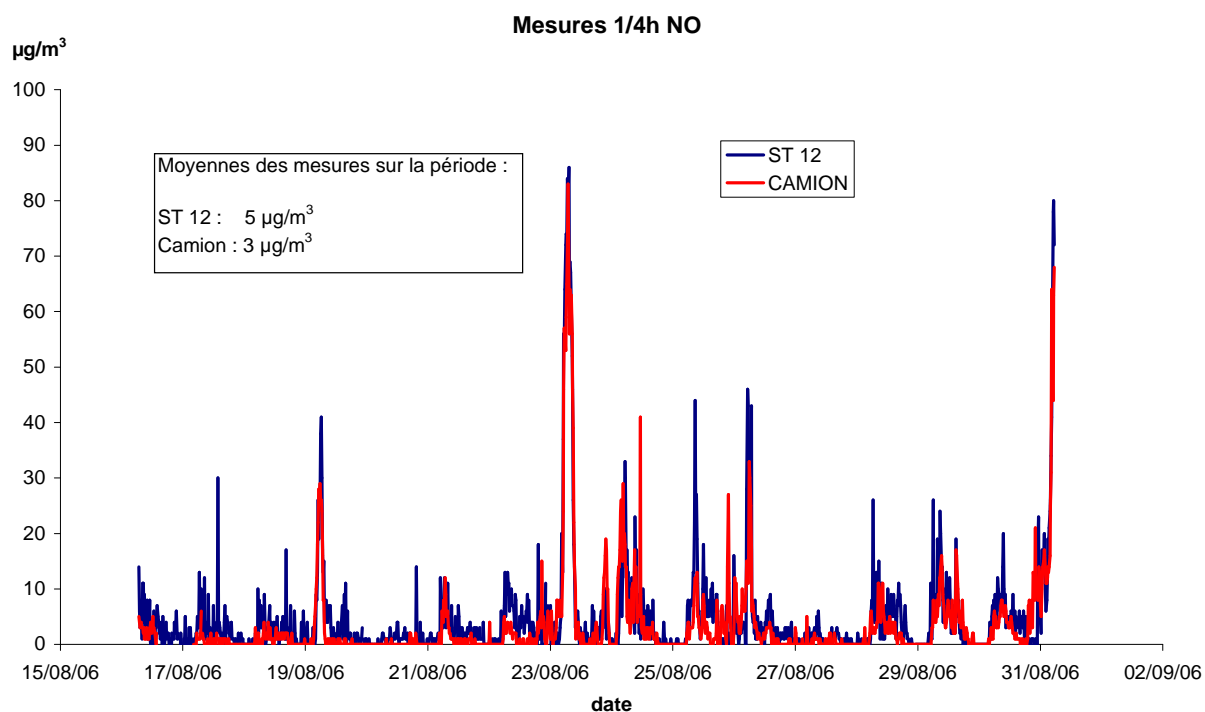


Plan de Forbach

La méthode va consister en la comparaison des courbes de mesures 1/4h, des moyennes des mesures sur la période, de la corrélation des mesures entre les deux stations (pente, ordonnée à l'origine et coefficient de corrélation), de la répartition des écarts en fonction de la concentration afin de déterminer certains artefact de mesure le cas échéant et de leur répartition en classe qui peut indiquer un certain biais entre les deux mesures.

