ISSeP
Institut scientifique de service public
Métrologie environnementale
Recherche - Analyses
Essais - Expertises

Siège social et site de Liège :
Rue du Chéra, 200
B-4000 Liège
Tél : +32(0)4.229.83.11
Fax : +32(0)4.252.46.65
Site web : http://www.issep.be

Site de Colfontaine :
Zoning A. Schweitzer
Rue de la Platinerie
B-7340 Colfontaine
Tél : +32(0)65.61.08.11
Fax : +32(0)65.61.08.08

Etude de la qualité de l'air ambiant dans la Commune d'Engis

Contexte :

Les Directives 2004/107/CE et 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil organisent le suivi de la qualité de l'air ambiant dans les Etats membres et leur imposent le respect de certaines valeurs de référence.

Les concentrations des différents polluants dans l'air ambiant en Wallonie sont suivies par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air. Les objectifs de ces réseaux sont le suivi des niveaux de pollution et du respect des normes, la compréhension des phénomènes de pollution atmosphérique, et l'information du citoyen (http://airquality.issep.be).

Pour ce qui concerne les particules fines (PM10), la Directive impose qu'en tout point où la concentration de ce polluant est évaluée, celle-ci ne dépasse pas 40 µg/m³ en moyenne annuelle et 50 µg/m³ en moyenne journalière plus de 35 fois (jours) par an. A la station de mesures permanente située rue du Marly à Engis (TMEG01), la valeur limite annuelle a été respectée ces dernières années ; par contre, la moyenne journalière des concentrations en particules fines (PM10) ne rencontrait pas les obligations de la Directive : 45 jours de dépassement en 2011 et 48 jours de dépassement en 2012.

Suite à ces évènements, l'AWAC, sollicitée par la commune d'Engis a chargé l'ISSeP (Institut Scientifique de Service Public), exploitant des réseaux de surveillance de la qualité de l'air en Wallonie, de mener une campagne de mesures pour étudier en détails l'état de la qualité de l'air dans cette commune.

Wallonie

Institut scientifique de service public
Métrologie environnementale
Recherche - Analyses
Essais - Expertises

Moyens mis en œuvre :

L'étude s'est déroulée du 25 octobre 2012 au 31 août 2013.

De manière à couvrir uniformément l'ensemble de la zone d'étude, 9 stations de mesures ont été installées sur le territoire de la commune. Ces stations viennent s'ajouter à la station permanente de mesures TMEG01 d'Engis. Les stations étaient équipées pour mesurer en continu les concentrations en particules fines (fractions PM10 et PM2,5), le monoxyde de carbone (CO), le monoxyde d'azote (NO), le dioxyde d'azote (NO_2), le dioxyde de soufre (SO_2) et les BTEX (benzène, toluène, ethylbenzène et xylène).

En complément, des préleveurs d'échantillons en particules fines (fraction PM10) ont été installés à plusieurs stations en vue d'en analyser leur contenu élémentaire. Trois appareils de prélèvement et de mesure des retombées atmosphériques ont également été installés sur la commune d'Engis. Les échantillons de particules fines jugés les plus pertinents ont été soumis à l'analyse chimique (XRF).

Outre l'analyse élémentaire, certains filtres PM10, choisis en fonction de l'orientation des vents dominants, ont été soumis à la micro-analyse réalisée au moyen de deux méthodes complémentaires : la diffraction des rayons X (DRX), d'une part, et la microscopie électronique à balayage couplée à un spectromètre à dispersion d'énergie (MEB/EDX), d'autre part. Pareille approche a permis d'identifier les phases minérales essentielles caractéristiques des PM10.

Des prélèvements gazeux et particulaires ont également été réalisés sur des supports appropriés afin de doser en laboratoire les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) et Composés Organiques Volatils (COV).

Afin de déterminer la provenance des différents polluants, les données ainsi récoltées ont été croisées avec les données météorologiques (vitesse et direction des vents) récoltées en cinq points de mesures.

Résumé des résultats

Les comparaisons aux différentes valeurs de référence imposées par les Directives sont réalisées après extrapolation sur une année des résultats obtenus au cours de cette étude.

Particules fines (PM10/PM2,5) :

Les concentrations en particules fines mesurées au cours de cette étude sont, en général, plus élevées que celles rencontrées habituellement dans les centres urbains wallons. Comme pour les années 2011 et 2012, les résultats enregistrés à la station permanente TMEG01 d'Engis ne respectent pas la valeur limite journalière imposée par l'UE. Les valeurs limites annuelles (fractions PM10 et PM2,5) y sont néanmoins respectées. En ce qui concerne les stations installées dans le cadre de cette étude, l'ensemble des stations respecteraient les valeurs limites annuelles de la Directive. Par contre, des dépassements de la valeur limite journalière seraient enregistrés pour sept des neuf stations installées sur la commune d'Engis.

Des apports significatifs en particules fines, fraction PM10, ont été enregistrés en provenance de trois zones distinctes. La première zone (zone A, Prayon S.A.) se situe en amont de la ville d'Engis sur la rive gauche de la Meuse. La seconde (zone B, Prayon S.A. et Knauf N & B & Cie ecv SCS) se situe également en amont de la ville d'Engis sur la rive droite de la Meuse et la troisième (zone C, Carmeuse S.A.) se situe en aval de la ville d'Engis sur la rive droite de la Meuse.

Des concentrations plus élevées en différents éléments comme le calcium, le silicium, le fluor ou le zinc sont enregistrées dans la fraction PM10 des particules. Les résultats montrent des apports majoritaires en silicium, fluor et zinc provenance de la zone A. Les apports en calcium provenant majoritairement des zones B et C.

L'ensemble des valeurs limites et valeurs cibles imposées par l'UE pour plusieurs éléments contenus dans la fraction PM10, ainsi que les valeurs-guides de l'OMS, seraient respectées pour les différentes stations de cette étude.

Retombées atmosphériques :

Les résultats indiquent des apports en provenance de la zone A.

Micro-analyse sur les PM10 :

Pour l'essentiel, la micro-analyse épingle trois faits saillants.

1) Les PM10 récoltées hors influence industrielle indiquent un bruit de fond régional prépondérant auquel s'ajoute un apport mineur en gypse anthropique qui résulte d'une remise en suspension après sédimentation.

2) Les PM10 récoltées sous influence industrielle trahissent un apport anthropique très important, caractérisé par des phases cristallisées et désordonnées (gypse, fluoroaluminate de sodium, verres silico-sodiques, phosphates de calcium, phosphates ammoniques, fluorite, acide phosphorique, kaolinite, gibbsite). L'ensemble de ces phases est émis par l'unité industrielle située en bordure nord de la vallée (zone A). Une seconde unité industrielle, située en bordure sud-est de la vallée, contribue aussi par émission de gypse (zone B).

3) Contrairement aux autres phases constitutives de l'apport anthropique, les échantillons analysés indiquent que le gypse est omniprésent.

Dioxyde de soufre (SO_2):

La station télémétrique d'Engis est connue depuis des années pour les concentrations élevées mesurées en SO_2 par rapport aux autres stations de Wallonie. Néanmoins, ces concentrations sont en nette diminution depuis 2008. Durant cette étude, toutes les stations ont respecté les valeurs limite et le niveau critique imposés par l'UE. Deux sources d'apports en SO_2 ont été mises en évidence au cours de cette étude. La première, détectable par la majorité des stations de l'étude, semble récurrente et correspond à la zone A. La seconde, plus locale et ponctuelle, est située à proximité des stations installées à Clermont-sous-Huy.

Composés organiques volatils (COV) :

Des concentrations faibles, mais néanmoins plus élevées que celles mesurées dans le reste de la Wallonie, ont été mesurées à certaines stations pour les composés suivant : toluène, ethylbenzène, m+p xylènes, dichlorométhane, trichloroéthylène, n-heptane, n-octane et o-xylène. Pour ces composés des apports clairs ont pu être mis en évidence en provenance d'une zone (zone D, Recyfuel S.A.) située sur la rive droite à l'extrémité amont du zoning industriel. Les autres cov ne montrent pas d'apports particuliers. La seule valeur limite annuelle imposée par l'UE, concernant le benzène, est largement respectée par l'ensemble des stations de l'étude.

Monoxyde de carbone (CO), oxydes d'azote (NOx) :

Les données récoltées montrent que l'ensemble des valeurs limites existantes pour ces paramètres seraient respectées. Les concentrations enregistrées aux différentes stations de l'étude sont du même ordre de grandeur et sont comparables aux autres stations de Wallonie. Aucun apport préférentiel n'a pu être mis en évidence.

Les conclusions et commentaires émis dans cette note ne sont évidemment valables que pour les conditions météorologiques rencontrées durant la période de mesures.

Etude de la qualité de l'air

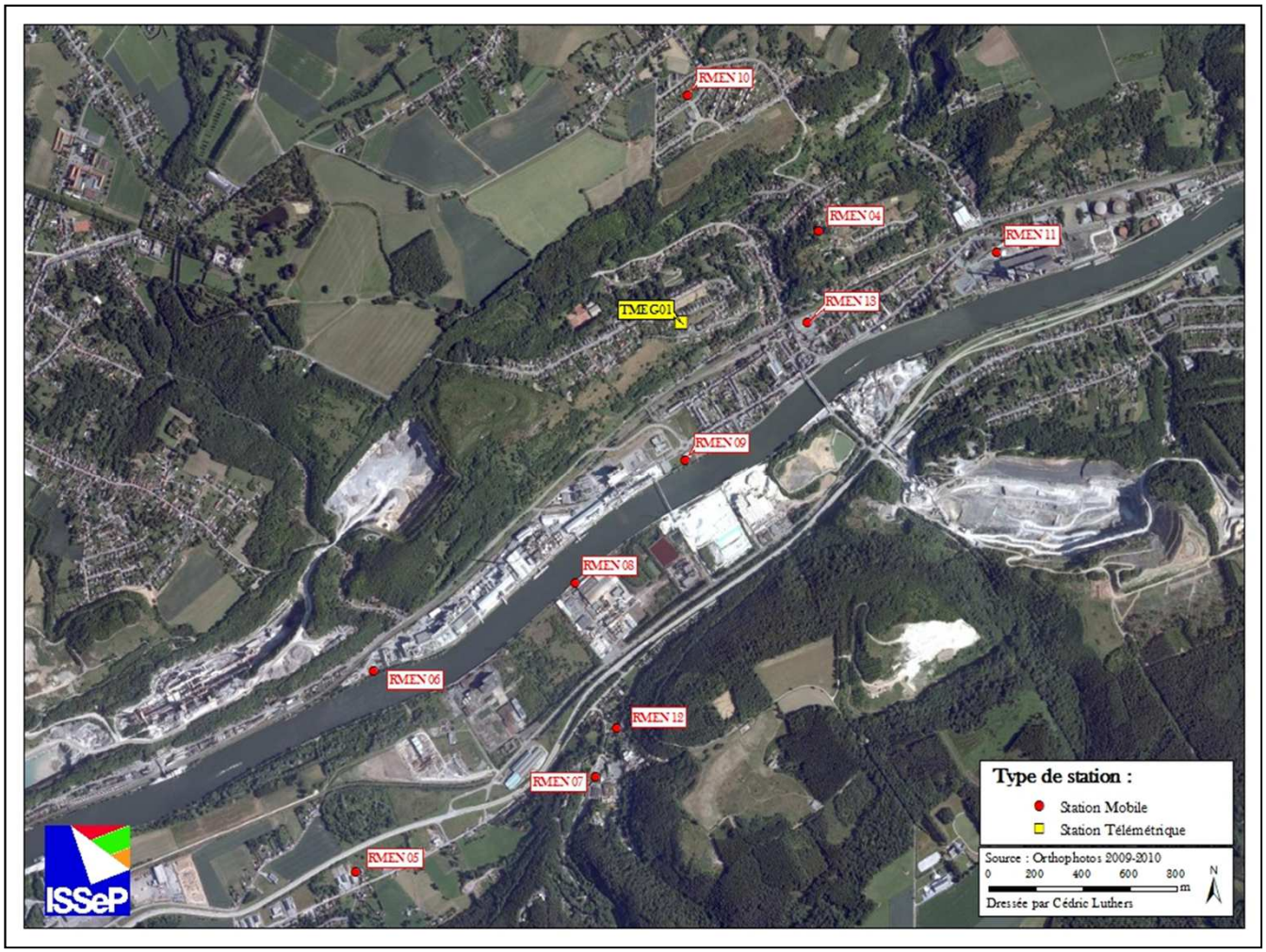
Engis 2012-2013

Wallonie

Cellule de la Qualité de l'Air

U.T. Réseau Mobile

ISSeP
Institut scientifique de service public
Métrologie environnementale
Recherche - Analyses
Essais - Expertises



TMEG01	Rue du Marly; 4480 Engis	**RMEN09**	Rue J. Wauters 144; 4480 Engis
RMEN04	Rue Thier Ardent; 4480 Engis	**RMEN10**	Rue des Ecoliers 12; 4480 Engis
RMEN05	Chaussée Freddy Terwagne 7; Hermalle /s Huy 4480	**RMEN11**	Quai du Halage 47; 4480 Engis
RMEN06	Rue J. Wauters 144; 4480 Engis	**RMEN12**	Rue de Clermont 176; 4480 Engis
RMEN07	Rue de Clermont 176; 4480 Engis	**RMEN13**	Rue Reine Astrid (cimetière); 4480 Engis
RMEN08	Zoning industriel d'Ehein; 4480 Engis		

