COMMANDITAIRE DE L'ETUDE

ARS Océan Indien
Mme Marie BAVILLE, Directrice adjointe de la Veille et Sécurité sanitaire
2 bis avenue Georges Brassens, CS 60050 - 97408 SAINT-DENIS CEDEX 09
GSM : 06-92-82-48-09 - e-mail : marie.baville@ars.sante.fr

OBJECTIF DE LA SURVEILLANCE

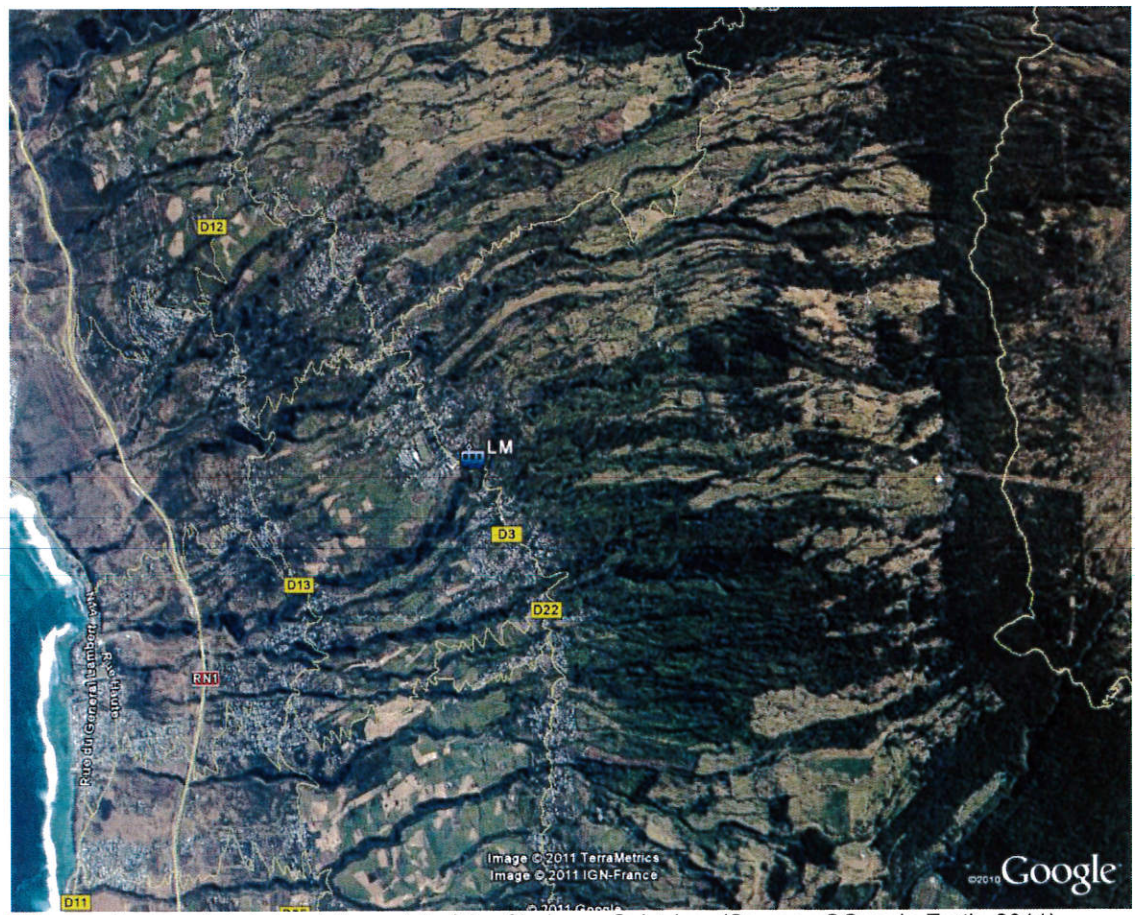
Evaluation de l'impact atmosphérique de l'incendie survenu dans les Hauts du Sud-Ouest de l'île depuis le mardi 25 octobre 2011, commune de Saint-Leu.

Polluants surveillés : dioxyde d'azote, dioxyde de soufre, ozone, monoxyde de carbone, particules fines (PM10 et PM2.5)

PERIODE DE CAMPAGNE DE SURVEILLANCE

Code de la campagne	Date Début	Date Fin
C1	02/11/2011	09/11/2011 (campagne en cours)

PLAN DE SITUATION



LM : Emplacement du laboratoire mobile à La Chaloupe Saint-Leu (Source : ©Google Earth, 2011).