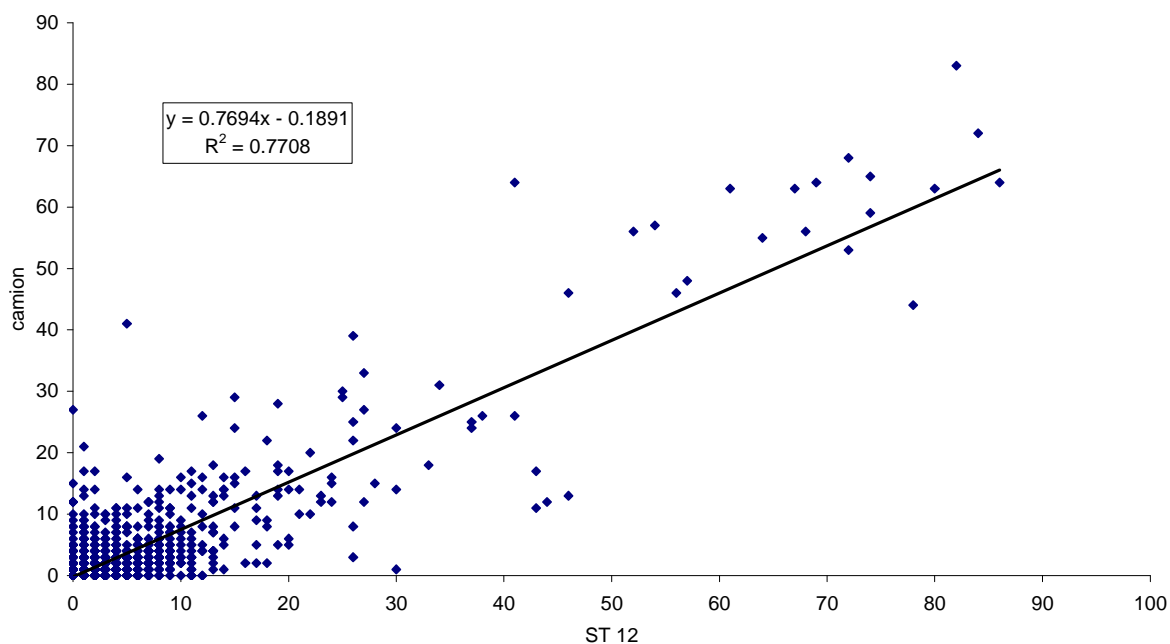
3- Mesures

3.1 – NO

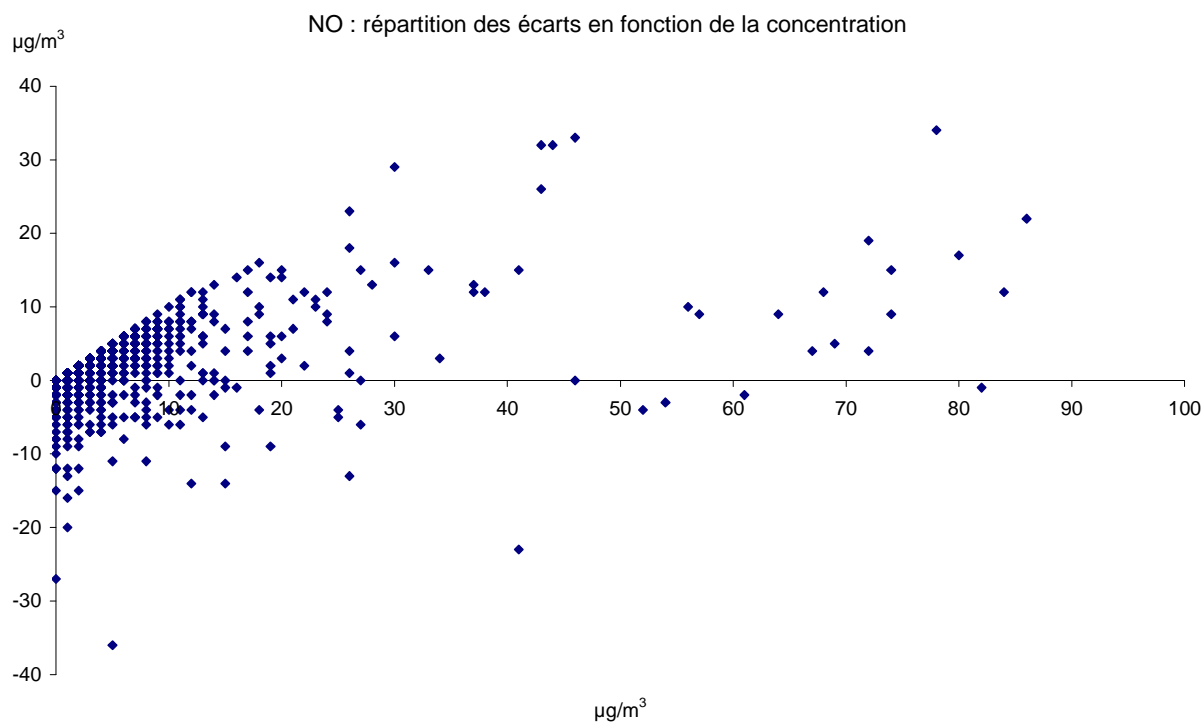


Graphique 1 : courbes des mesures 1/4h en NO

corrélation NO

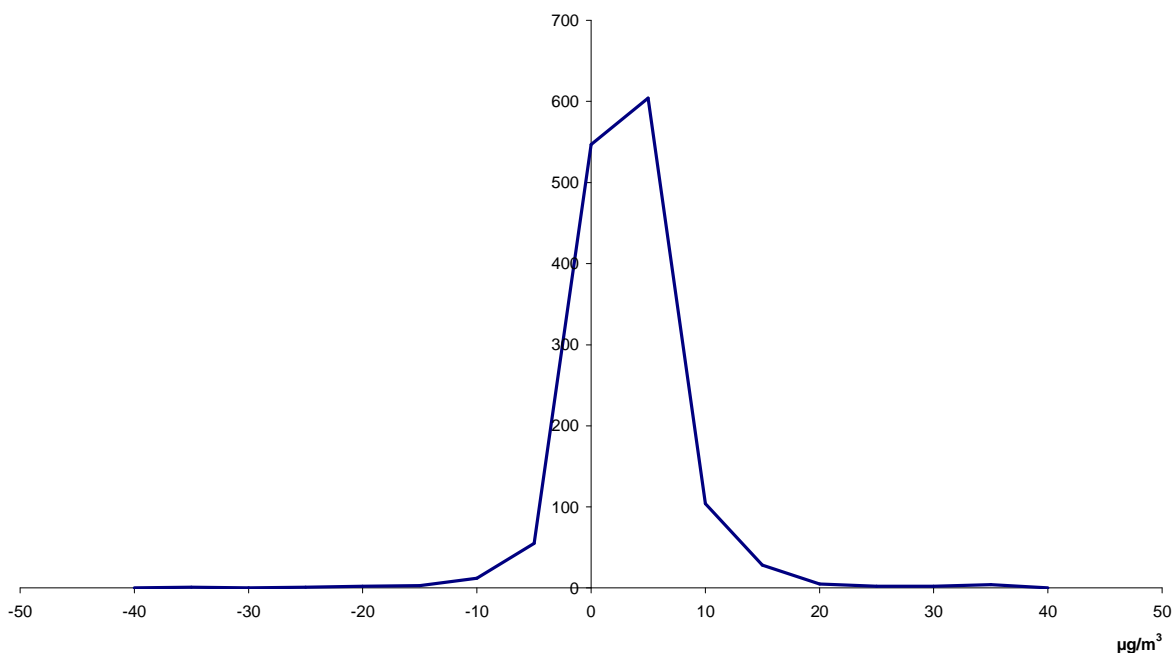


Graphique 2 : droite de corrélation ST 12/camion NO



Graphique 3 : répartition des écarts en fonction de la concentration (ST12) NO

NO : répartition en classe des écarts

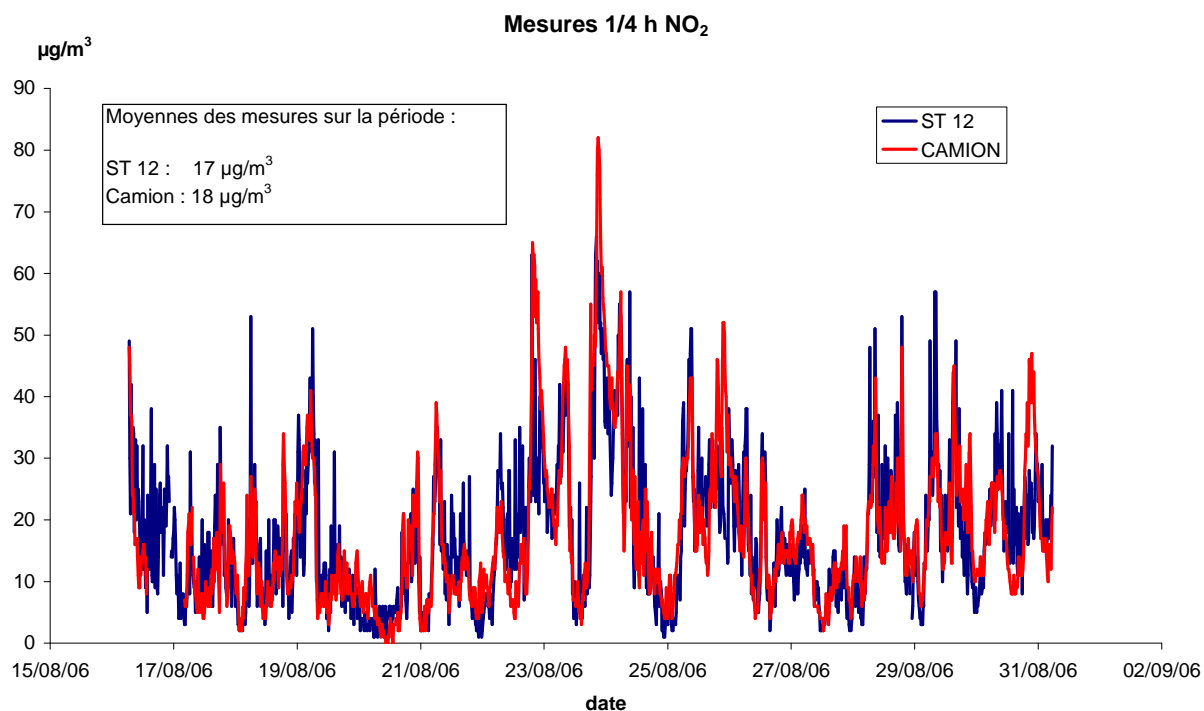


Graphique 4 : répartition des écarts NO (ST 12-camion)

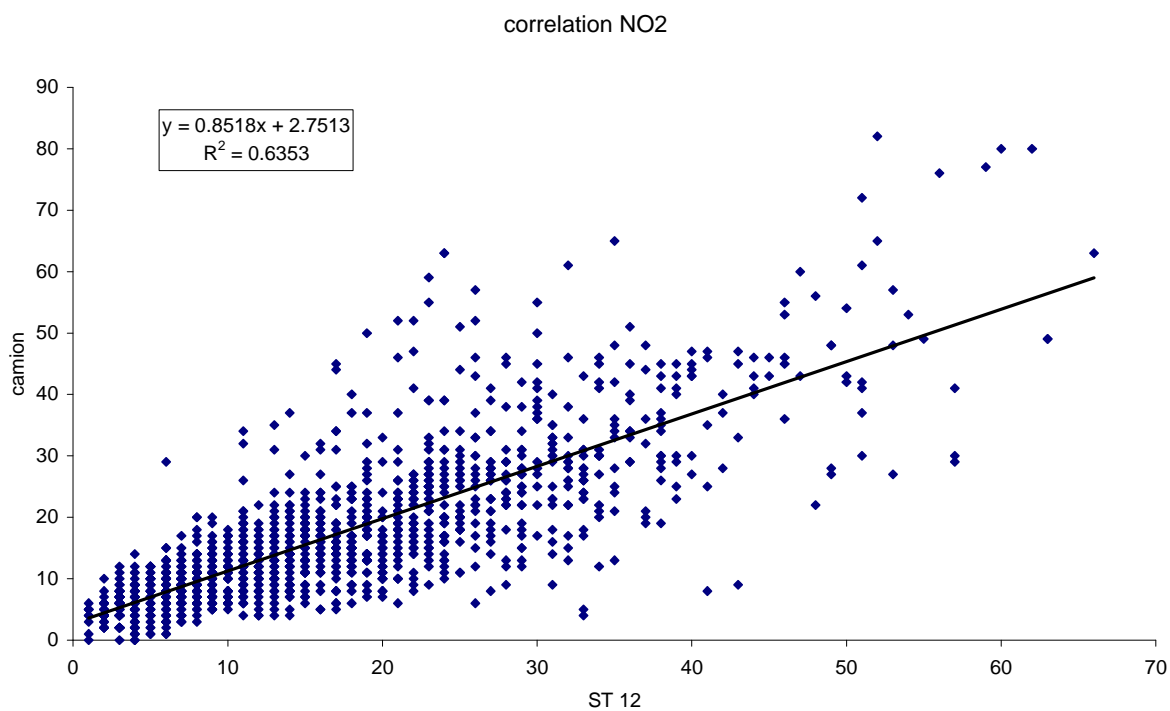
On remarque que les allures de courbes sont similaires avec une légère sur estimation de l'analyseur de la station 12 aux basses valeurs. Ceci se remarque également sur la valeur moyenne de la période. Néanmoins les tendances sont les mêmes. Ceci peut s'expliquer soit par quelques différences au niveau des sources de pollution avec un trafic qui pourrait être légèrement plus important près de la station 12. L'autre explication pourrait provenir d'une différence entre les principes de mesures l'analyseur de la station 12 est un analyseur monochambre (NOx 2000G) et l'analyseur du camion laboratoire est un analyseur double chambre (AC 31M).

Ces explications sont valables également pour l'interprétation des autres graphiques. Le graphique 2 indique une corrélation moyenne, le coefficient « a » confirme la légère surestimation de l'analyseur de la station 12. On observe également des écarts dans le positif lorsque les concentrations sont plus élevées, ceci peut venir du fait de la différence de technique de mesure. Enfin la répartition des écarts signale également cette surestimation des mesures de l'analyseur de la station 12.