Engis 2012-2013

Du 25/10/2012 au 31/08/2013

Code Station	Paramètres analysés									
	HAP	COV	PMx	BTEX	CO	NO/NO2	SO2	Météo	Analyse élémentaire	PS
RMEN04			X						x	
RMEN05	x	x	x	x	x	x	x		x	
RMEN06			x	x	x	x	x	x	x	x
RMEN07			x	x	x	x	x	x	x	
RMEN08			x	x	x	X	x	x	x	x
RMEN09	x	x	x	x	x	X	x		x	x
RMEN10			X							
RMEN11			x	x	x	x	x	x	x	
RMEN12				x	x		x			
RMEN13										x
TMEG01			x	x	x	x	x	x	x	

Remarque : RMENxx => station du Réseau Mobile (remorque)

TMEG01 => station permanente du Réseau Télémétrique

PMx => Particulate Matter – Particules fines (PM10/PM2,5)

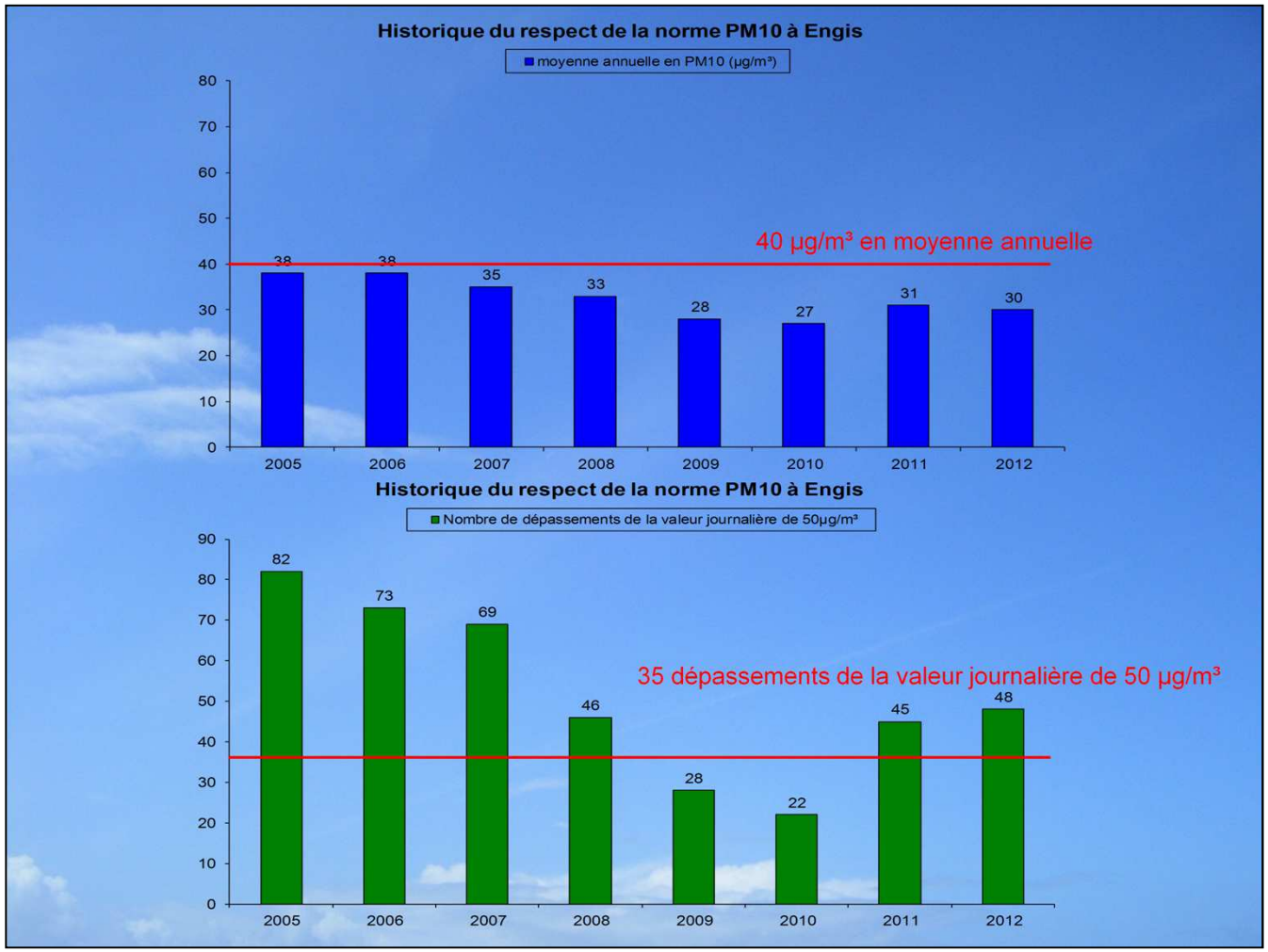
PS => Poussières Sédimentables

CO => monoxyde de carbone

COV => Composés Organiques Volatils

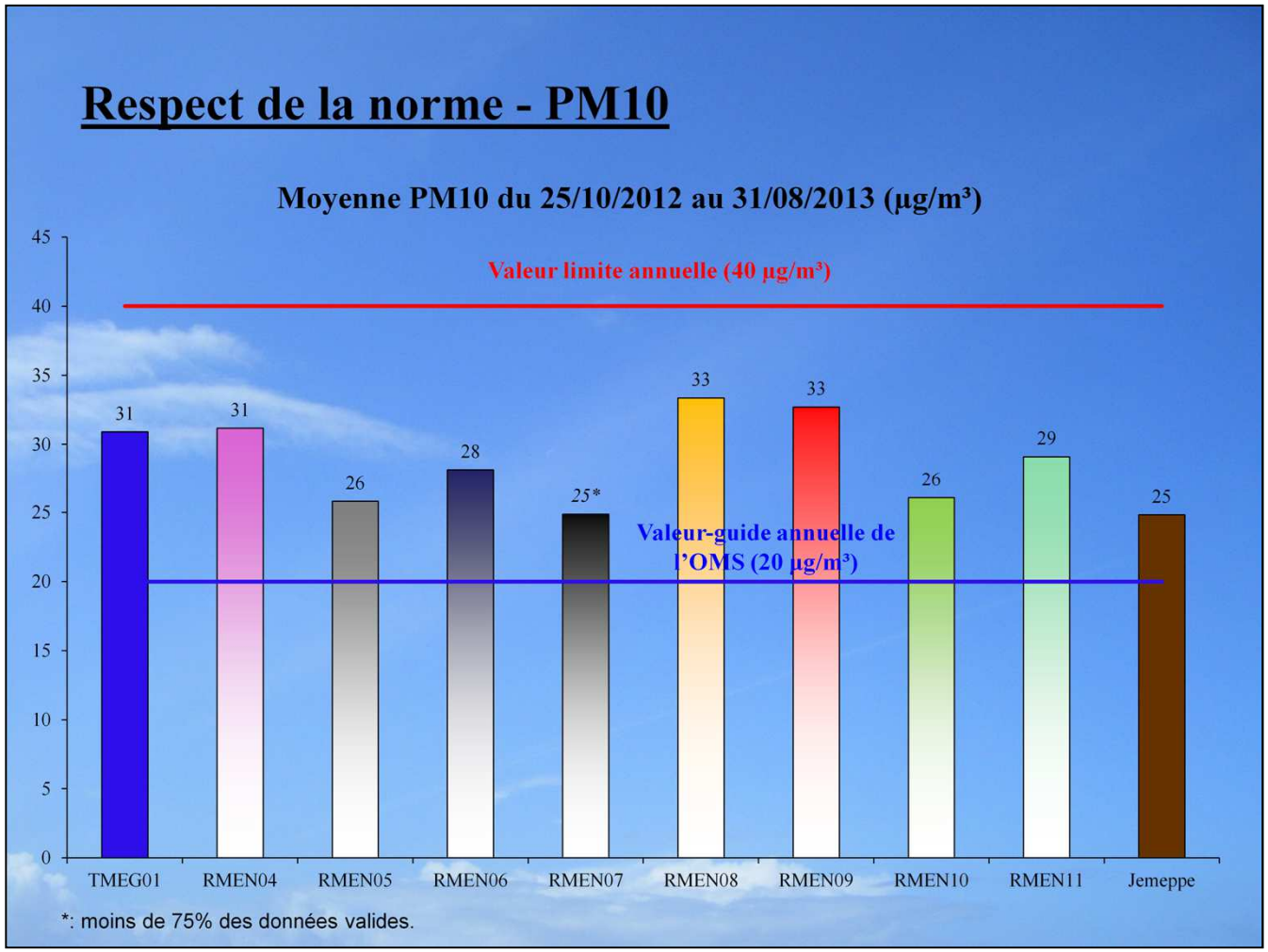
HAP => Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

BTEX => Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes



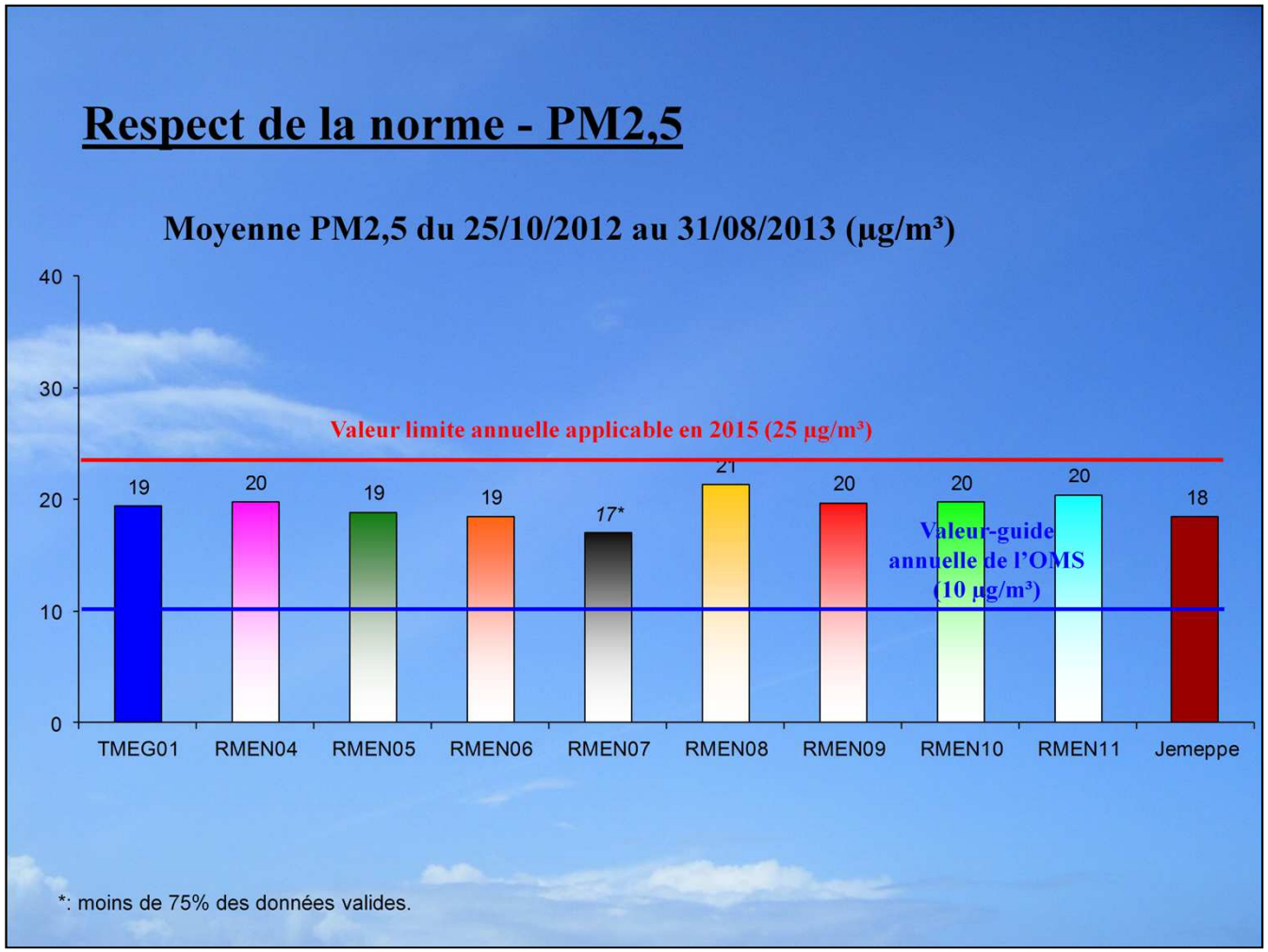
La Directive 2008/50/CE impose la valeur limite de 40 µg/m³ comme moyenne annuelle pour les PM10 (particules fines dont le diamètre aérodynamique est inférieur ou égal à 10 µm). L'historique des moyennes annuelles en PM10 à la station télémétrique d'Engis montre que cette valeur limite est respectée depuis 2005.

La Directive 2008/50/CE impose la valeur limite journalière de 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 fois par an pour les PM10. L'historique du nombre de dépassements de la valeur journalière en PM10 à la station télémétrique d'Engis montre que le nombre de dépassements autorisé est dépassé chaque année sauf pour les années 2009 et 2010.