OBSERVATIONS DE TERRAIN

Photographie prise à l'est : Panache de fumée observée au-dessus du secteur de La Chaloupe Saint-Leu le 04/11/2011 (Source : ORA).

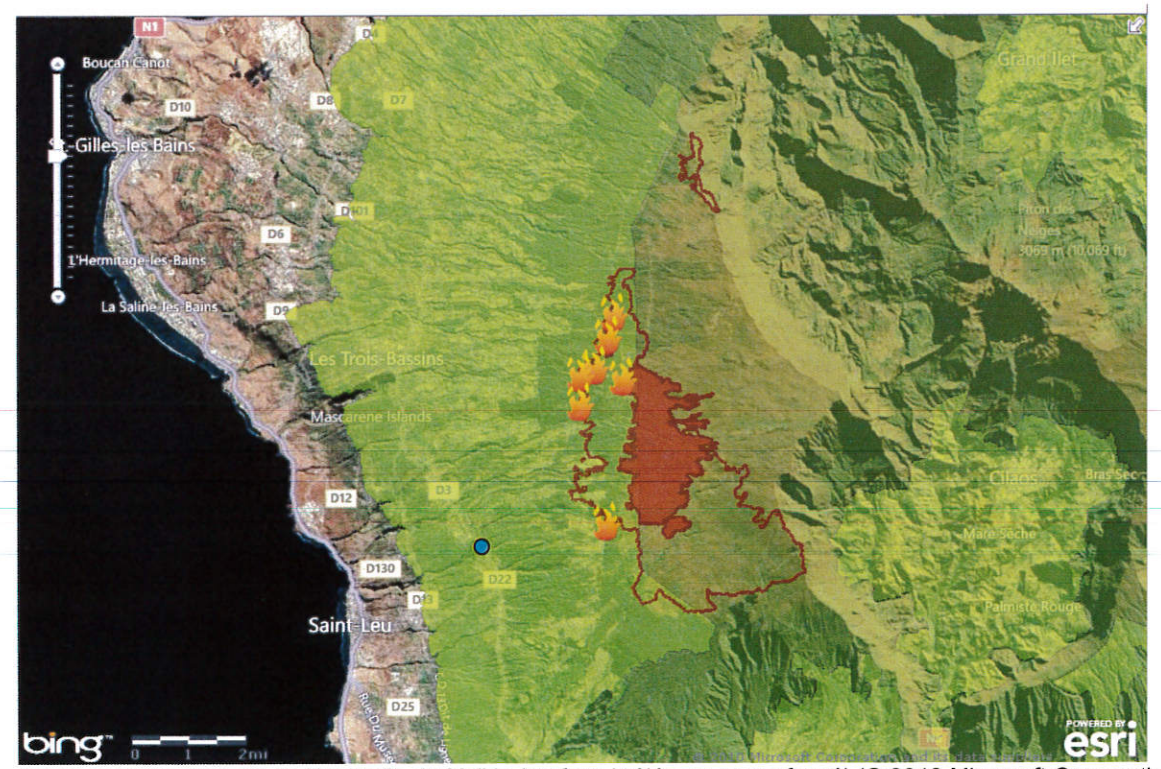


Image satellite : Impact de l'incendie du Maïdo (surface brûlée en rouge foncé) (© 2010 Microsoft Corporation).
● : Emplacement du laboratoire mobile de l'ORA à La Chaloupe Saint-Leu.

METHODES DE MESURE

- Prélèvements à l'aide d'analyseurs automatiques pour le dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, ozone, monoxyde de carbone et particules (PM10 et PM2,5) placés dans un laboratoire mobile.

Photographie présentant le site pour l'installation du laboratoire mobile, dans l'enceinte de la mairie annexe à La Chaloupe Saint-Leu (Source : ORA).

Photographies : Exemples d'analyseurs (SO_2, NO_2, O_3, CO et PM10) utilisés par l'ORA dans le cadre de cette surveillance (Source : ORA).

NORMES REGLEMENTAIRES

Les résultats obtenus à l'aide des analyseurs automatiques, seront comparés à différentes références réglementaires, notamment :

VC : Valeur Cible définie dans le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010

VLPS : Valeur Limite pour la Protection de la Santé humaine définie dans le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010

OQPS : Objectif de Qualité pour la Protection de la Santé humaine défini dans le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010

VL : Valeur Limite définie dans le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010

SV : Seuil de Vigilance défini dans l'arrêté préfectoral n° 2011-1320/SG/DRCTCV du 02/09/2011

SIR : Seuil d'Information et de Recommandation défini dans le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 et dans l'arrêté préfectoral n° 2011-1320/SG/DRCTCV du 02/09/2011

SA : Seuil d'Alerte défini dans le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 et dans l'arrêté préfectoral n° 2011-1320/SG/DRCTCV du 02/09/2011.