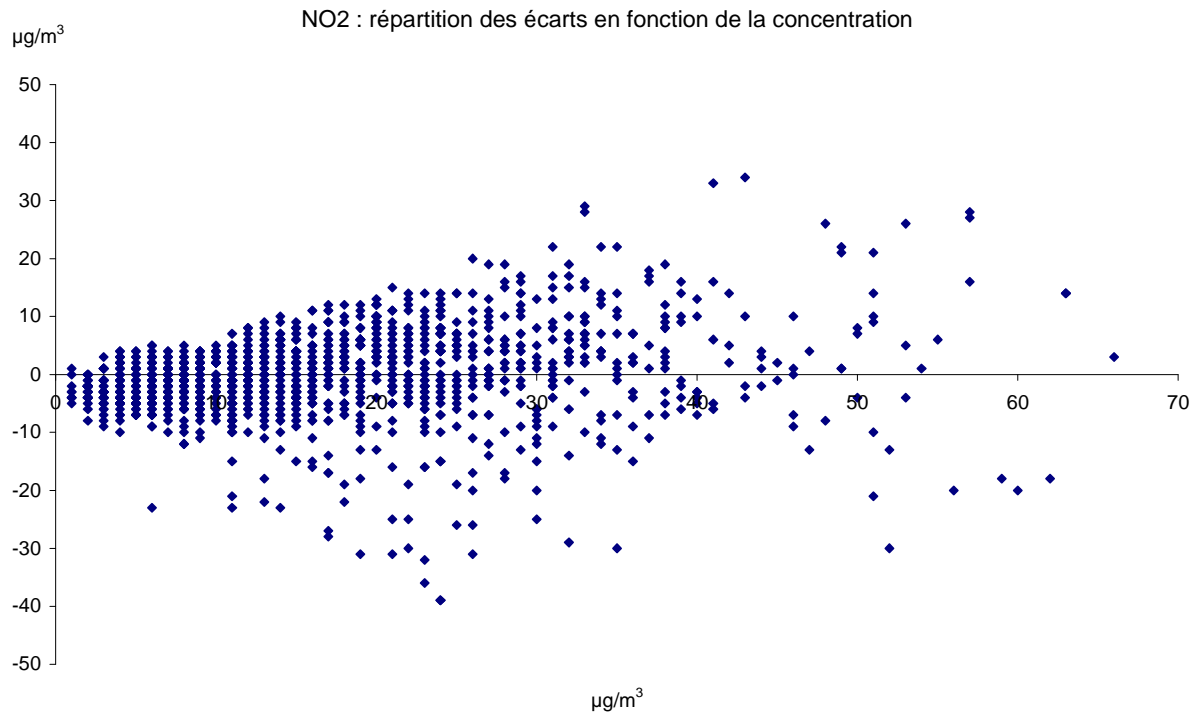
3.2 – NO₂



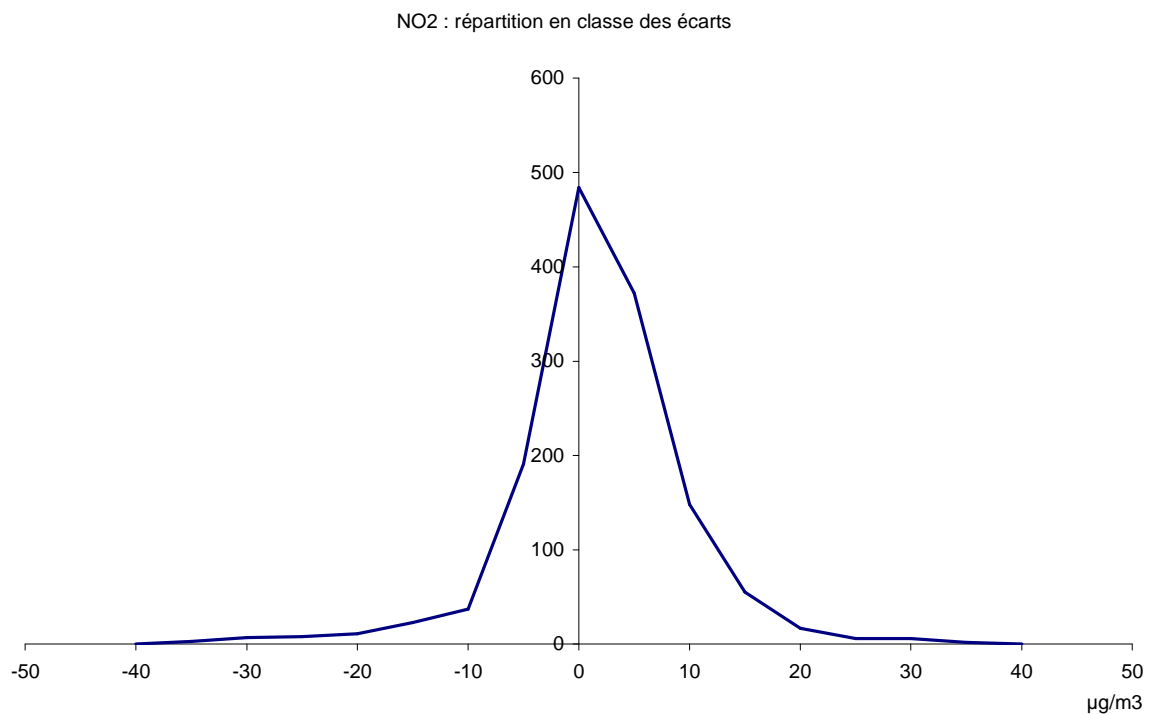
Graphique 5 : courbes des mesures 1/4h en NO₂



Graphique 6 : droite de corrélation ST 12/camion NO₂



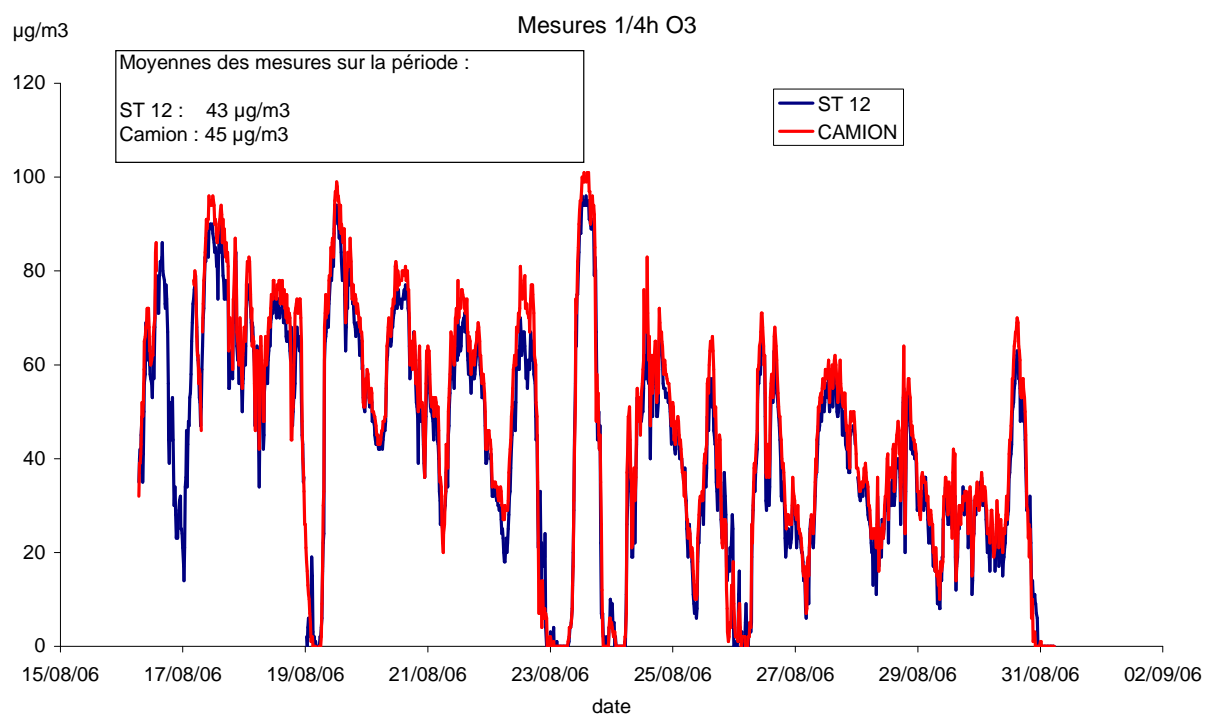
Graphique 7 : répartition des écarts en fonction de la concentration (ST12) NO₂



Graphique 8 : répartition des écarts NO₂ (ST 12-camion)