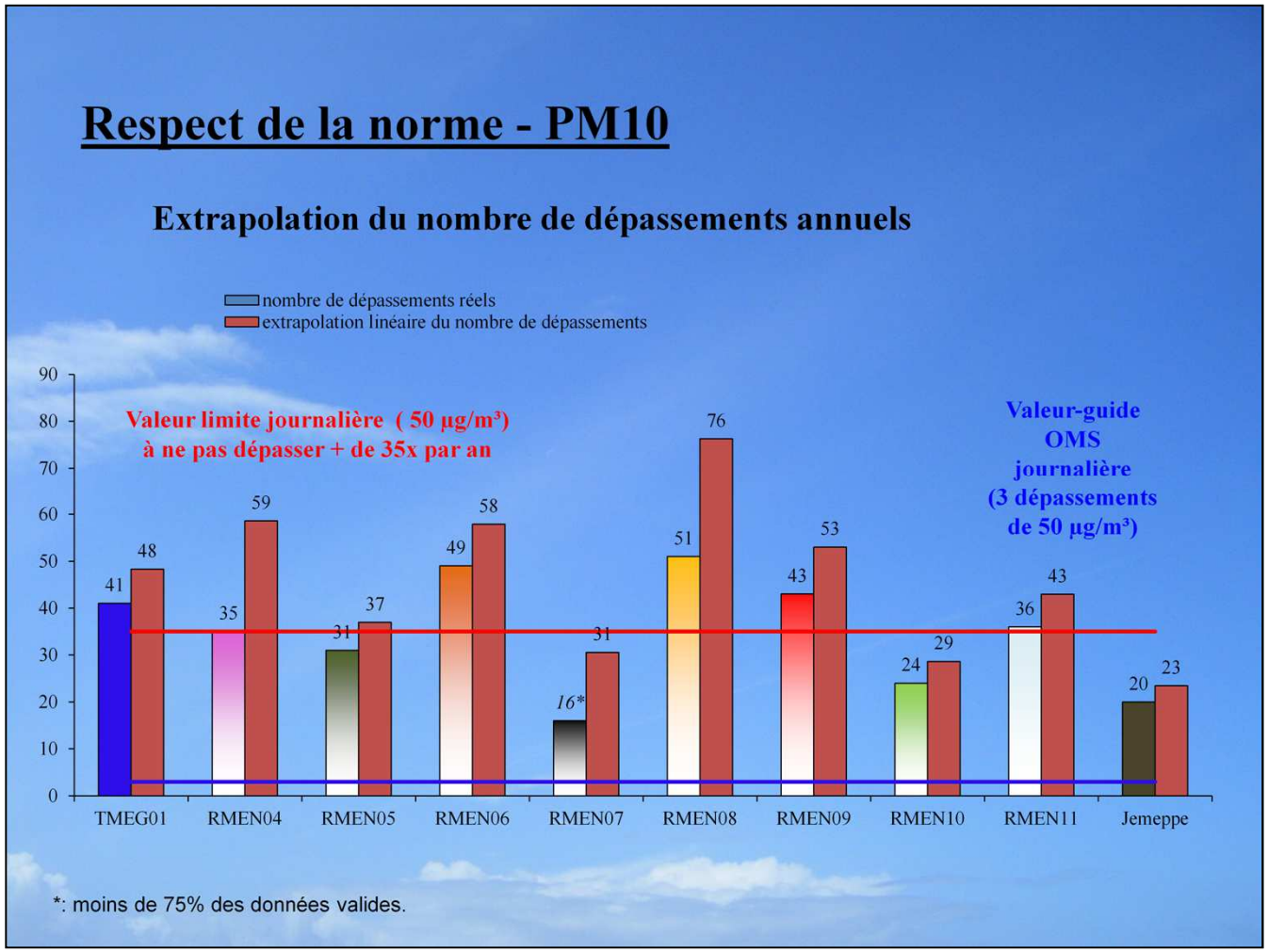
Les résultats obtenus durant l'étude montrent que la valeur limite annuelle serait respectée pour l'ensemble des stations de la région d'Engis. La valeur-guide de l'OMS serait quant à elle dépassée pour l'ensemble des stations de l'étude.

Les concentrations moyennes en PM10 les plus faibles sont mesurées pour la station RMEN07 (cette station est un cas particulier de par sa situation enclavée dans une vallée), la station amont (RMEN05) et pour la station située sur le plateau d'Engis (RMEN10). Les concentrations moyennes en PM10 les plus élevées sont mesurées aux stations situées au centre du zoning (RMEN08 et RMEN09). La concentration moyenne en PM10 mesurée à la station télémétrique se situe entre ces deux groupes de stations.

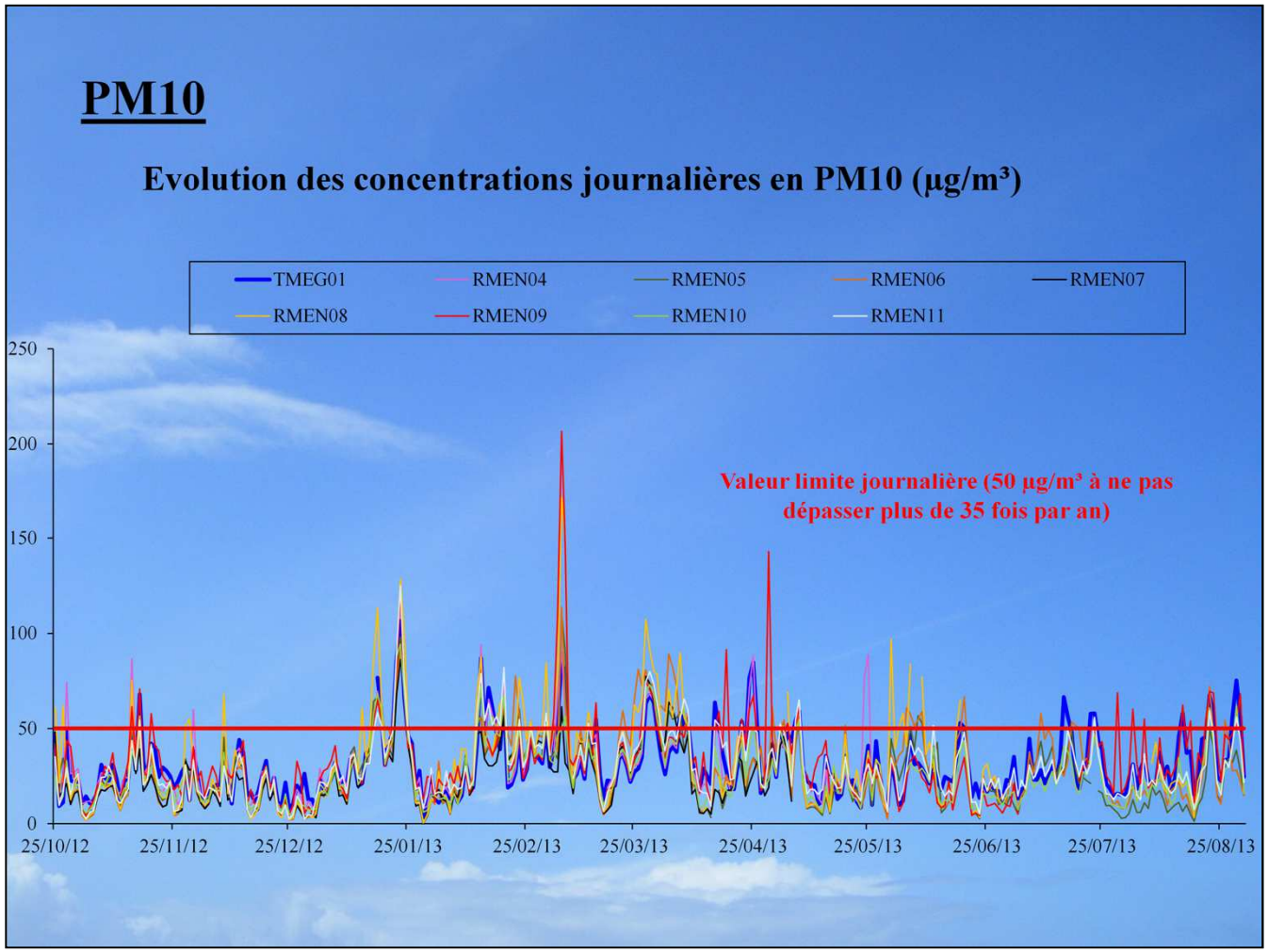


La Directive 2008/50/CE imposera à partir de 2015 le respect de la valeur limite de 25 µg/m³ en moyenne annuelle pour les PM2,5 (particules fines dont le diamètre aérodynamique est inférieur ou égal à 2,5 µm). Les résultats obtenus durant l'étude montrent que la valeur limite serait respectée pour l'ensemble des stations de l'étude. La valeur-guide de l'OMS serait quant à elle dépassée pour l'ensemble des stations de l'étude.

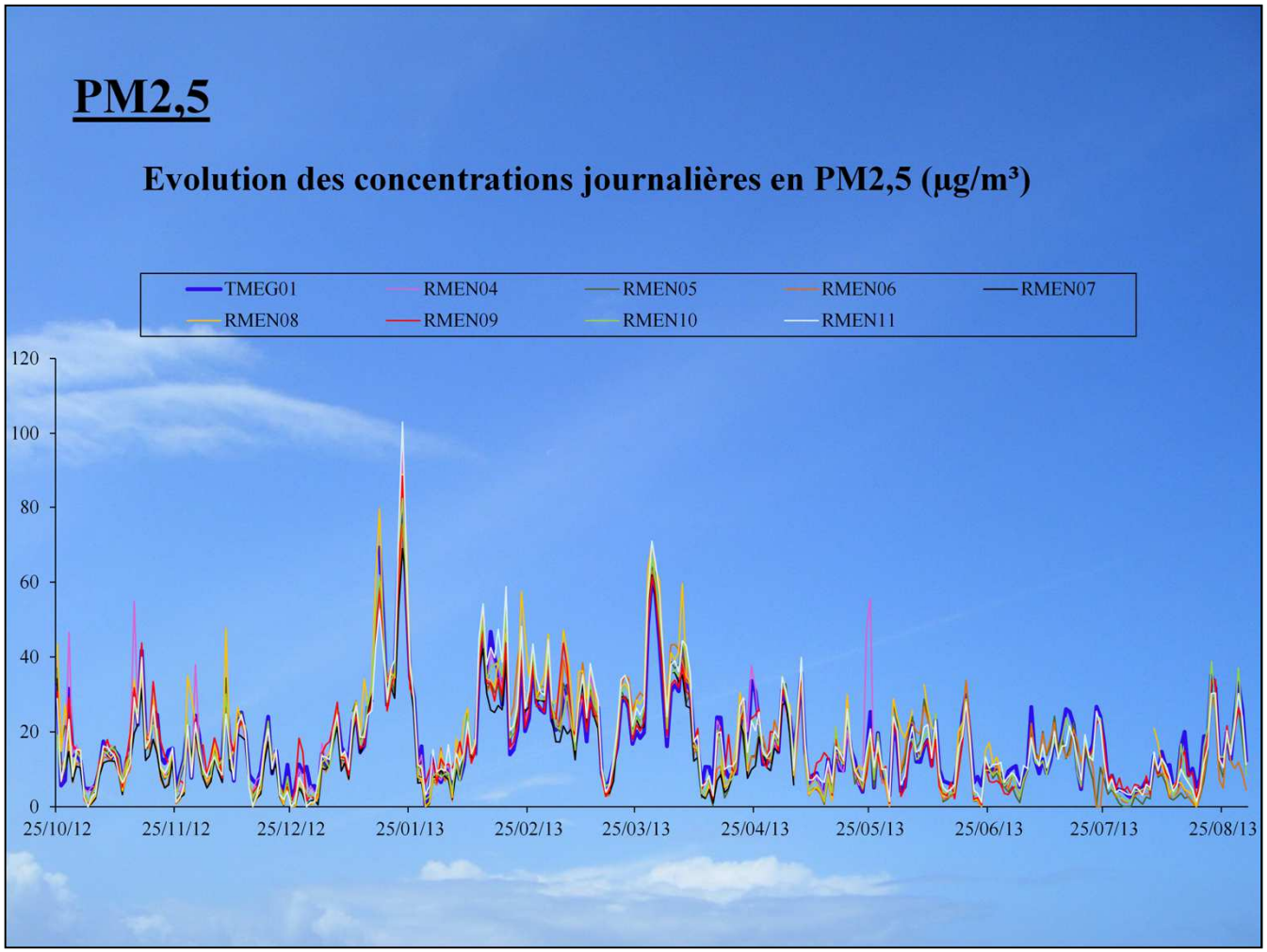
Les concentrations en particules fines (PM2,5) sont du même ordre de grandeur pour l'ensemble des stations de l'étude. Contrairement à la fraction PM10 des particules, les concentrations à la station TMEG01 et à la station télémétrique de Jemeppe sont du même ordre du grandeur.