	Moyenne horaire	
	SO_2 (µg/m^3/h)	NO_2 (µg/m^3/h)
SIR	300	200
SA	500*	400*
VLPS	350 **	200 ***

* Moyenne horaire glissante pendant 3h

** Ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile

*** Ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile

	Moyenne journalière
	SO_2 (µg/m^3/jour)
VLPS	125

Ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile

	Moyenne journalière
	PM10 (µg/m^3/jour)
SV	40 *
SIR	50 *
SA	80 *

* Pour l'arrêté préfectoral n° 2011-1320/SG/DRCTCV du 02/09/2011 : le calcul des moyennes sur 24 heures se fait à 8h00 et à 14h00

	Moyenne annuelle
	PM2,5 (µg/m^3/an)
OQ	10
VC	20
VL	28

	Moyenne glissante sur 8h	
	O_3 (µg/m^3/8h)	CO (mg/m^3/8h)
VLPS		10 *
OQPS	120 *	

* Maximum journalier

	Moyenne horaire glissante
	O_3 (µg/m^3/h)
SIR	180
SA	240
VCPS	120 *

* Ne pas dépasser plus de 25 fois par année civile

RESULTATS

Dioxyde d'azote - NO_2

Période :	02/11 au 09/11/2011
Seuil de recommandation et d'information : 200 µg/m³/heure	
Seuil d'alerte : 400 µg/m³/heure, dépassé pendant 3 heures consécutives	
Maximum horaire (µg/m³)	19
Valeur limite pour la protection de la santé humaine : ne pas avoir plus de 18 moyennes horaires supérieures à 200 µg/m³/heure	
Nombre de moyennes horaires supérieures à 200 µg/m³/h	0

Dioxyde de soufre- SO_2

Période :	02/11 au 09/11/2011
Seuil de recommandation et d'information : 300 µg/m³/heure	
Seuil d'alerte : 500 µg/m³/heure, dépassé pendant 3 heures consécutives	
Maximum horaire (µg/m³)	4
Valeur limite pour la protection de la santé humaine : ne pas avoir plus de 24 moyennes horaires supérieures à 350 µg/m³/heure	
Nombre de moyennes horaires supérieures à 350 µg/m³/h	0
Valeur limite pour la protection de la santé humaine : ne pas avoir plus de 3 moyennes journalières supérieures à 125 µg/m³/jour	
Nombre de moyennes journalières supérieures à 125 µg/m³/jour	0

Ozone- O_3

Période :	02/11 au 09/11/2011
Seuil de recommandation et d'information : 180 µg/m³/h	
Seuil d'alerte : 240 µg/m³/h	
Moyenne horaire maximale (µg/m³/h)	57
Valeur cible pour la protection de la santé humaine : ne pas avoir plus de 25 moyennes horaires supérieures à 120 µg/m³/heure	
Nombre de moyennes horaires supérieures à 120 µg/m³/h	0
Objectif de qualité pour la protection de la santé humaine: 120 µg/m³/8h	
Moyenne maximale sur 8h (µg/m³)	50

Monoxyde de carbone- CO

Période :	02/11 au 09/11/2011
Valeur limite pour la protection de la santé humaine : 10 mg/m^3/8h	
Moyenne maximale sur 8h (mg/m^3/8h)	2,8

Particules - PM10

Période :	02/11 au 09/11/2011
Valeur limite pour la protection de la santé humaine : ne pas dépasser 35 moyennes journalières supérieures à 50 µg/m^3/jour	
Nombre de moyennes journalières supérieures à 50 µg/m^3/jour	1
Seuil de Vigilance : 40 µg/m^3/jour calculé à 8h00 et à 14h00	
Seuil de recommandation et d'information : 50 µg/m^3/jour calculé à 8h00 et à 14h00	
Seuil d'alerte : 80 µg/m^3/jour calculé à 8h00 et à 14h00	

Jour	Heure	PM10 (µg/m^3)
03/11/2011	08:00	65
	14:00	65
04/11/2011	08:00	44
	14:00	48
05/11/2011	08:00	46
	14:00	41
06/11/2011	08:00	41
	14:00	40
07/11/2011	08:00	26
	14:00	24
08/11/2011	08:00	19
	14:00	20
09/11/2011	08:00	22
	14:00	22

: > SIR (soit 50 µg/m^3)

: SV (soit 40 µg/m^3) < PM10 < SIR (soit 50 µg/m^3)

Concentration journalière moyenne (µg/m^3/jour) :