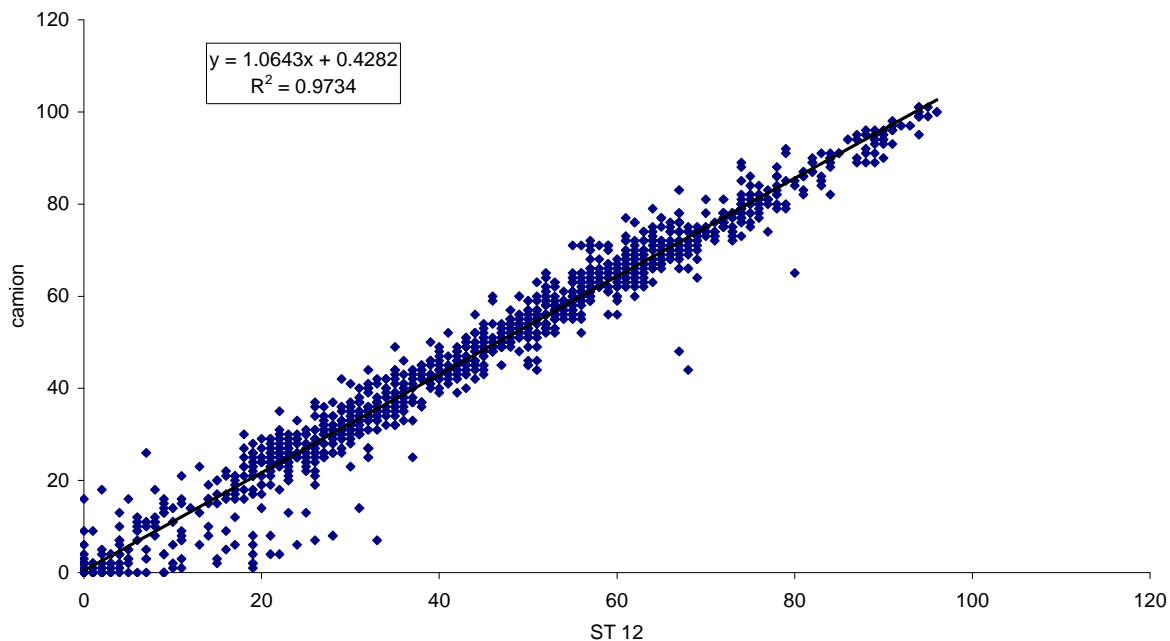
Les allures des courbes sont cohérentes entre elles les moyennes sur la période sont identiques. Les mêmes explications que pour le monoxyde d'azote sont valables pour le dioxyde d'azote en ce qui concerne les quelques différences qui existent entre les mesures. Le graphique 6 montre néanmoins une meilleure corrélation que pour le NO avec un coefficient « a » à 0.85 même si R² reste faible et indique une dispersion des mesures relativement importante. On remarque une légère augmentation des écarts lorsque les concentrations augmentent mais néanmoins leur répartition est relativement bien centrée autour de zéro avec un léger décalage vers les valeurs positives indiquant une légère surestimation de l'analyseur de la station 12 tout comme pour le monoxyde d'azote mais dans une moindre proportion étant donné la cinétique différente entre NO et NO₂.