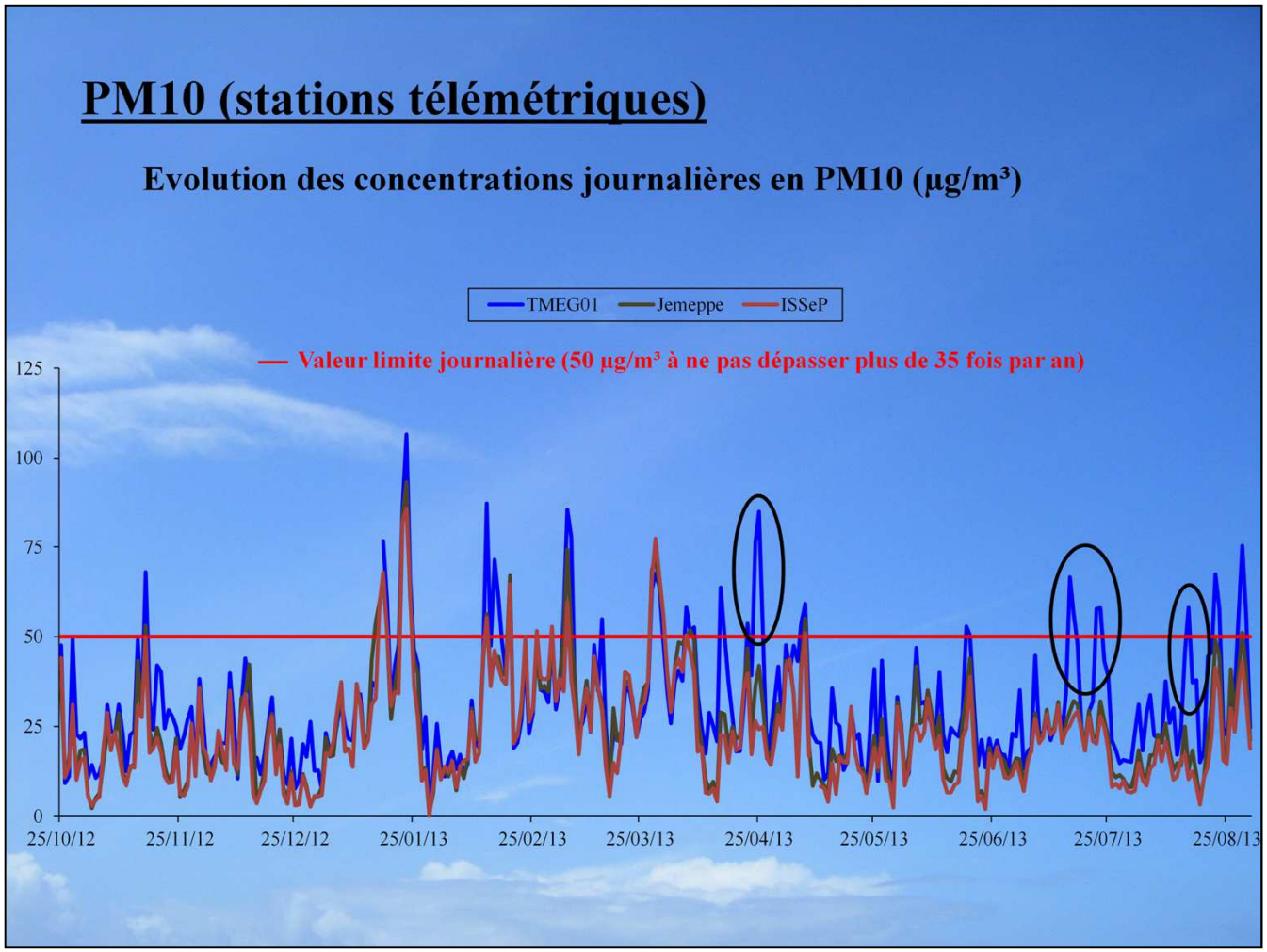
La Directive 2008/50/CE impose le respect de la valeur limite journalière de 50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 fois par an pour les PM10. L'extrapolation des résultats obtenus durant l'étude montre que la valeur limite ne serait pas respectée à sept stations de l'étude. Seules les stations RMEN07, RMEN10 et la station télémétrique de Jemeppe respecteraient la valeur limite. La recommandation de l'OMS serait quant à elle dépassée à l'ensemble des stations de l'étude.



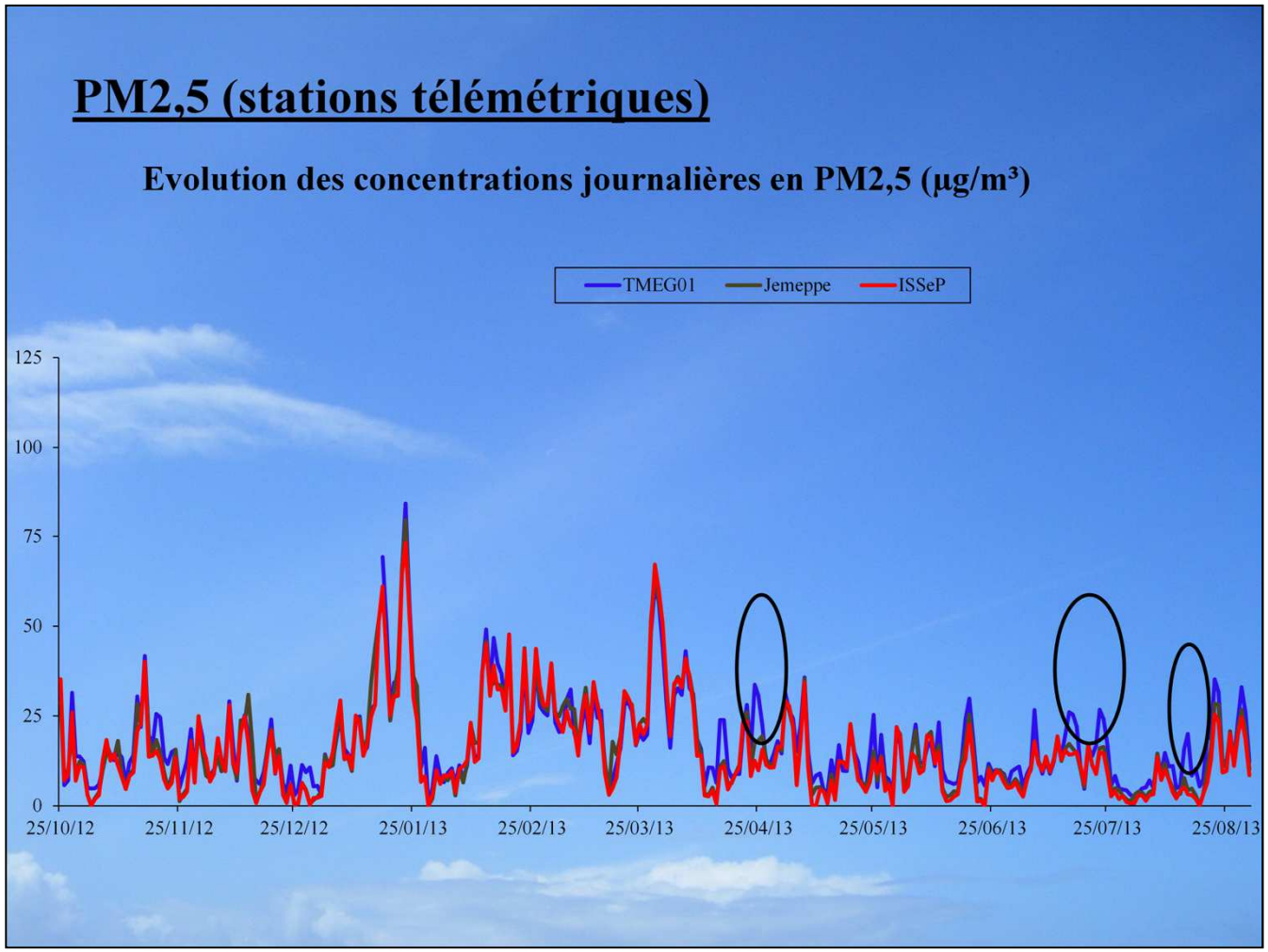
L'évolution des concentrations journalières montre les profils d'évolution des concentrations en PM10 des différentes stations de l'étude. En rouge, est représentée la valeur de 50 µg/m³ (moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 jours par an) imposée par la directive européenne. Les évolutions des concentrations journalières ont un profil assez semblable ce qui peut s'expliquer par des conditions de dispersions régionales influençant les concentrations en particules. Néanmoins, certains profils montrent des dépassements particuliers. Ces dépassements sont des indices d'une ou plusieurs sources plus locales en PM10.



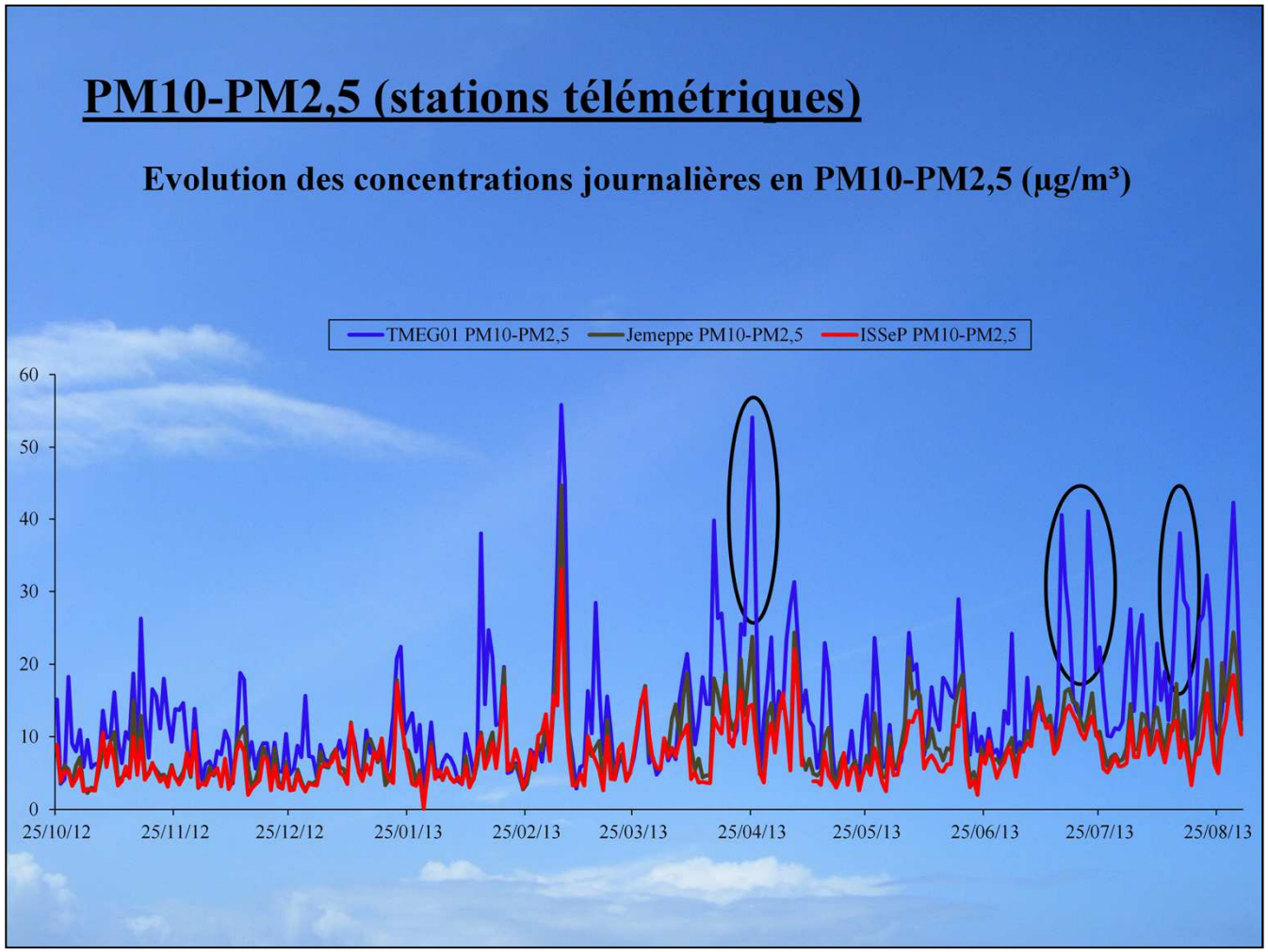
Contrairement à la fraction PM10 des particules, on ne remarque que très peu de différences entre les profils d'évolution des concentrations journalières en PM2,5.