Jour	PM10 (µg/m^3/jour)
02/11/2011	44
03/11/2011	59
04/11/2011	49
05/11/2011	40
06/11/2011	31
07/11/2011	24
08/11/2011	22
09/11/2011	21

Particules - PM2,5

Période :	02/11 au 09/11/2011
Valeur limite : 28 µg/m^3/an	
Valeur cible : 20 µg/m^3/an	
Objectif de qualité : 10 µg/m^3/an	
Moyenne sur la période (µg/m^3)	30

ANALYSE DES RESULTATS

Afin de déterminer l'impact potentiel de l'incendie du Maïdo sur la qualité de l'air dans la zone habitée surveillée, une analyse approfondie des données atmosphériques et météorologiques a été effectuée.

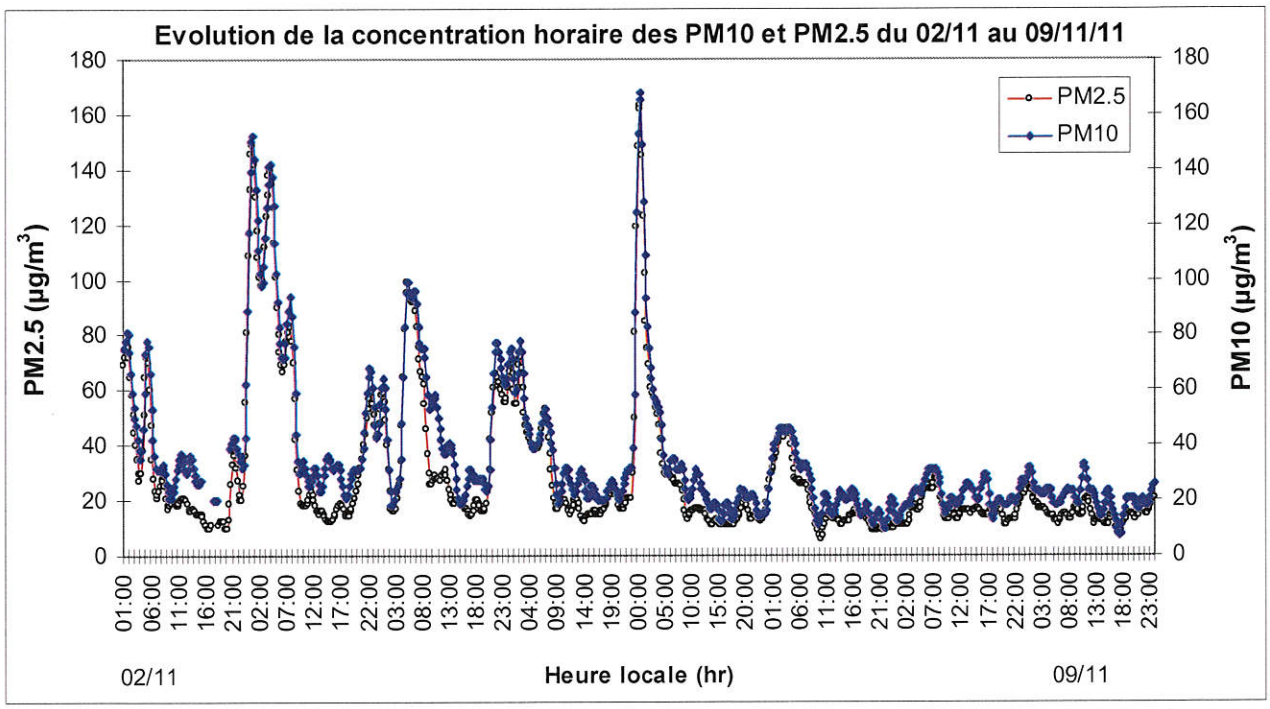


Figure 1 : Evolution de la concentration horaire (moyenne glissante sur le 1/4h) des PM10 et des PM2.5 relevées du 02/11 au 09/11/2011 à La Chaloupe Saint-Leu.

La **Figure 1** présente l'évolution de la concentration horaire des PM10 et des PM2.5 relevées du 02/11 au 09/11/2011 à La Chaloupe Saint-Leu. On constate qu'il y a une très bonne corrélation entre ces deux paramètres. En effet, le coefficient de corrélation est de 0,97 (cf. **Figure 2** ci-dessous), indiquant que les PM10 sont en fait principalement de taille aérodynamique ≤ 2.5 µm.