3.3 – O₃

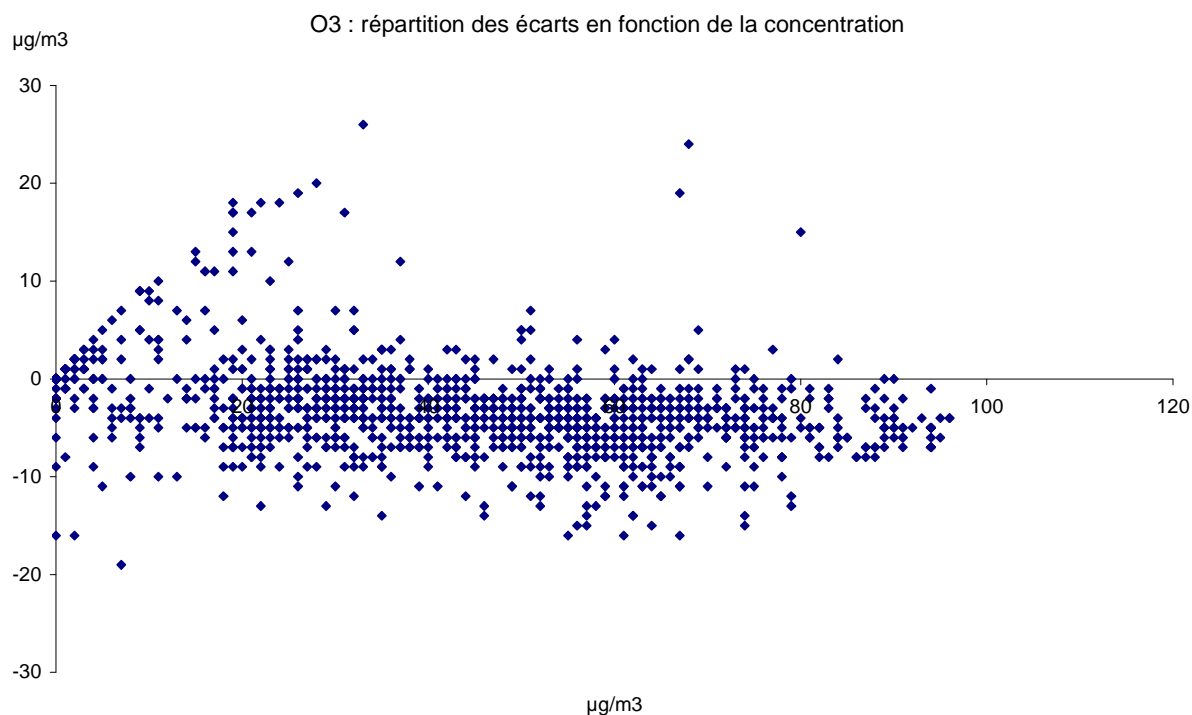


Graphique 9 : courbes des mesures 1/4h en O₃

Corrélation O3

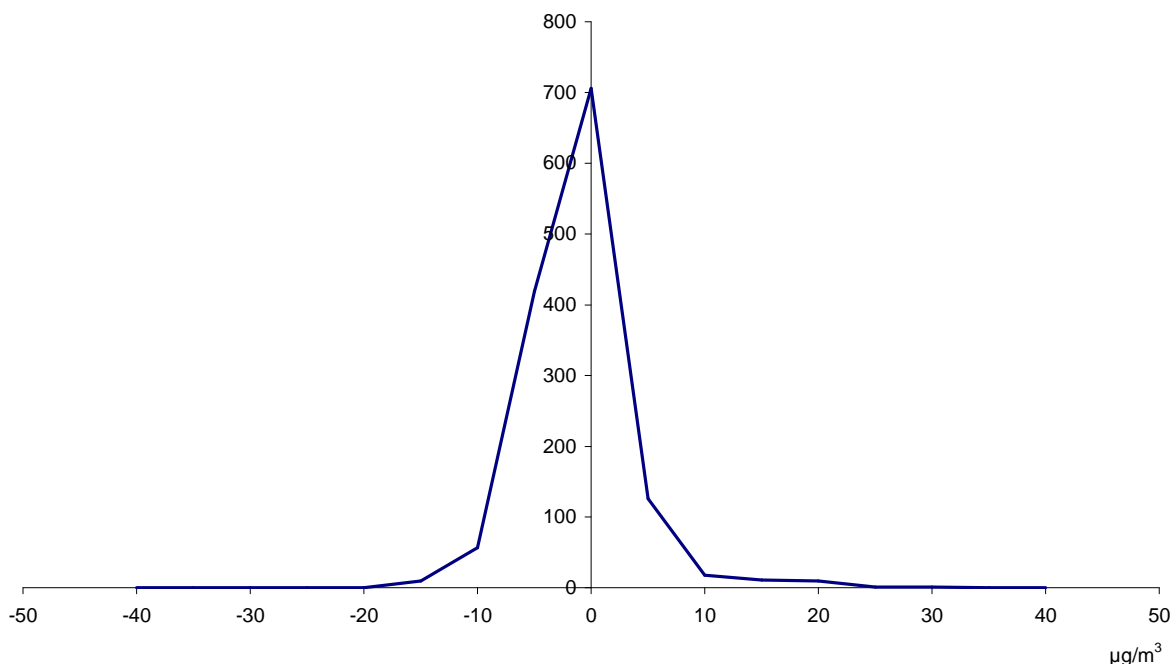


Graphique 10 : droite de corrélation ST 12/camion O₃



Graphique 11: répartition des écarts en fonction de la concentration (ST12) O₃

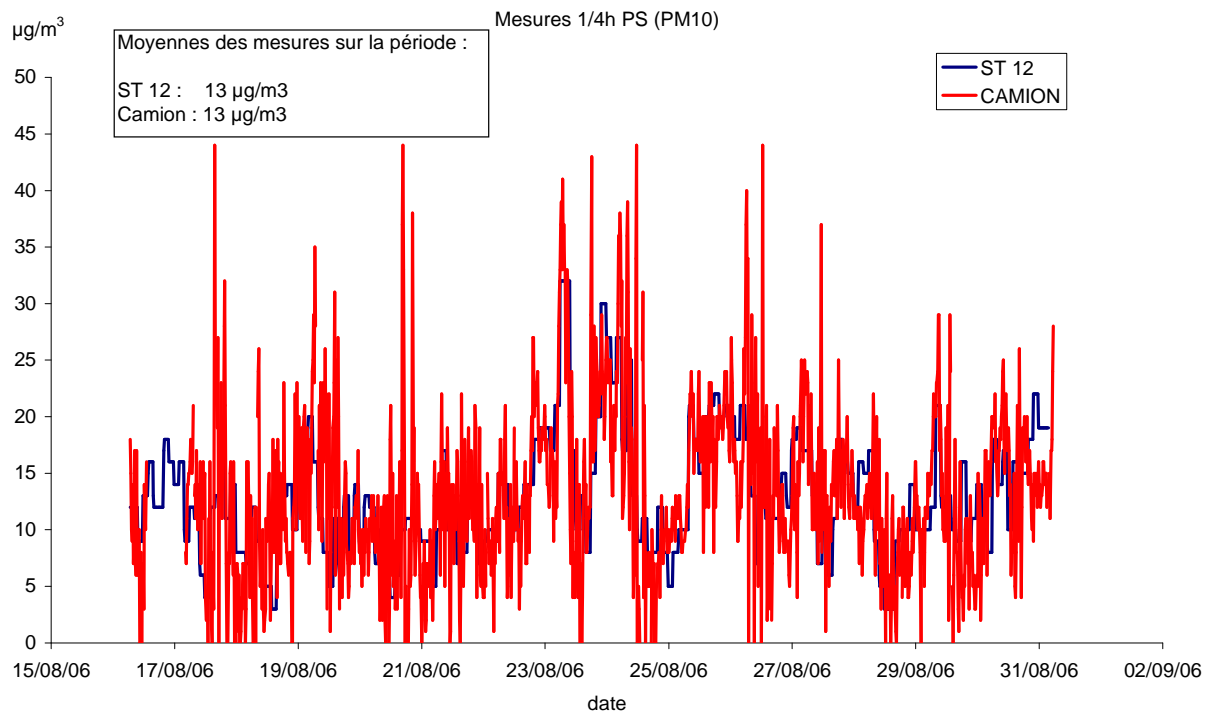
O3 : répartition en classe des écarts



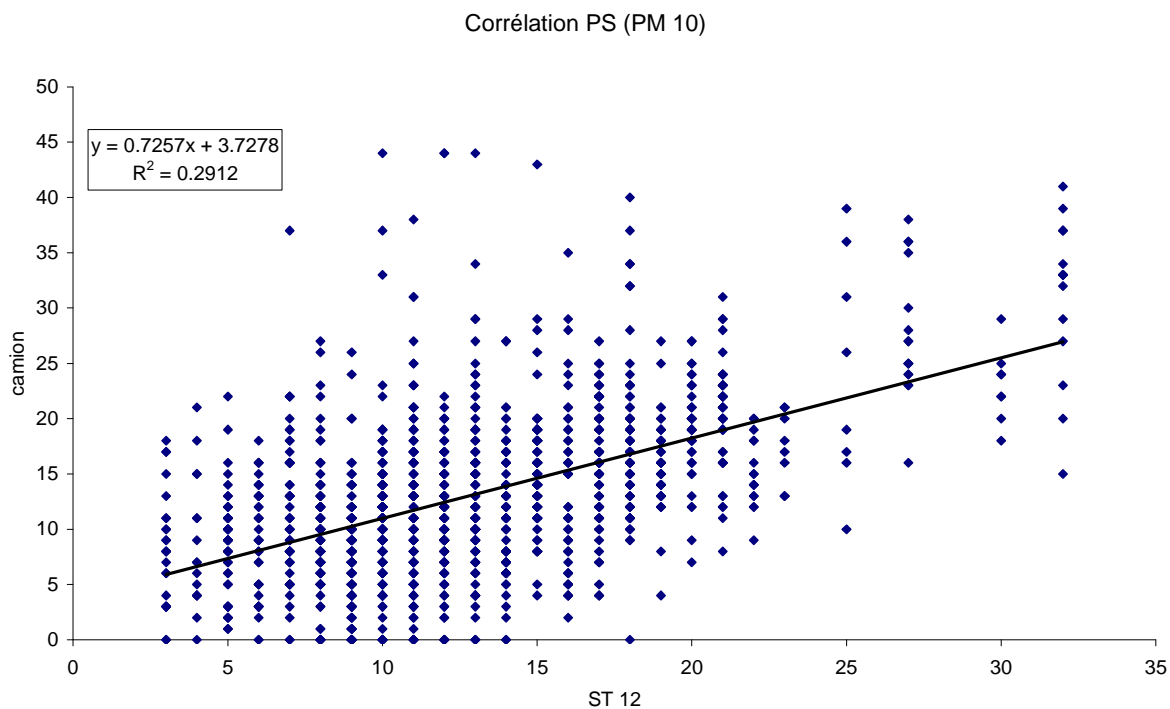
Graphique 12 : répartition des écarts O₃ (ST 12-camion)

Les courbes O₃ montre une très bonne concordance des mesures entre elles avec une surestimation négligeable de l'analyseur du camion certainement liée à un écart de réglage. Les moyennes sont proches et la corrélation est excellente coefficient « a » proche de 1 et R² supérieur à 0.95 indique une faible dispersion des valeurs. Ceci se voit également sur le graphique 11 qui nous permet de voir une dispersion un peu plus importante aux faibles concentration et une légère surestimation de l'analyseur du camion (écarts majoritairement négatifs). CE constant est le même en considérant le graphique 12 qui nous permet également de vérifier le bon centrage des écarts autour de 0.

3.4 – PS (PM 10)