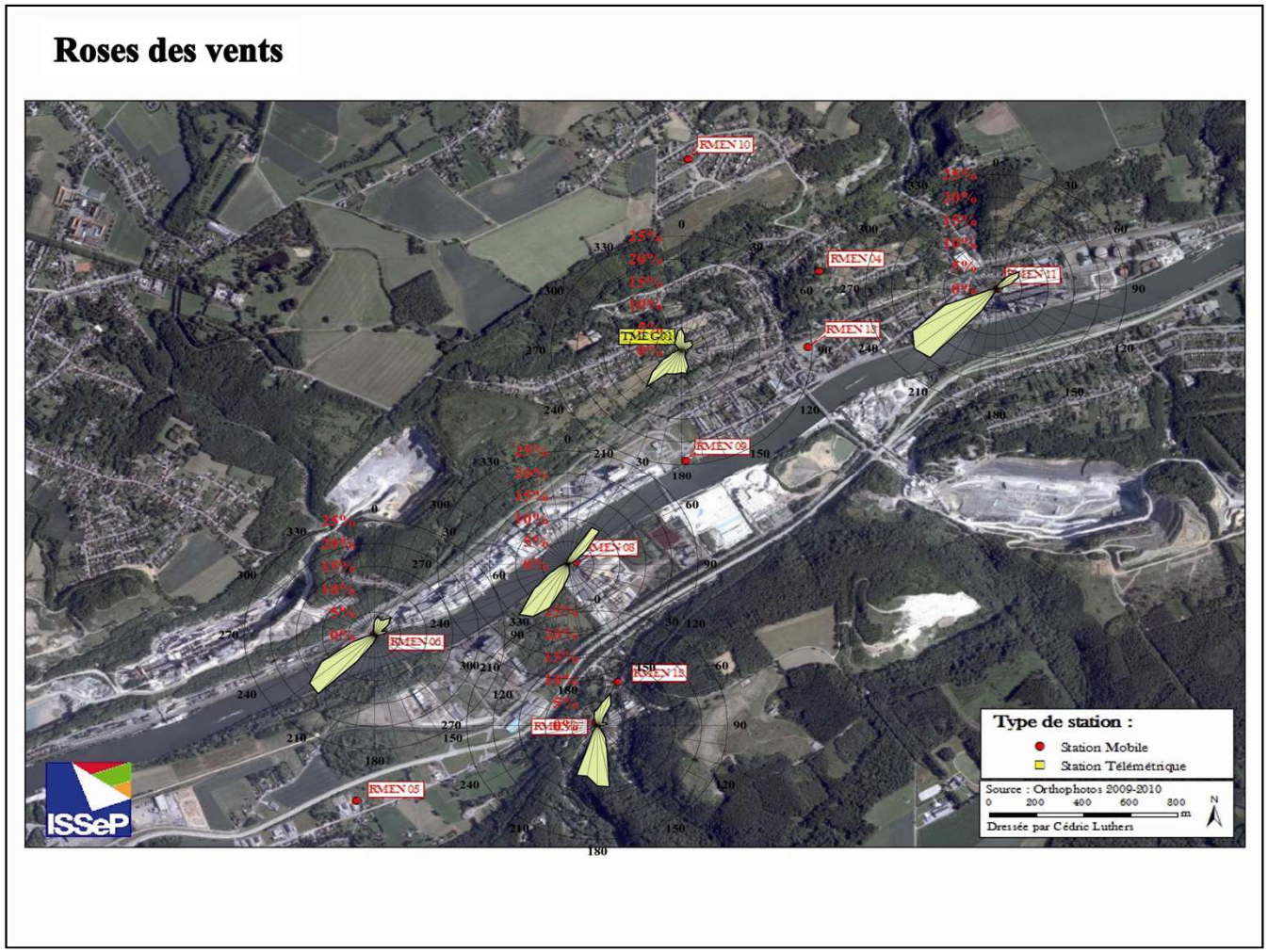
Cette figure compare les évolutions des concentrations journalières en PM10 entre la station télémétrique d'Engis (TMEG01) et les stations télémétriques de Jemeppe et de Liège (ISSeP). Bien que les profils généraux de ces évolutions soient semblables (et résultent des variations des conditions de dispersion largement expliquées par la météo), on remarque une série de pics visibles à la station TMEG01 et qui est soit absente soit beaucoup plus faible sur les profils des autres stations.



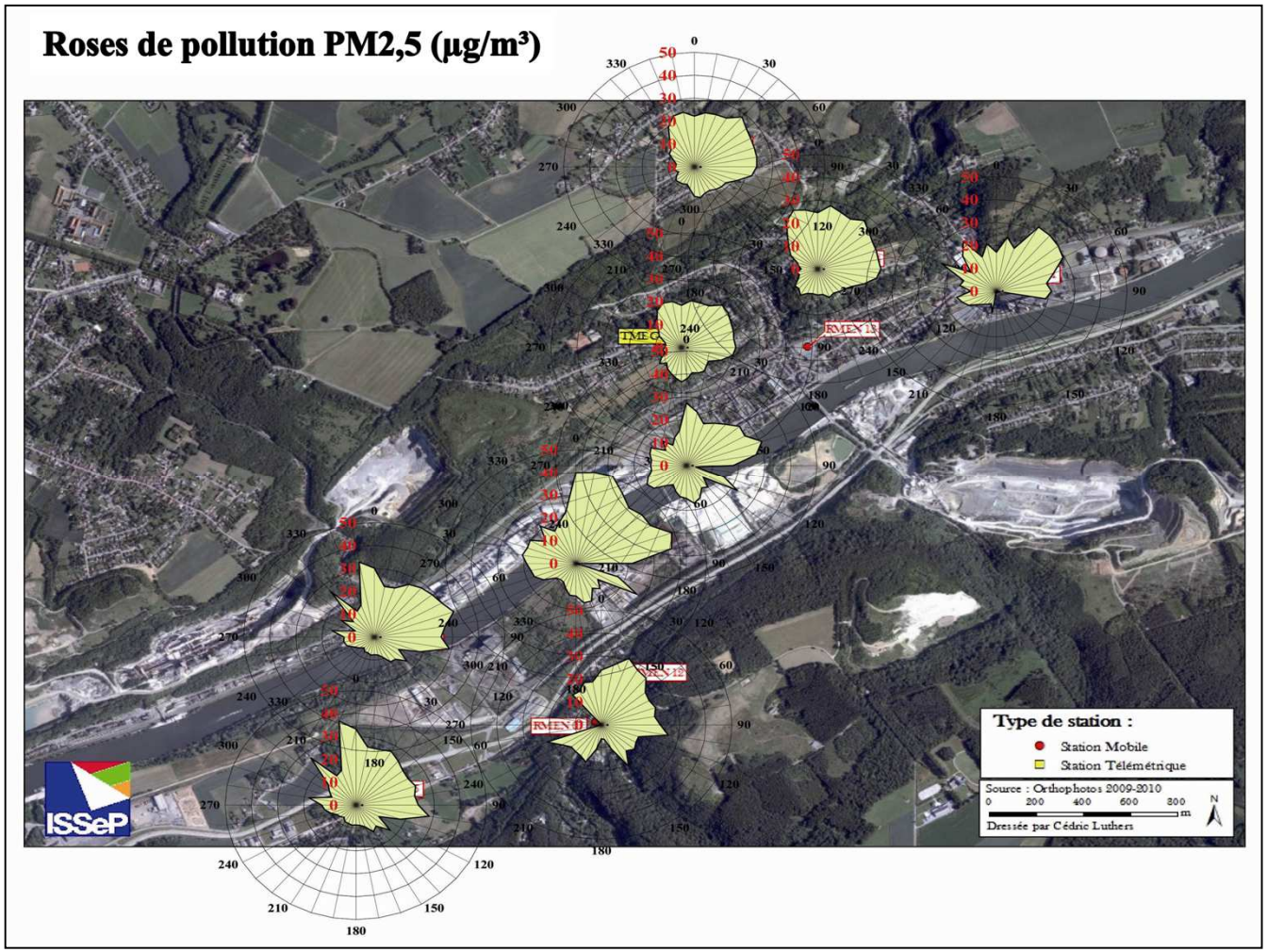
Cette figure compare les évolutions des concentrations journalières en PM2,5 entre la station télémétrique d'Engis (TMEG01) et les stations télémétriques de Jemeppe et de Liège (ISSeP). Les évolutions sont quasi identiques entre les trois stations et les pics observés pour l'évolution des PM10 à TMEG01, bien que présents, sont nettement moins marqués.



Lorsque l'on soustrait les concentrations des plus petites particules (fraction PM2,5) aux PM10, les différences entre les évolutions des concentrations des trois stations sont plus nettes. Ce biais permet de s'affranchir d'une partie du bruit de fond régional afin de mettre en évidence d'éventuels phénomènes locaux.

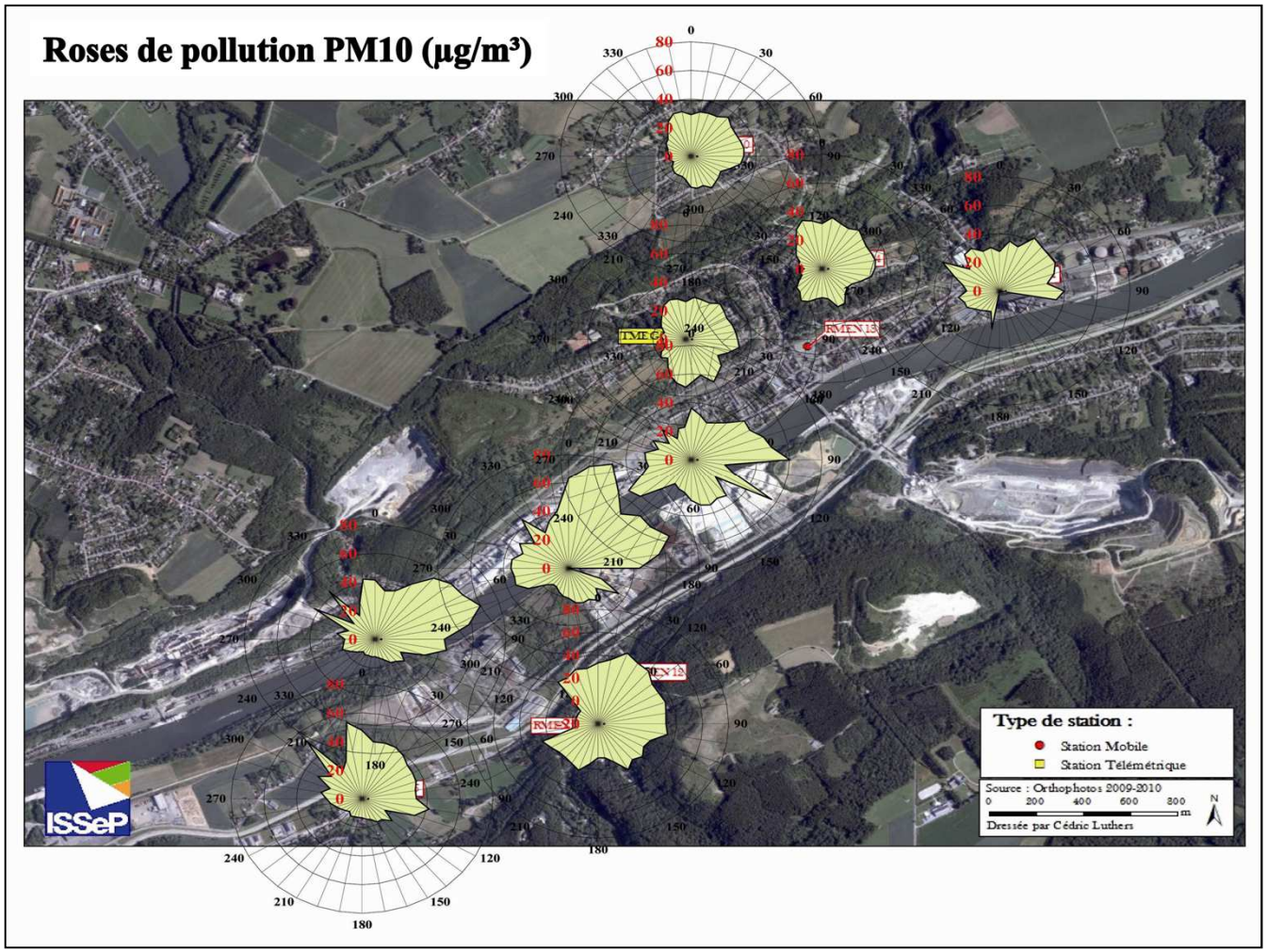


Les roses des vents sont une représentation graphique des directions des vents rencontrées durant la campagne aux différentes stations équipées d'un mât météo. On remarque que pour les trois stations météo situées en bord de Meuse (RMEN06,RMEN08 et RMEN10), les vents dominants soufflent en direction sud-ouest/nord-ouest. La rose de vents de la station RMEN07 est influencée par la topographie locale et montre des vents dominants en direction sud/nord. La météo située à la station télémétrique d'Engis (TMEG01) montre un profil qui se situe entre ces deux types de roses.