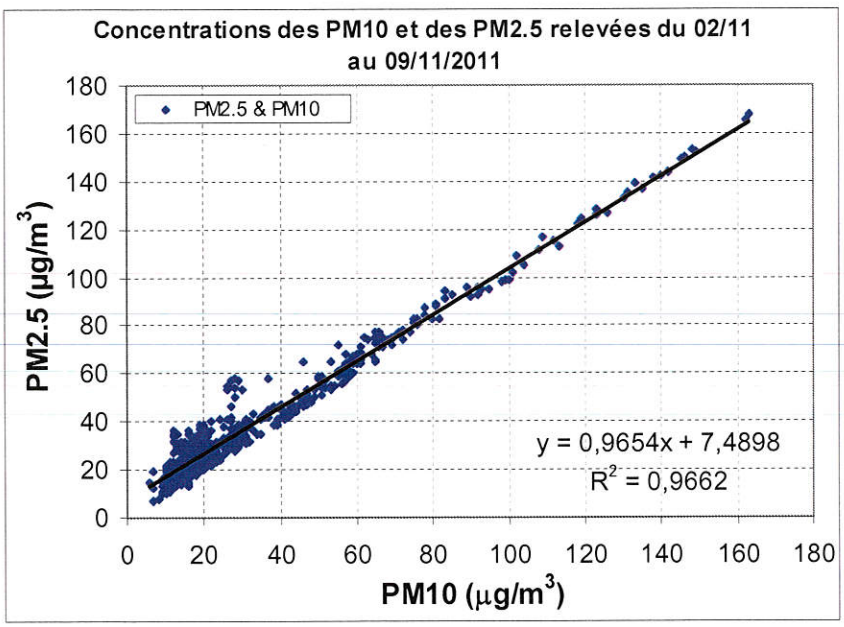


Figure 2 : Nuage de points des concentrations horaires (moyenne glissante sur le 1/4h) de PM10 et PM2.5 relevées du 02/11 au 09/11/2011 à La Chaloupe Saint-Leu.

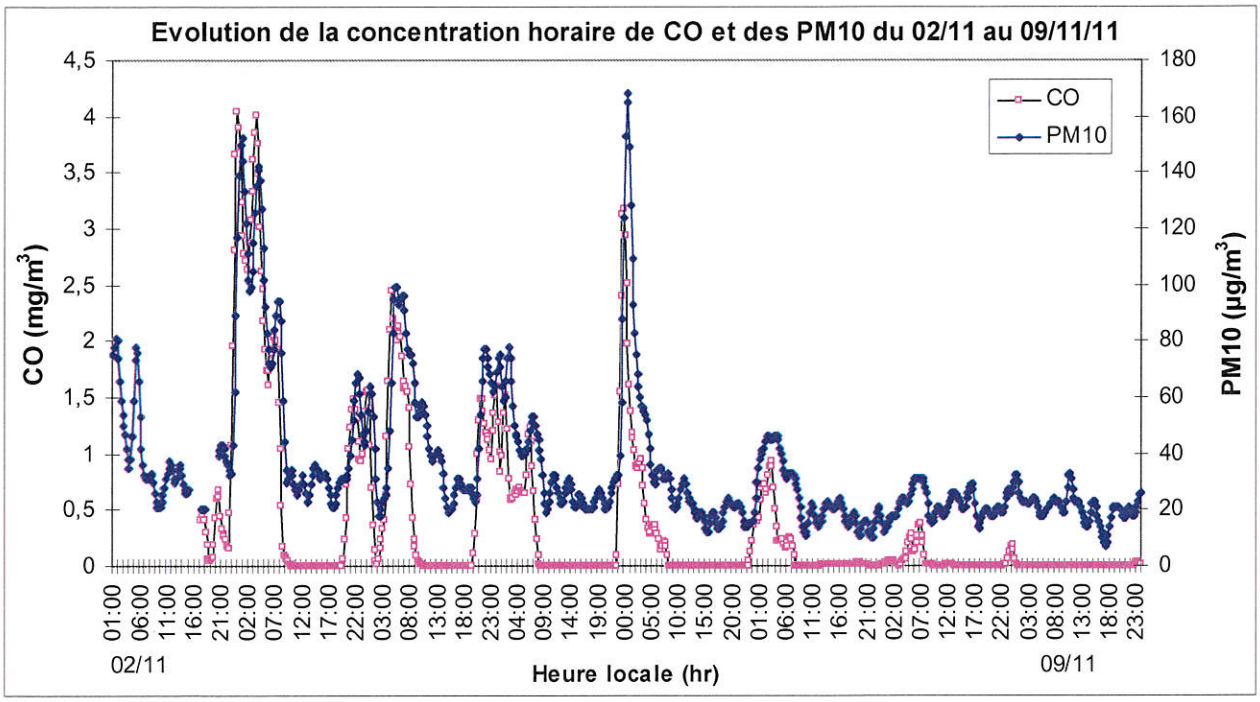


Figure 3 : Evolution des concentrations horaires (moyenne glissante sur le 1/4h) de CO et de PM10 relevées du 02/11 au 09/11/2011 à La Chaloupe Saint-Leu.