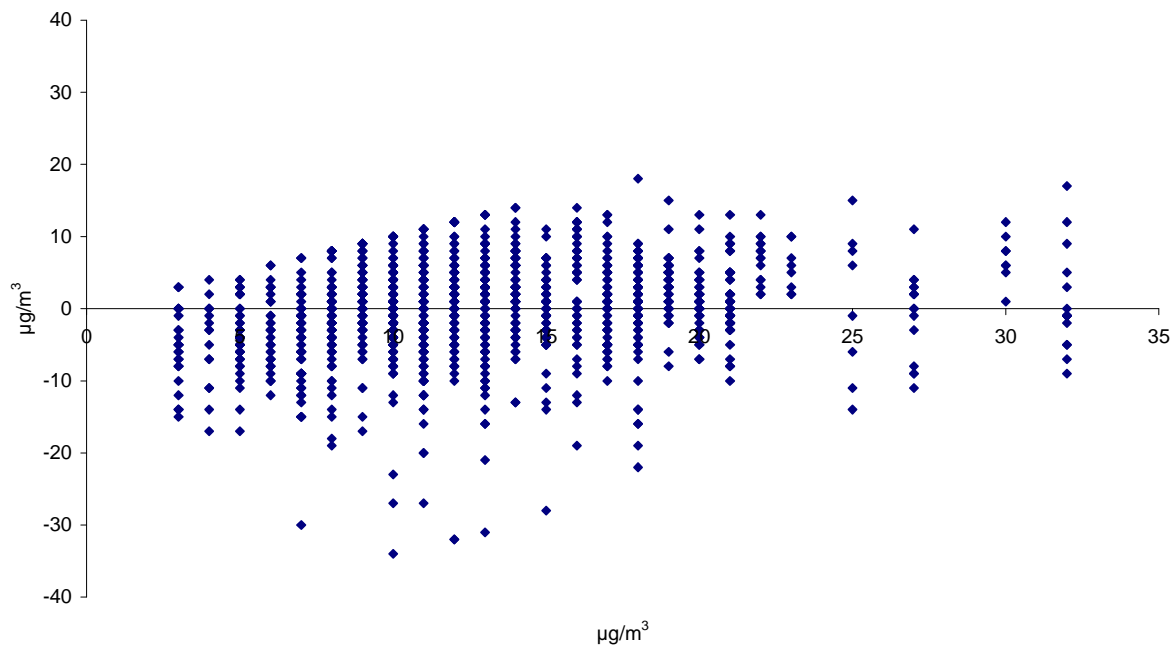


Graphique 13 : courbes des mesures 1/4h en PS



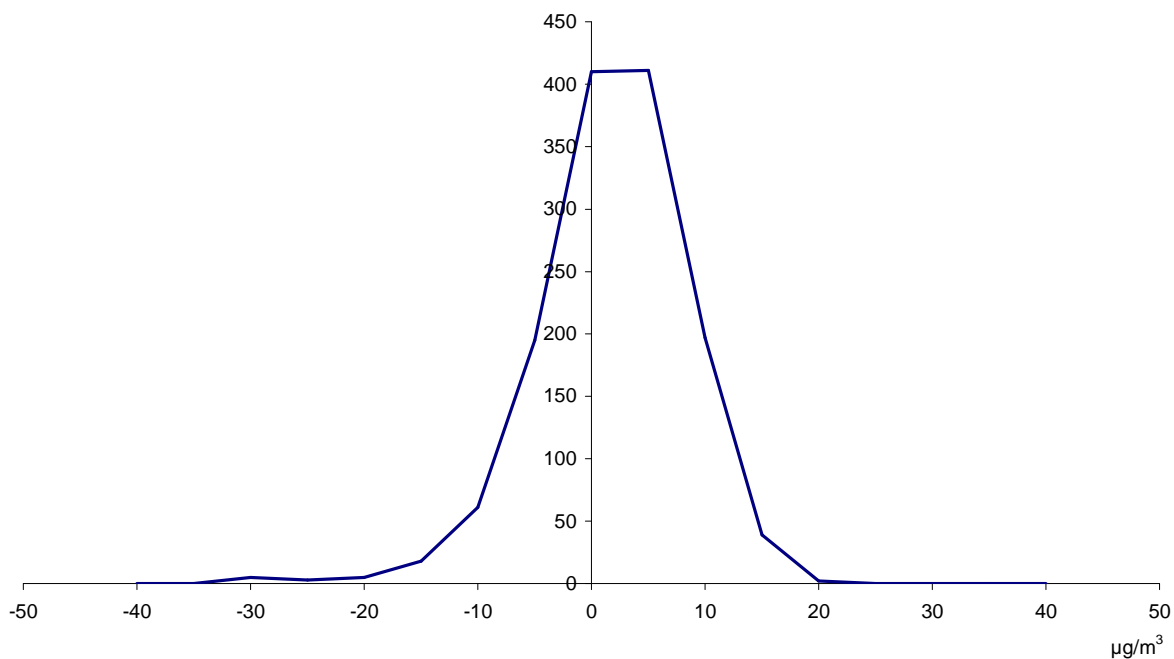
Graphique 14 : droite de corrélation ST 12/camion PS

PS (PM 10) : répartition des écarts en fonction de la concentration



Graphique 15: répartition des écarts en fonction de la concentration (ST12) PS

PS (PM 10) : répartition en classe des écarts

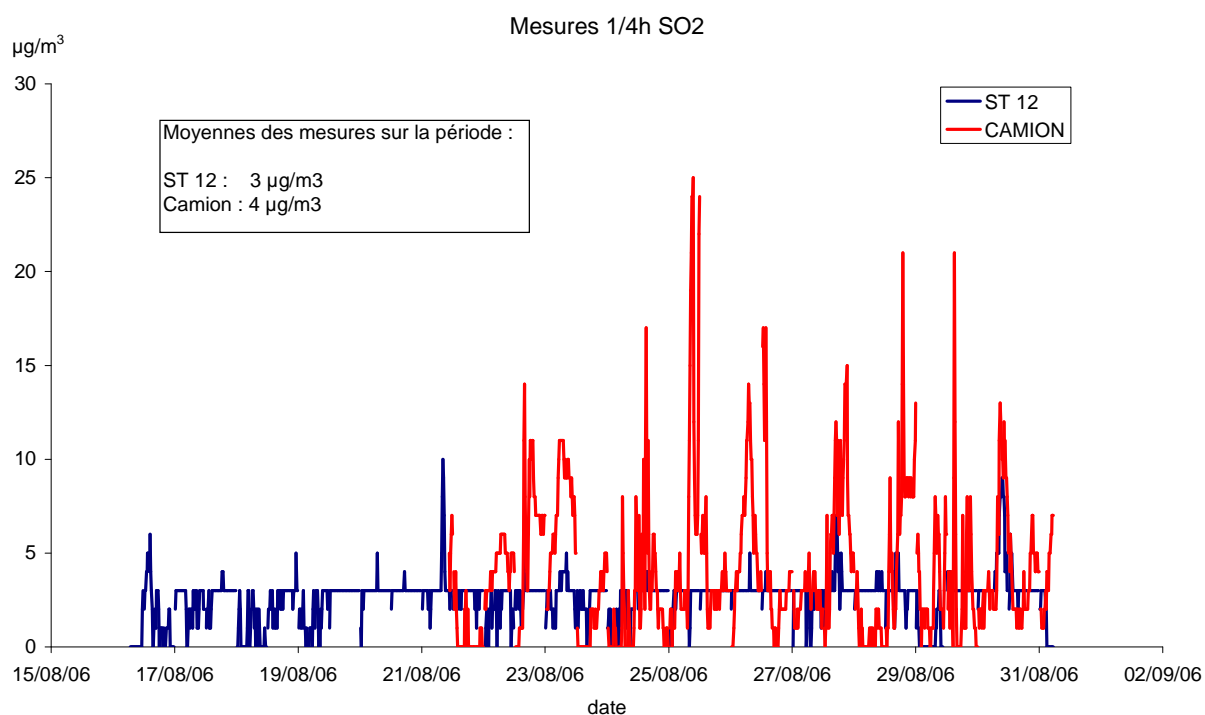


Graphique 16: répartition des écarts PS (ST 12-camion)

En ce qui concerne la comparaison des mesures de poussières nous sommes confronté une grande différence de principe de mesure entre les deux appareils. En effet, l'analyseur de la station 12 est basé sur la mesure par jauge bêta donnant une moyenne 1/4h résultant d'un prélèvement des 2 heures précédentes alors que l'analyseur du camion laboratoire est basé sur le principe de la microbalance et fourni une valeur 1/4h directe.

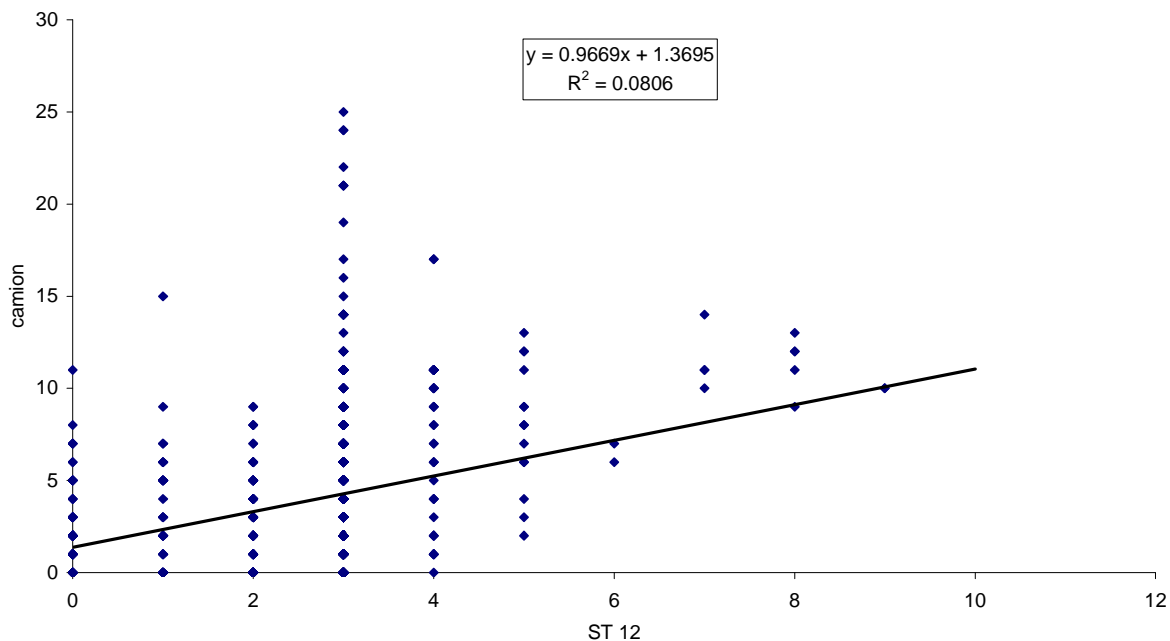
Néanmoins si l'on considère les valeurs moyennes sur la période, celles-ci sont identiques. Les allures des courbes sont cohérentes en ce qui concerne les augmentations et diminutions des niveaux de concentration. Pour le reste des courbes les interprétations sont difficiles si ce n'est que la technique jauge bêta a tendance à surestimer les valeurs par rapport à la technique microbalance.