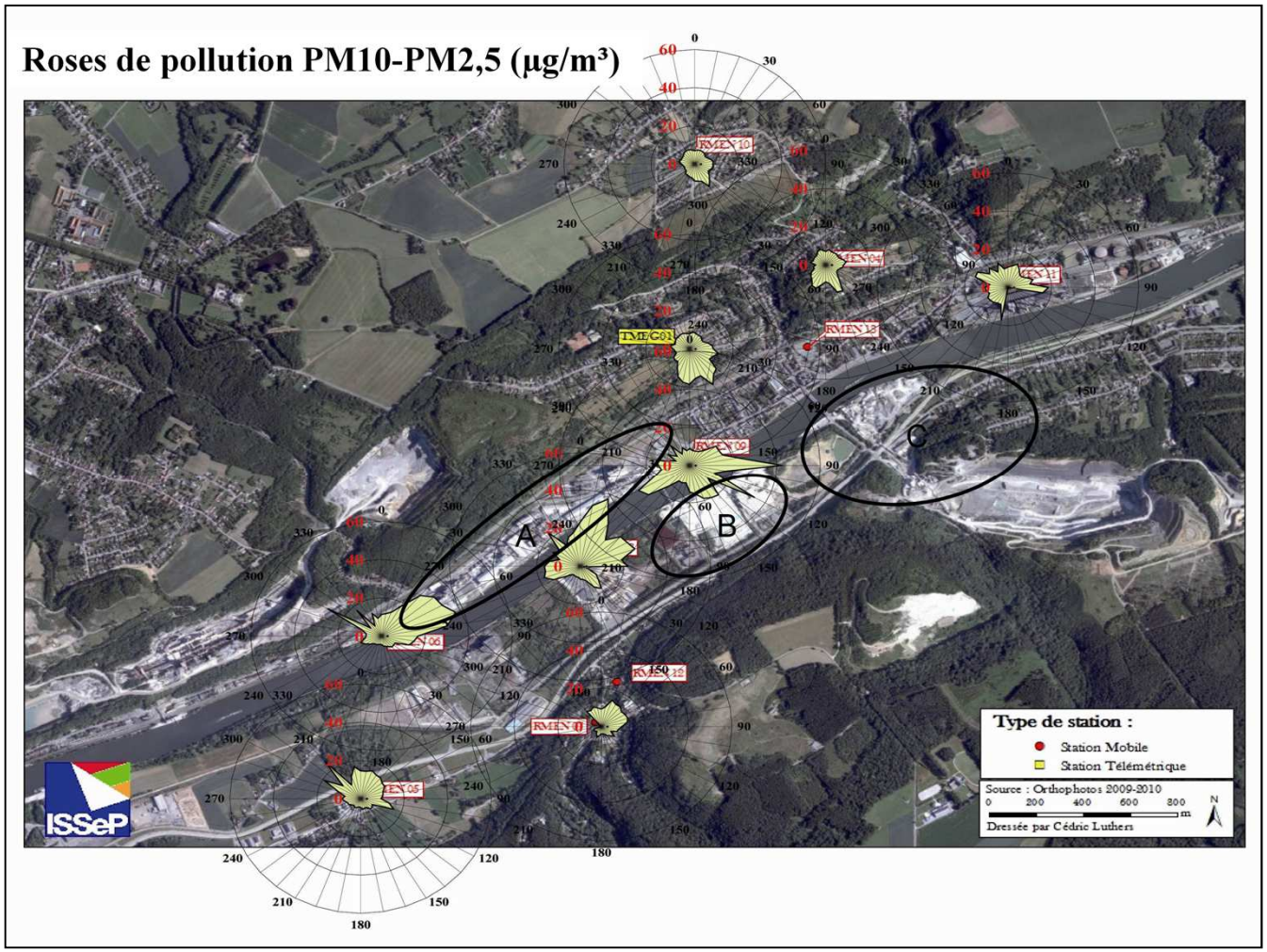


Les roses de pollution des PM2,5 montrent des profils assez semblables avec des apports majoritaires du nord-est ce qui semble indiquer une pollution de fond pour ce polluant.

Remarque: Une rose de pollution est une représentation, pour une station et un polluant donnés, de la concentration moyenne de ce polluant associée à chaque direction du vent. On calcule donc la moyenne des valeurs mesurées pour une direction de vent correspondant à un secteur particulier. On obtient alors une répartition par secteur, dont la longueur est proportionnelle à la concentration de la pollution arrivant au point de mesures, lorsque le vent provient de la direction du secteur.



Les roses de pollution en PM10 indiquent, comme pour les roses en PM2,5, des apports en direction du nord-est mais les roses situées au centre du zoning industriel (RMEN08 et RMEN09) montrent également des apports en provenance d'autres directions.



Lorsque l'on trace les roses de pollution des PM10 auxquelles on retranche les valeurs en PM2,5 les profils de ces roses sont plus clairs et indiquent des apports en direction de trois zones distinctes. La zone A s'étendant sur la rive gauche de la Meuse entre la station RMEN06 et la station RMEN09. La zone B est située au sud de la station RMEN09 sur la rive droite de la Meuse. La zone C située à l'est de la station RMEN09 sur la rive droite de la Meuse.

Remarque: Ce type de rose (PM10 - PM2,5) est particulièrement utile pour visualiser un apport plus local car il permet de s'affranchir d'une partie du bruit de fond régional.

Analyse élémentaire

Respect de la valeur limite de l'UE et des critères de qualité et d'intervention

Elément	Norme (µg/m³)	CQ* (µg/m³)	CI* (µg/m³)	LD (µg/m³)	TMEG01	RMEN04	RMEN05	RMEN06	RMEN07	RMEN08	RMEN09	RMEN11
					311 jours	*311jours*	*311jours*	*294 jours*	*309 jours*	*185jours*	*311 jours*	*306 jours*
As	0,006	0,0007	0,200	0,001	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cd	0,005	0,0006	0,005	0,008	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD	<LD
Cr	/	0,0410	0,205	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,004	0,004	0,003
Mn	/	0,0500	0,150	0,001	0,010	0,009	0,010	0,011	0,008	0,012	0,013	0,010
Ni	0,020	0,0025	0,020	0,002	<LD	<LD	<LD	<LD	0,006	0,003	<LD	<LD
Pb	0,500	0,1000	0,500	0,008	0,015	0,013	0,016	0,014	0,019	0,051	0,034	0,016
V	/	1,0000	0,100	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,005	0,003	0,003	0,002
Si	/	3,0000	15,000		1,969	1,794	1,040	1,090	0,764	2,425	2,441	1,044
Ca	/	/	/		1,473	1,222	1,328	1,441	0,916	1,448	2,816	1,404
F (TSP)	/	/	/		2,865	1,549	/	0,683	/	/	/	/

•CQ: Critère de qualité = Chemical concentration in ambient air to be used as recommended aiquality standard
•CI: Critère d'intervention = Chemical concentration in ambient air associated with risk considered as sufficiently significant for human health, Thus necessitating an intervention.
•Source : Recommandations AwAC-ULg Toxicologie (Jean-Marc Brouhon, Prof. C. Charlier;2012)

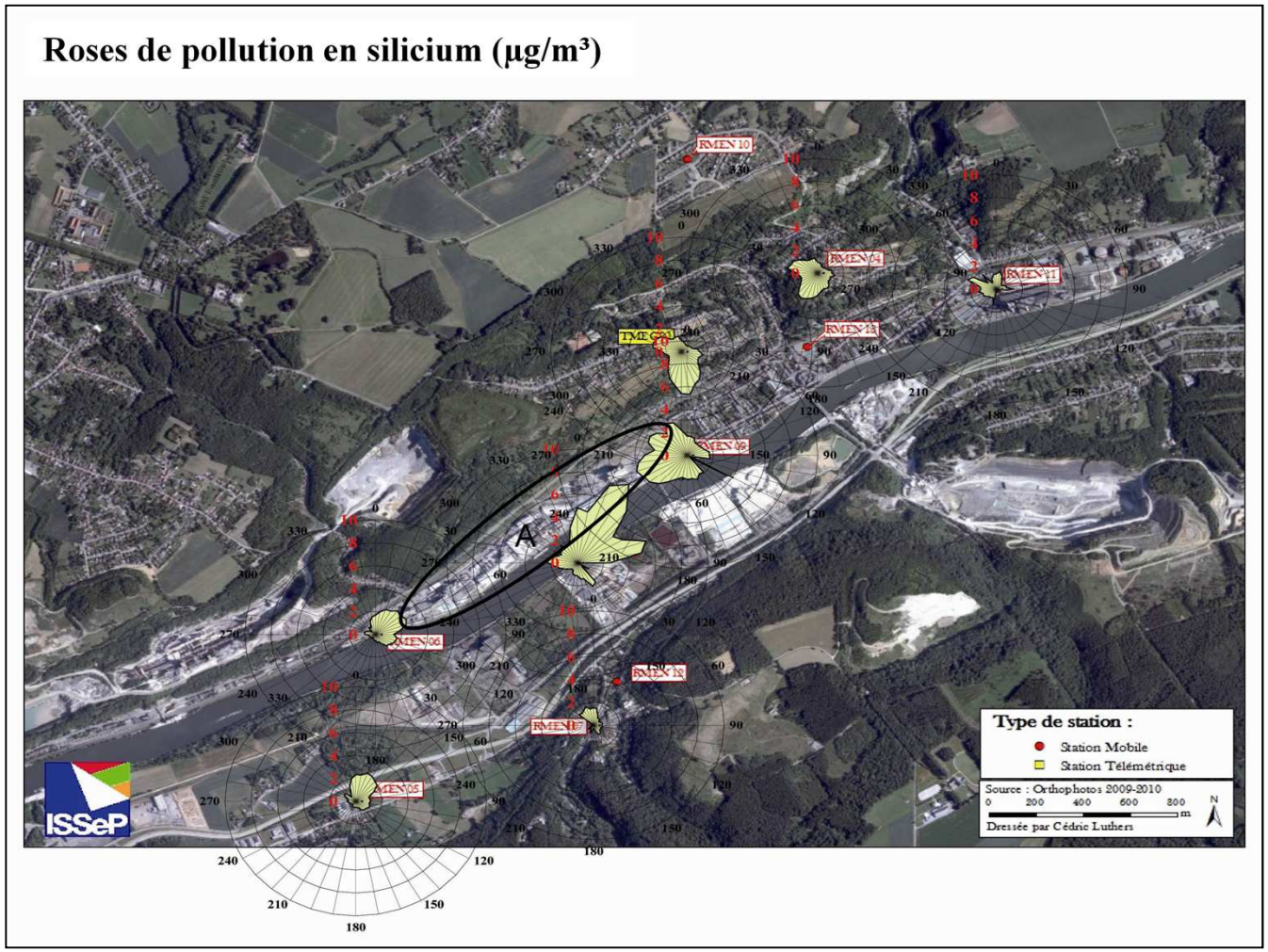
Ce tableau reprend, pour chaque station, les concentrations de certains éléments contenus dans les PM10. Le Fluor est indiqué en rouge car il est dosé sans restriction quant à la taille des particules qui le contienne. On parle alors de prélèvement « TSP » (Total Suspended Particule). Dès lors les valeurs présentées dans ce tableau sont probablement surestimées par rapport aux concentrations réellement présentes dans la fraction PM10. On remarque que toutes les normes, critères de qualité ou critères d'intervention sont respectés sauf pour le nickel pour lequel on dépasse le critère de qualité aux stations RMEN07 et RMEN09. Ces concentrations restent néanmoins assez faibles et proches de la limite de détection.

Remarque: <LD: inférieur à la limite de détection. En vert : station et élément métallique dépassant la CQ.

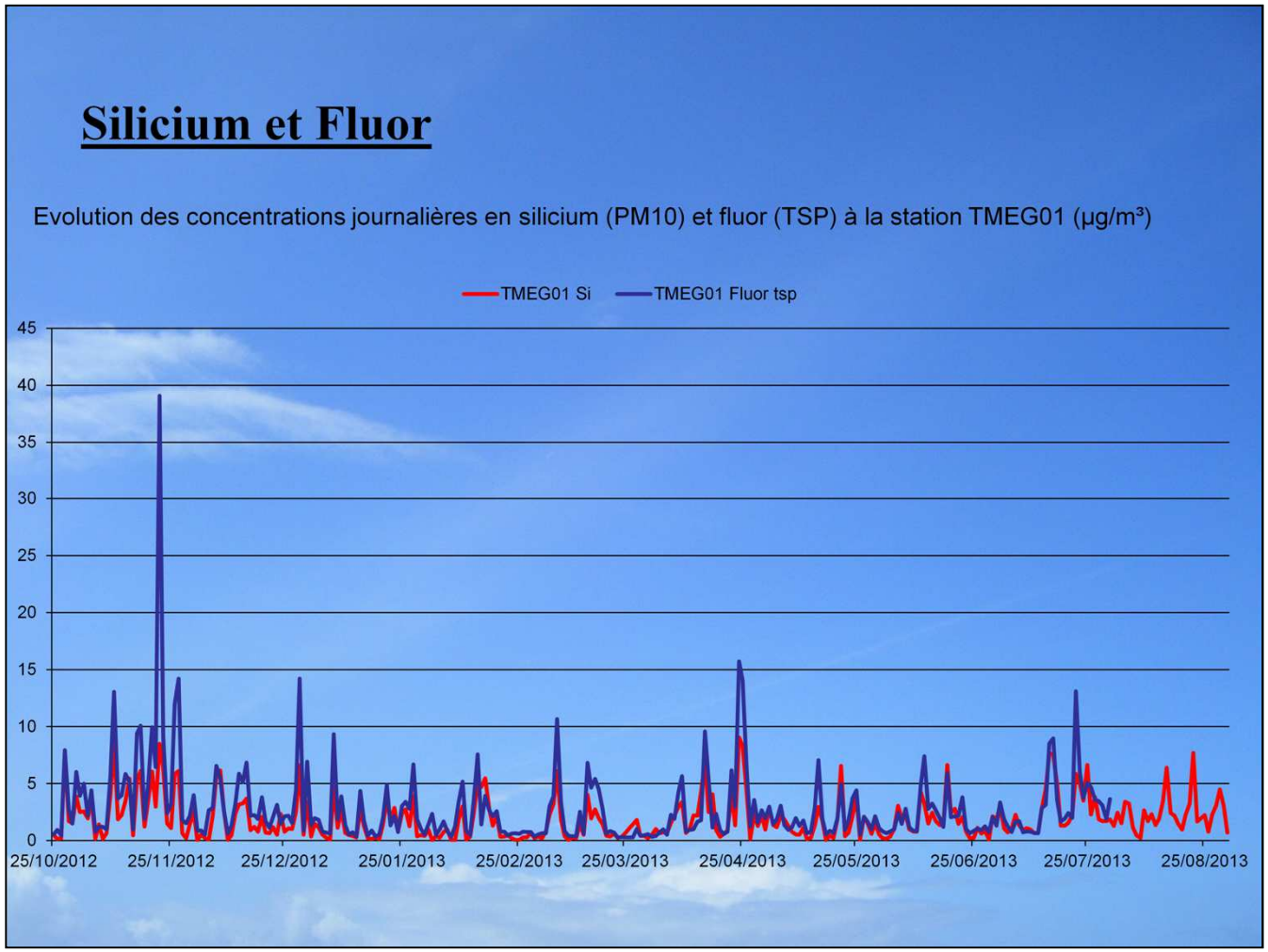
Analyse élémentaire - Silicium

		Moyenne (µg/m³)	Proportion Si/PM10
RMEN04	Thiers Ardent	1,794	5,8%
RMEN05	Jardi Park	1,040	4,0 %
RMEN06	Prayon Amont	1,090	3,9%
RMEN07	PB Clermont	0,764	3,1%
RMEN08	Hydrométal	2,425	7,3%
RMEN09	Prayon Aval	2,441	7,4 %
RMEN11	Electrabel	1,044	3,6 %
TMEG01	Rue du Marly	1,969	6,4%