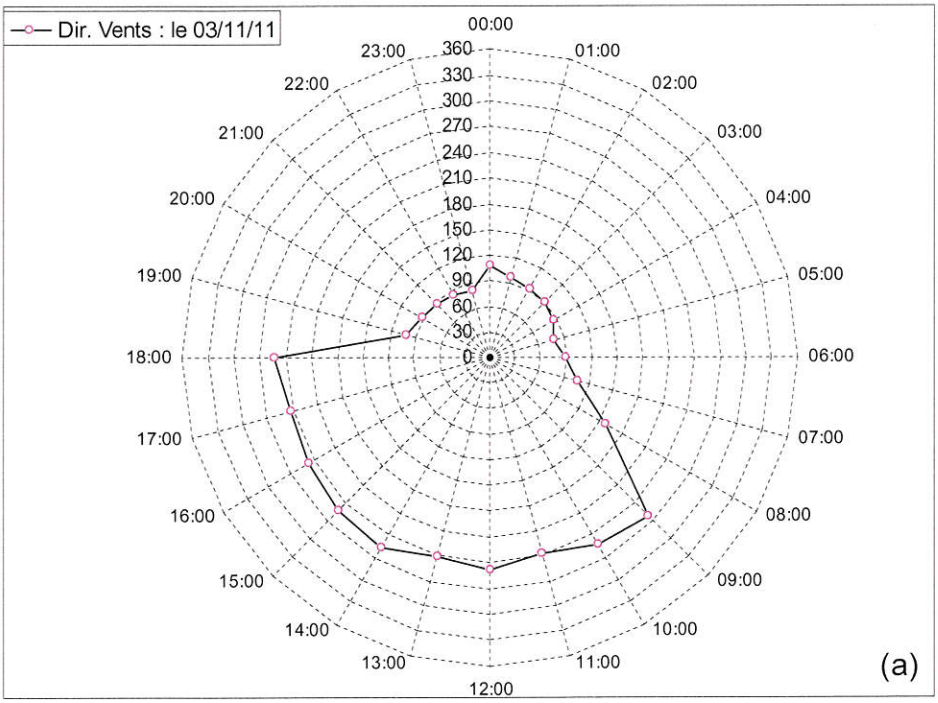
La **Figure 3** présente l'évolution des concentrations horaires de CO et de PM10 relevées du 02/11 au 09/11/2011 à La Chaloupe Saint-Leu. Les pics des polluants apparaissent principalement pendant la nuit alors que dans la journée, les concentrations relevées sont faibles. En tant que traceurs des feux, ces deux polluants sont représentatifs de l'intensité et de l'activité de l'incendie, qui varie d'un jour à l'autre. On note qu'il y a une bonne corrélation entre ces deux polluants (R^2=0,78).

Ces résultats montrent d'une part, que les particules (PM10) relevées sont quasiment des PM2.5 et d'autre part, que les principaux polluants (traceurs) de l'incendie sont les PM2,5 et le CO.

Evolution de la direction des vents et des concentrations de PM10 le 03/11 et le 05/11/2011

Il est important de rechercher l'origine des fortes concentrations de polluants relevées durant la période de mesures. Pour cela, les données météorologiques, en particulier la direction des vents, relevée en parallèle avec les polluants atmosphériques, ont été analysées. Les **figures 4** et **5** présentent respectivement l'évolution horaire de la direction des vents et des concentrations de PM10 le 03/11/2011 et le 05/11/2011.
Pendant la nuit, lors des processus de brise de terre, les vents proviennent du secteur est - sud-est (90-170°), on relève des pics de CO et de particules (PM2.5 et PM10). Pendant le jour, lors des processus de brise de mer, les vents proviennent plutôt du secteur sud-est à ouest (95-270°), et on relève des faibles concentrations de CO et de particules (PM2.5 et PM10).

Cette analyse montre que l'influence des brises terre/mer est déterminante sur les concentrations des particules (PM et CO) relevées sur La Chaloupe St-Leu.