3.5 – SO₂



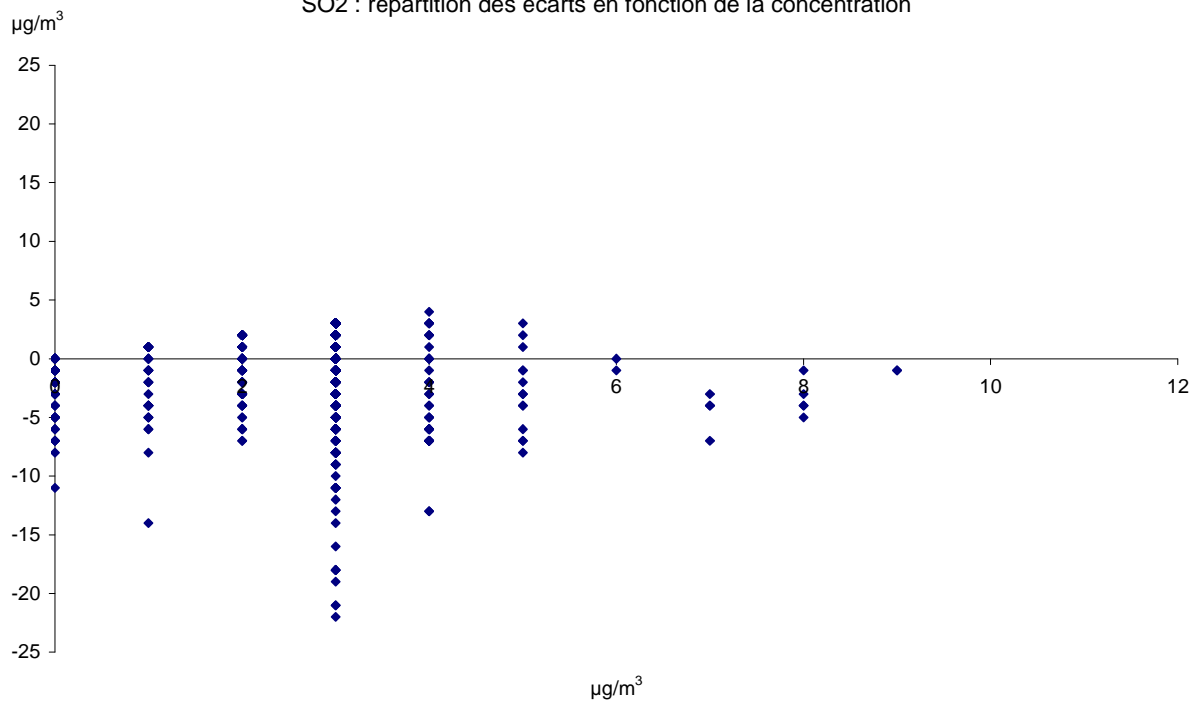
Graphique 17 : courbes des mesures 1/4h en SO₂

Corrélation SO2



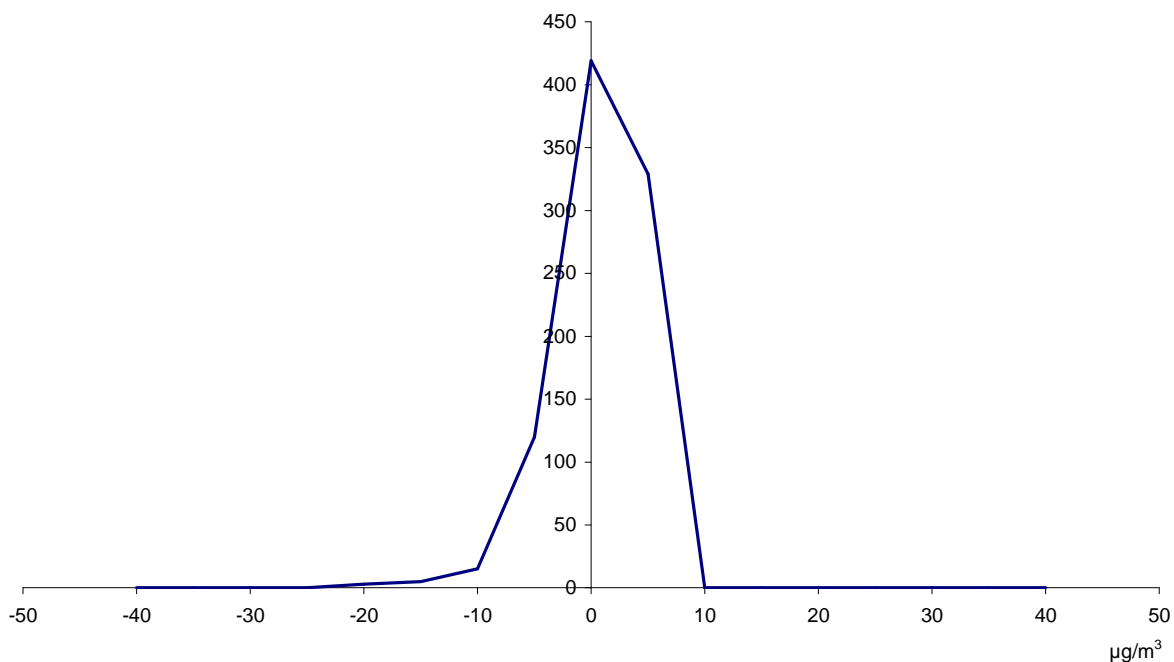
Graphique 18 : droite de corrélation ST 12/camion SO₂