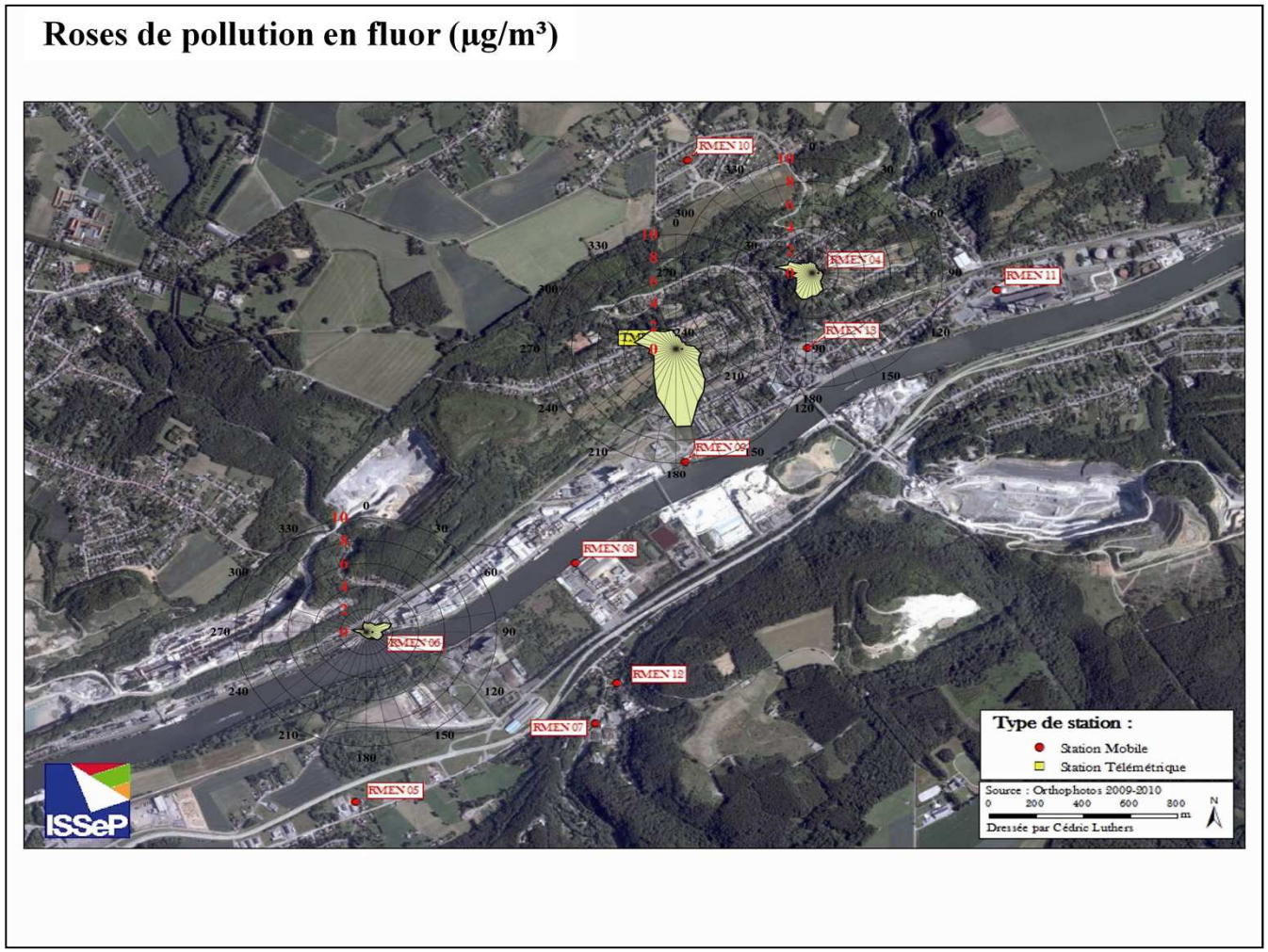
La proportion de silicium contenu dans les PM10 est très variable en fonction des stations. Les stations en amont et en aval les plus éloignées du zoning industriel (RMEN05, RMEN06 et RMEN11) montrent les proportions en silicium les plus faibles. Les stations RMEN08 et RMEN09 situées au centre du zoning présentent les proportions en silicium les plus élevées. Ces différences de proportions en silicium composant les PM10 sont un indice de la présence d'une source en silicium probablement située dans le zoning industriel.



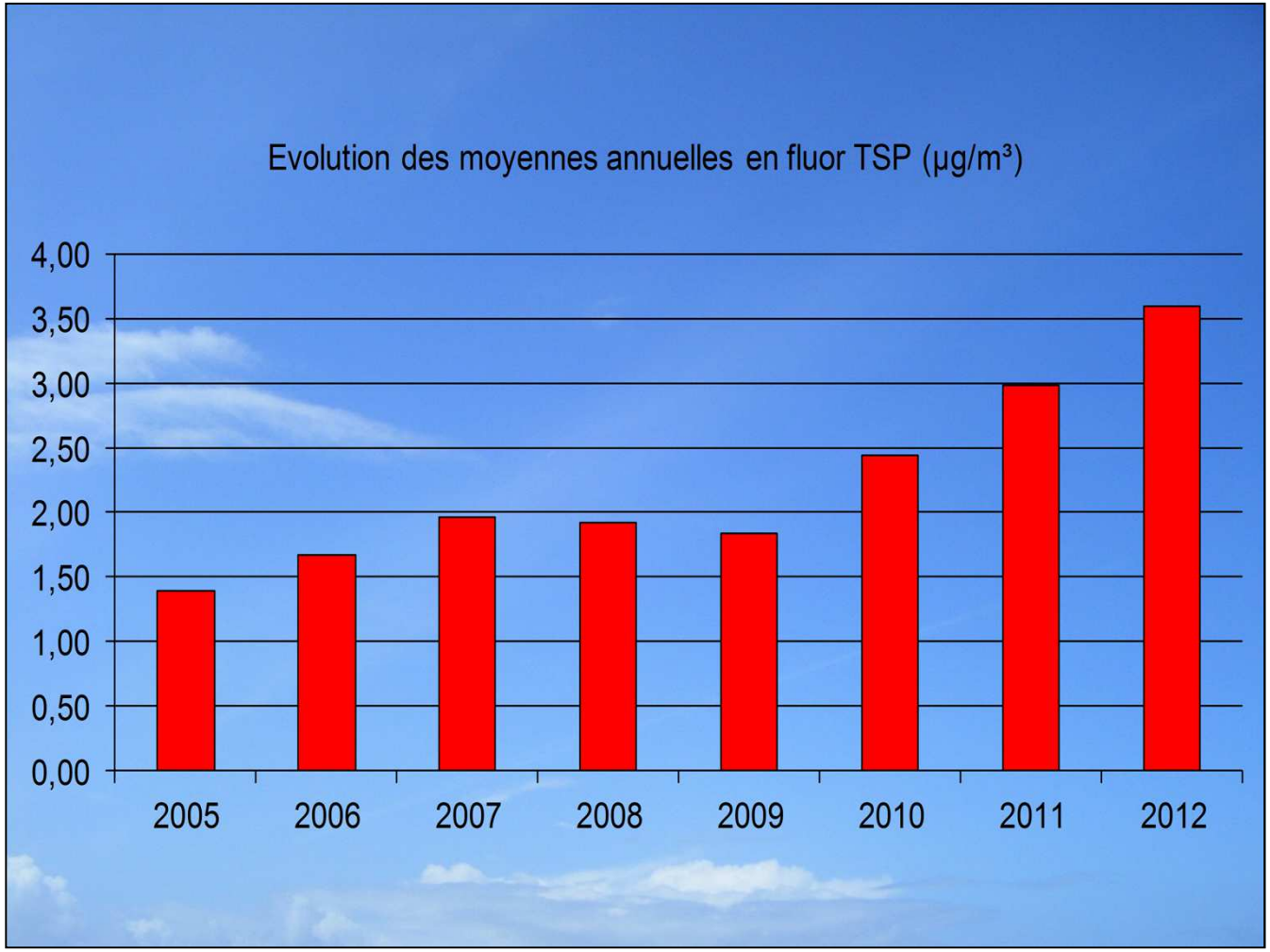
Le silicium est un élément assez courant faisant partie du bruit de fond régional. En règle générale, il est assez difficile de mettre en évidence des apports clairs pour cet élément. Dans le cadre de notre étude, des apports en silicium sont visibles et proviennent notamment de la zone A.



Lorsque l'on observe les évolutions des concentrations journalières en silicium (PM10) et en fluor (TSP), on remarque un bon parallélisme, ce que l'on ne retrouve pas pour les autres éléments dosés. Il semble que le fluor soit émis au même moment et par la même source que le silicium.



Il n'existe que trois stations fluor installées sur les mêmes sites que les stations mobiles installées dans le cadre de cette étude. Lorsque l'on trace les roses de pollution pour ces trois stations, elles semblent cohérentes avec celles tracées pour le silicium et montrent les mêmes apports que pour celui-ci.

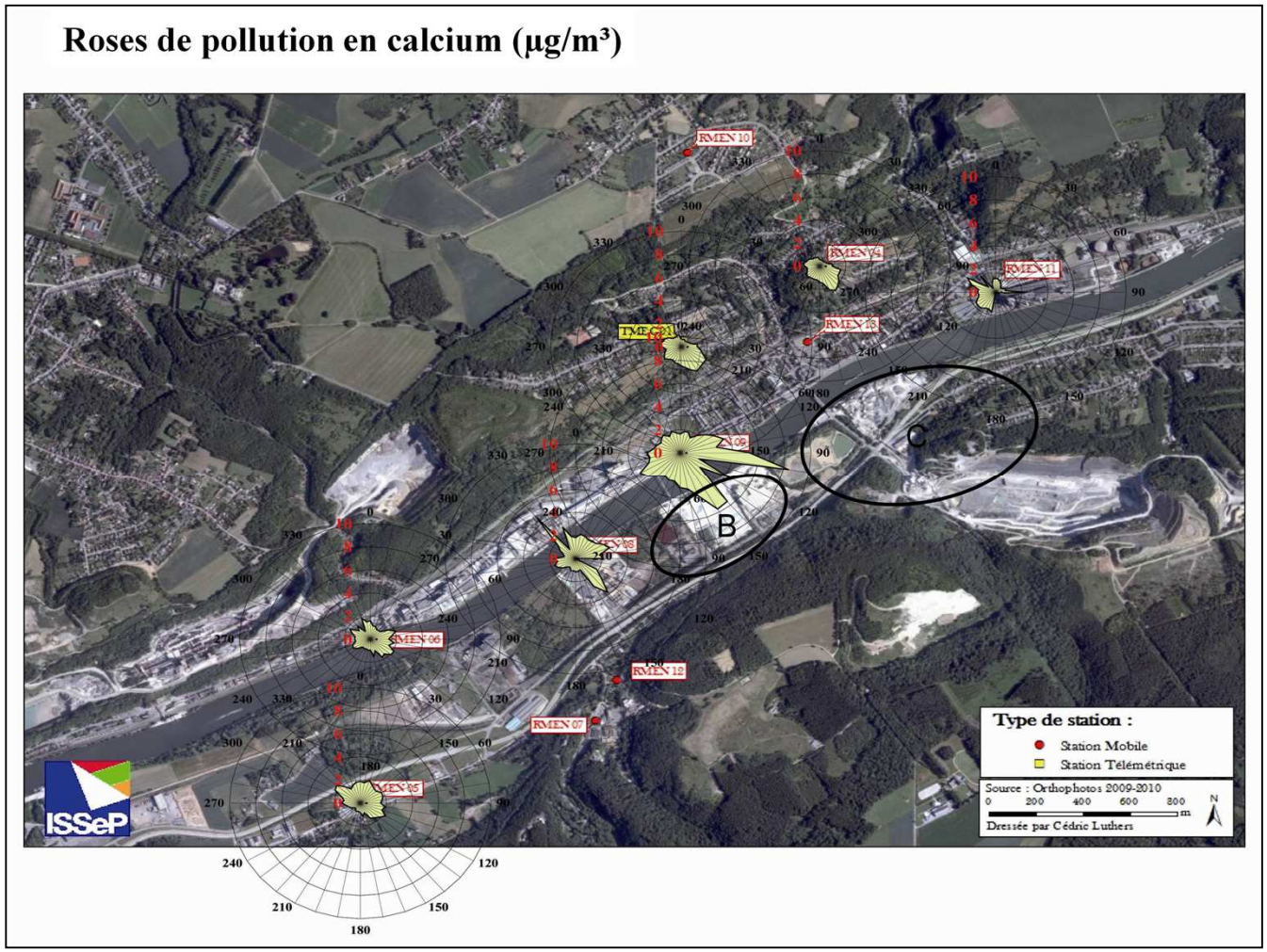


Ce graphique présente l'historique des concentrations en fluor (TSP) mesurées à la station télémétrique d'Engis (TMEG01). On remarque une augmentation constante des concentrations en fluor depuis 2009.