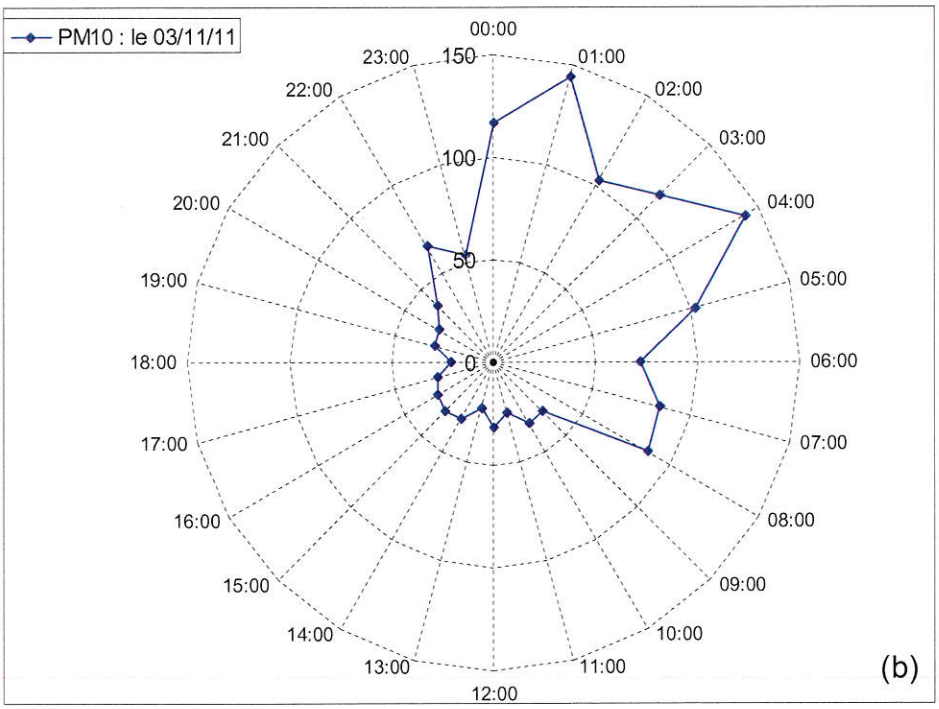
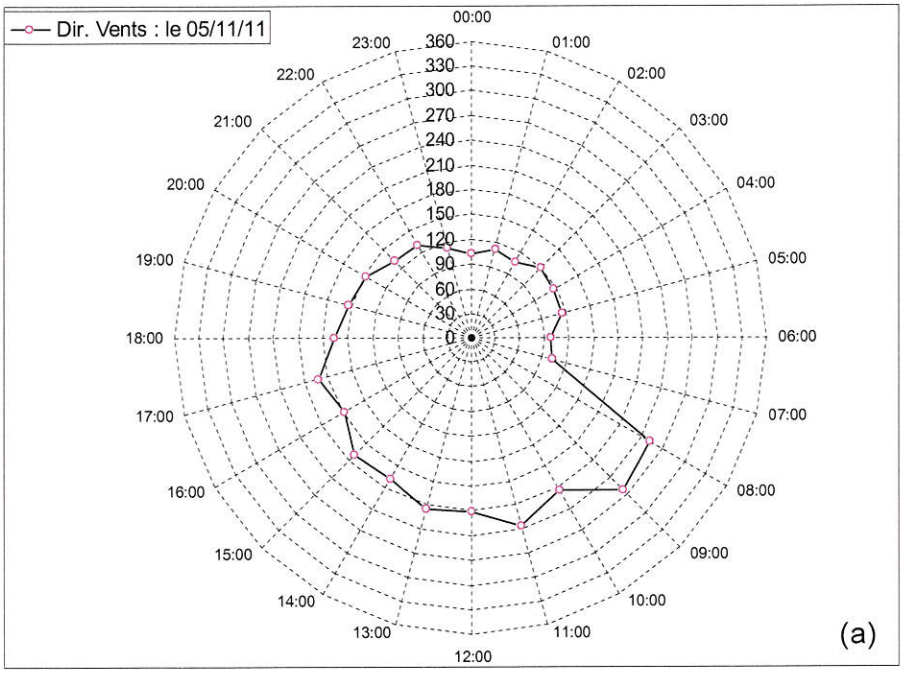


Figure 4 : Evolution de la direction des vents et des concentrations horaires de PM10 le 03/11/2011 à La Chaloupe Saint-Leu.