SO₂ : répartition des écarts en fonction de la concentration



Graphique 19: répartition des écarts en fonction de la concentration (ST12) SO₂

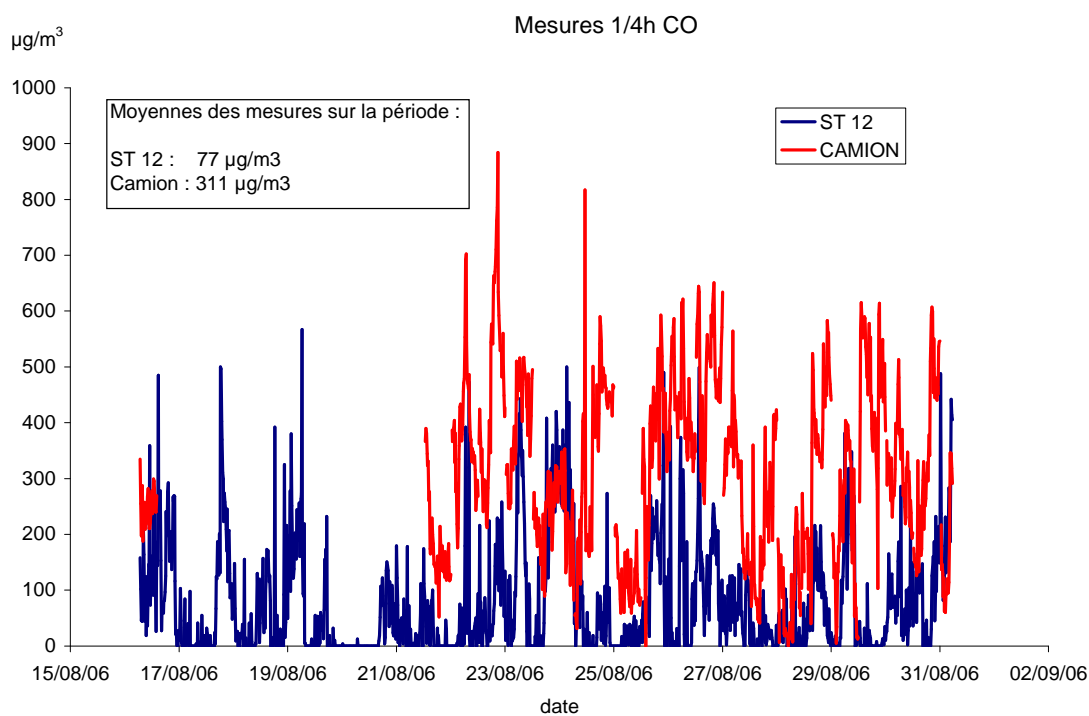
SO₂ : répartition en classe des écarts



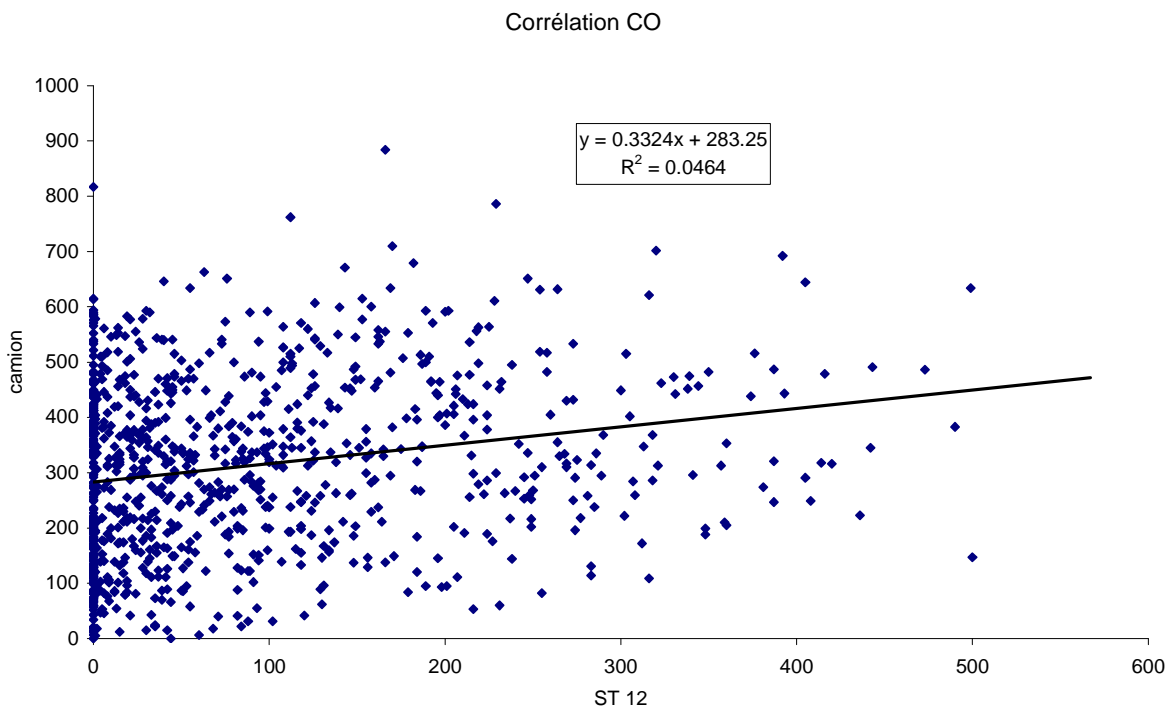
Graphique 20 : répartition des écarts SO₂ (ST 12-camion)

Les concentrations mesurées durant la période de mesure sont très faibles ce qui rend difficile toute interprétation des graphiques présentés. Néanmoins les valeurs moyennes sont cohérentes. A ces niveaux de concentration faibles il existe des différences de traitement du signal entre les deux analyseurs qui sont de marques différentes et qui expliquent les surestimations de l'analyseur du camion laboratoire qui est plus sensible aux faibles valeurs.

3.6 – CO

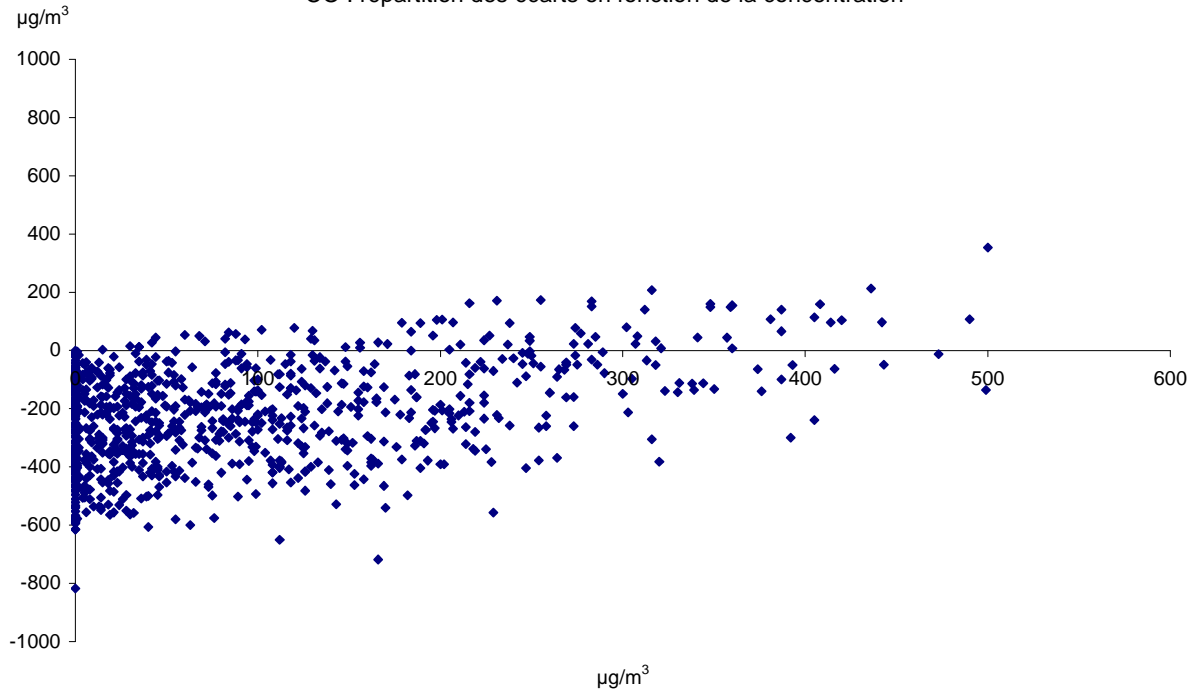


Graphique 21 : courbes des mesures 1/4h en CO



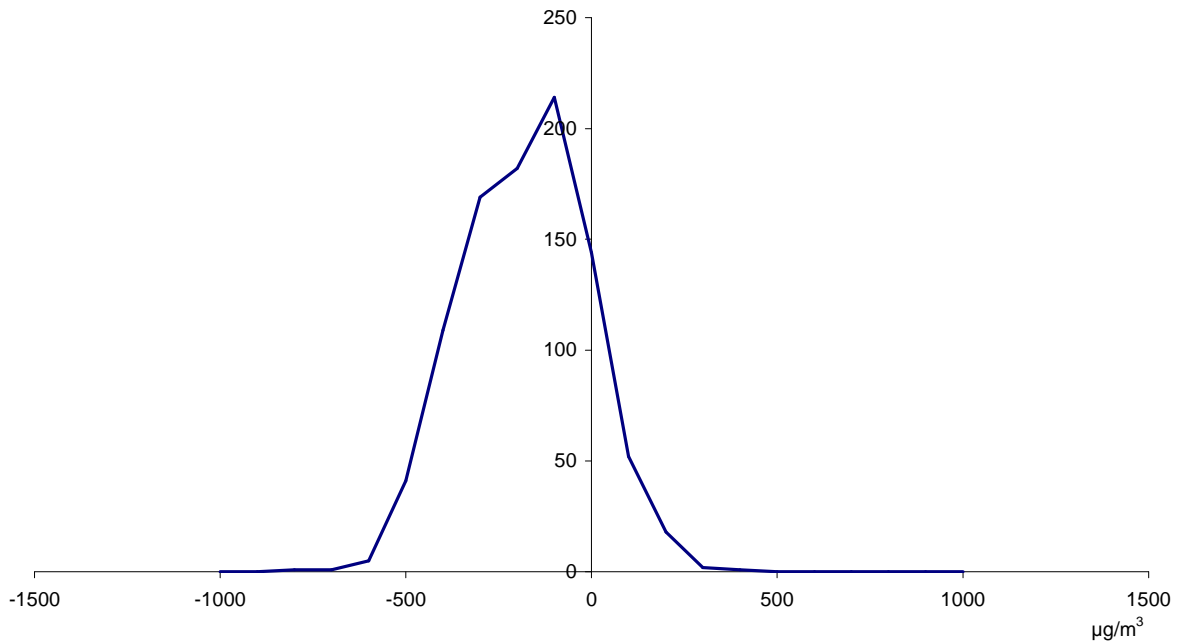
Graphique 22 : droite de corrélation ST 12/camion CO

CO : répartition des écarts en fonction de la concentration



Graphique 23 : répartition des écarts en fonction de la concentration (ST12) CO

CO : répartition en classe des écarts



Graphique 24 : répartition des écarts CO (ST 12-camion)

A la vue des résultats, on remarque un problème de mesure et des valeurs non cohérentes entre les deux analyseurs. Ce problème a déjà été mis en évidence et vient d'un manque de sensibilité de l'analyseur de la station 12 (SERES CO 2000G) par rapport à l'analyseur du camion (ENV SA CO 11M). De plus durant la période de mesure les concentrations sont restées faibles ce qui ne permet pas de conclure facilement sur ce polluant.

4- Conclusions

Cet exercice va permettre de conclure sur la validité du nouveau site de mesure. Nous avons vu que suivant les appareils des différences peuvent apparaître soit du fait de différence de technique de mesure ou bien de différence au niveau du traitement du signal.

Néanmoins hormis pour le monoxyde de carbone, les résultats des autres polluants sont cohérents et permette de valider le nouveau site de mesure. En ce qui concerne le CO, il n'y a pas de raison que les concentrations soient différentes entre les deux sites. Ce polluant d'origine automobile doit suivre les mêmes évolutions que les oxydes d'azote et comme nous avons pu le voir pour ce polluant, les deux sites présentes les mêmes caractéristiques. De plus les concentrations moyennes mesurées sont largement inférieures aux limites réglementaires.

CONCLUSIONS

Polluant	Validité du nouveau site
NO _x	OUI
O ₃	OUI
PS	OUI
SO ₂	OUI
CO	OUI