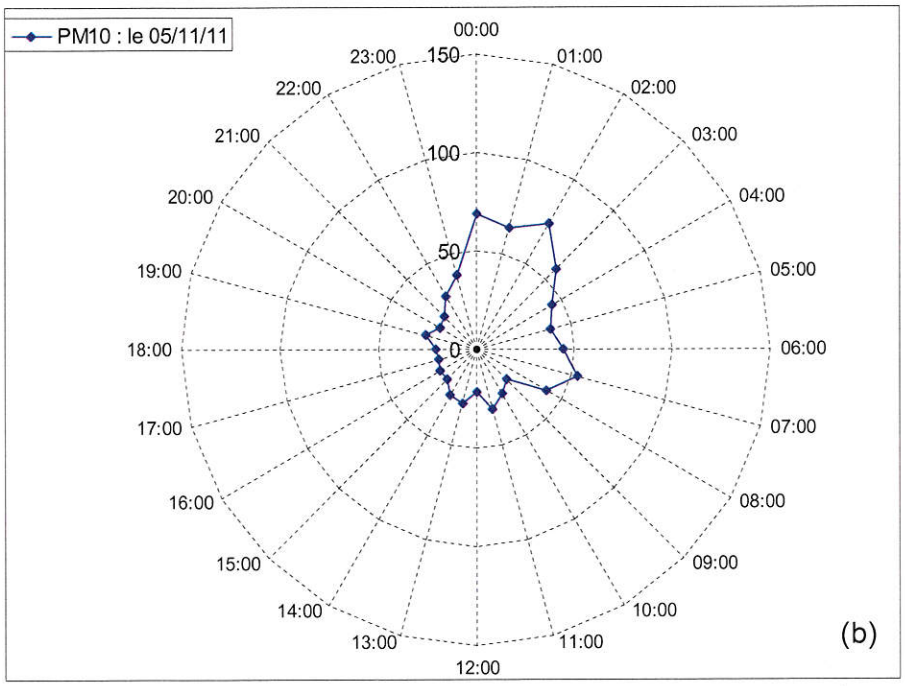


Figure 5 : Evolution de la direction des vents et des concentrations horaires de PM10 le 05/11/2011 à La Chaloupe Saint-Leu.

COMMENTAIRES

Suite à l'incendie survenu dans les Hauts du Sud-Ouest le mardi 25 octobre 2011, la préfecture de La Réunion, par l'intermédiaire de l'ARS Réunion, a sollicité l'ORA le 01/11/2011 afin que ce dernier effectue une surveillance atmosphérique en zone habitée à proximité de cet incendie.
Du 2 novembre 2011 au 9 novembre 2011, l'ORA a mené 1 campagne de mesures, en zone habitée située à La Chaloupe, sur la commune de Saint-Leu. À l'aide d'analyseurs automatiques placés dans un laboratoire mobile, les concentrations en dioxyde d'azote, dioxyde de soufre, monoxyde de carbone, ozone et fines particules (PM10 et PM2,5) ont été relevées sur ce point. L'objectif de cette campagne de surveillance était d'évaluer l'impact atmosphérique de cet incendie, en terme d'exposition sanitaire de la population environnante.

Au vu de cette campagne de mesure, il apparaît pour le **dioxyde d'azote**, **le dioxyde de soufre** et **l'ozone**, que le Seuil d'Information et de Recommandation (SIR) ainsi que le Seuil d'alerte (SA) n'ont pas été dépassés sur ce point, ceci pendant la période de surveillance.

Pour le **monoxyde de carbone**, il apparaît que la valeur limite pour la protection de la santé humaine (VLPS) n'a pas été dépassée, ceci pendant la période de surveillance.

Pour les **fines particules en suspension (PM10)**, le Seuil d'Information et de Recommandation (SIR) a été dépassé le 03/11/2011, d'après le Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 et de 8h00 (le 03/11/2011) à 8h00 (le 04/11/2011), d'après l'arrêté préfectoral n° 2011-1320/SG/DRCTCV du 02/09/2011.

En résumé, il apparaît que durant la période de surveillance :
- la quantité de PM10 est sensiblement la même que celle de PM2,5 indiquant que les fines particules relevées sont principalement des PM2.5 ;
- les principaux polluants (traceurs) de l'incendie sont les PM2,5 et le CO ;
- les effets de brises influencent fortement les concentrations des polluants (particules et CO) relevées sur le site.

Il est nécessaire de poursuivre la surveillance quelques jours après l'extinction totale de l'incendie afin d'évaluer le niveau de 'fond' de la qualité de l'air sur ce secteur.

DIFFUSION

⇨ ***ARS Océan Indien***

MISE A JOUR

INDICE	DATE	OBJET DE LA MODIFICATION	PAGE(S) MODIFIEES
A	10 novembre 2011	Création du document	Aucune.

	REDIGE PAR	REVU PAR
NOM	Chatrapatty BHUGWANT	Bruno SIEJA
FONCTION	Ingénieur d'Etudes	Directeur
VISA		