Analyse élémentaire - Calcium

		Moyenne (µg/m³)	Proportion Ca/PM10
RMEN04	Thiers Ardent	1,222	3,9 %
RMEN05	Jardi Park	1,328	5,1 %
RMEN06	Prayon Amont	1,441	5,1%
RMEN07	PB Clermont	0,916	3,7%
RMEN08	Hydrométal	1,448	4,4%
RMEN09	Prayon Aval	2,816	8,5 %
RMEN11	Electrabel	1,404	4,8 %
TMEG01	Rue du Marly	1,473	4,8%

Le calcium est, comme le silicium, un composant important du bruit de fond régional et comme pour le silicium on remarque de grands écarts dans la proportion de calcium composant les PM10 en fonction des stations. C'est la station RMEN09 qui montre la plus grande proportion de calcium avec 8,5%. Ces différences de proportions en calcium composant les PM10 sont un indice de la présence d'une source en silicium probablement située à proximité de la station RMEN09.

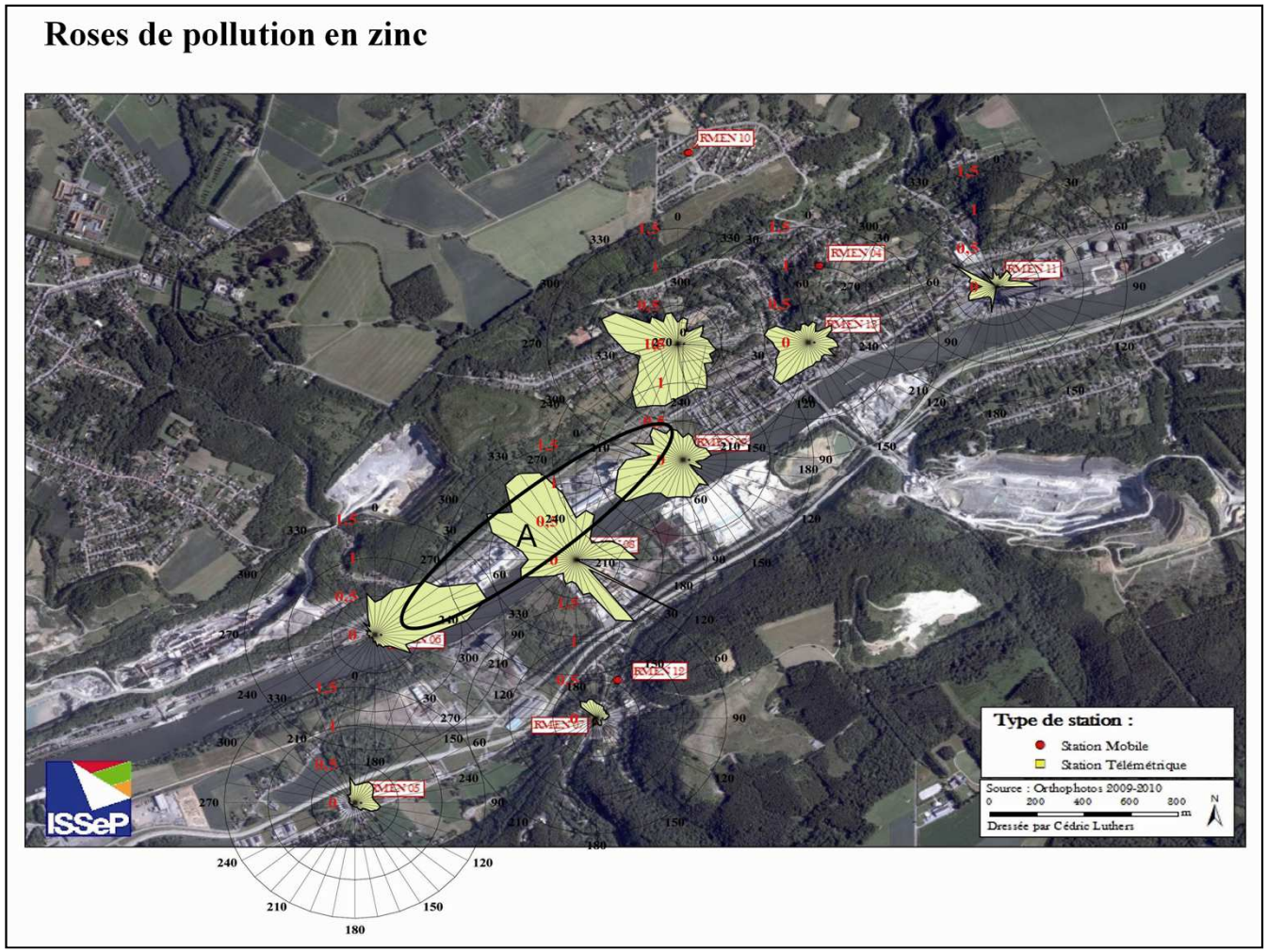


Les roses de pollution en calcium sont plus difficiles à interpréter mais la rose tracée pour la station RMEN09 indique des apports majoritaires en direction du sud (zone B) et du sud-est (zone C).

Analyse élémentaire - Zinc

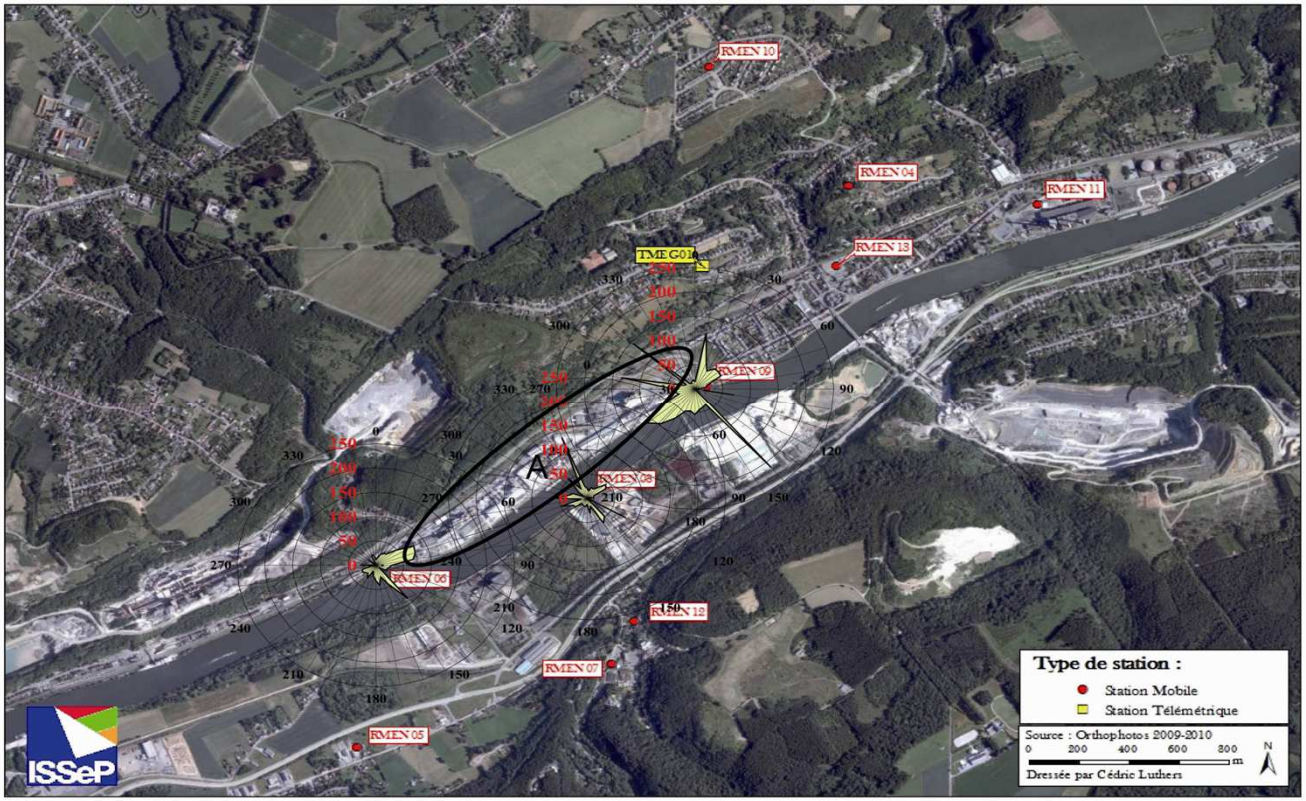
		Moyenne (µg/m³)	Proportion Zn/PM10
RMEN04	Thiers Ardent	0,394	1,3 %
RMEN05	Jardi Parc	0,130	0,5 %
RMEN06	Prayon Amont	0,269	1,0 %
RMEN07	PB Clermont	0,114	0,5 %
RMEN08	Hydrométal	0,384	1,2 %
RMEN09	Prayon Aval	0,515	1,6 %
RMEN11	Electrabel	0,238	0,8 %
TMEG01	Rue du Marly	0,629	2,0%

Les émissions en zinc sont attribuables à 90% au secteur industriel. Il représente donc un traceur efficace pour mettre en évidence certaines émissions en PM10. Les proportions en zinc des différentes stations varient entre 0,5% pour la station RMEN05 et 2% pour la station télémétrique d'Engis (TMEG01). Cette forte différence de composition indique une source locale en zinc.

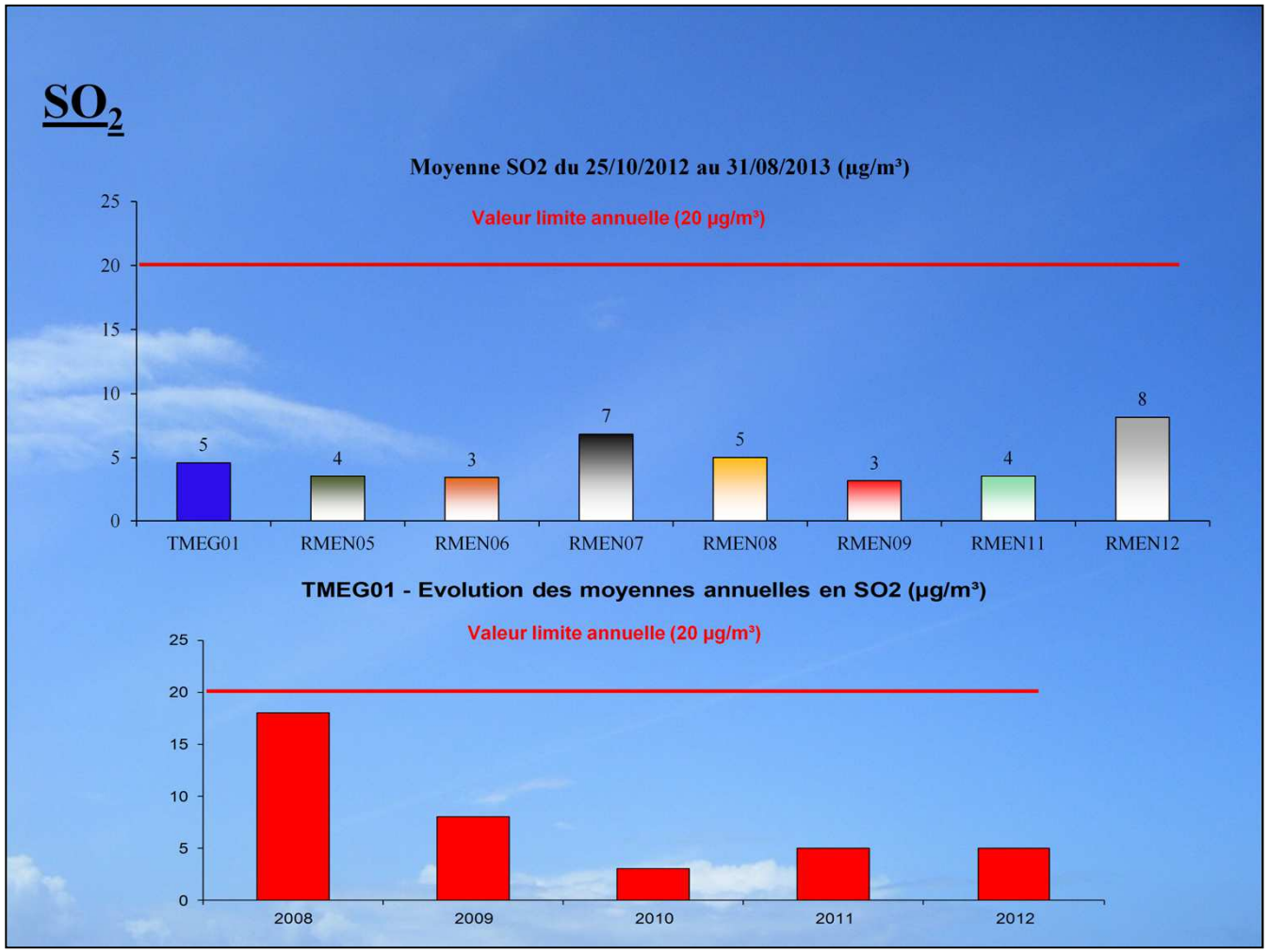


Les roses de pollution en zinc tracées pour cette étude montrent toutes des apports en zinc en provenance de la zone A.

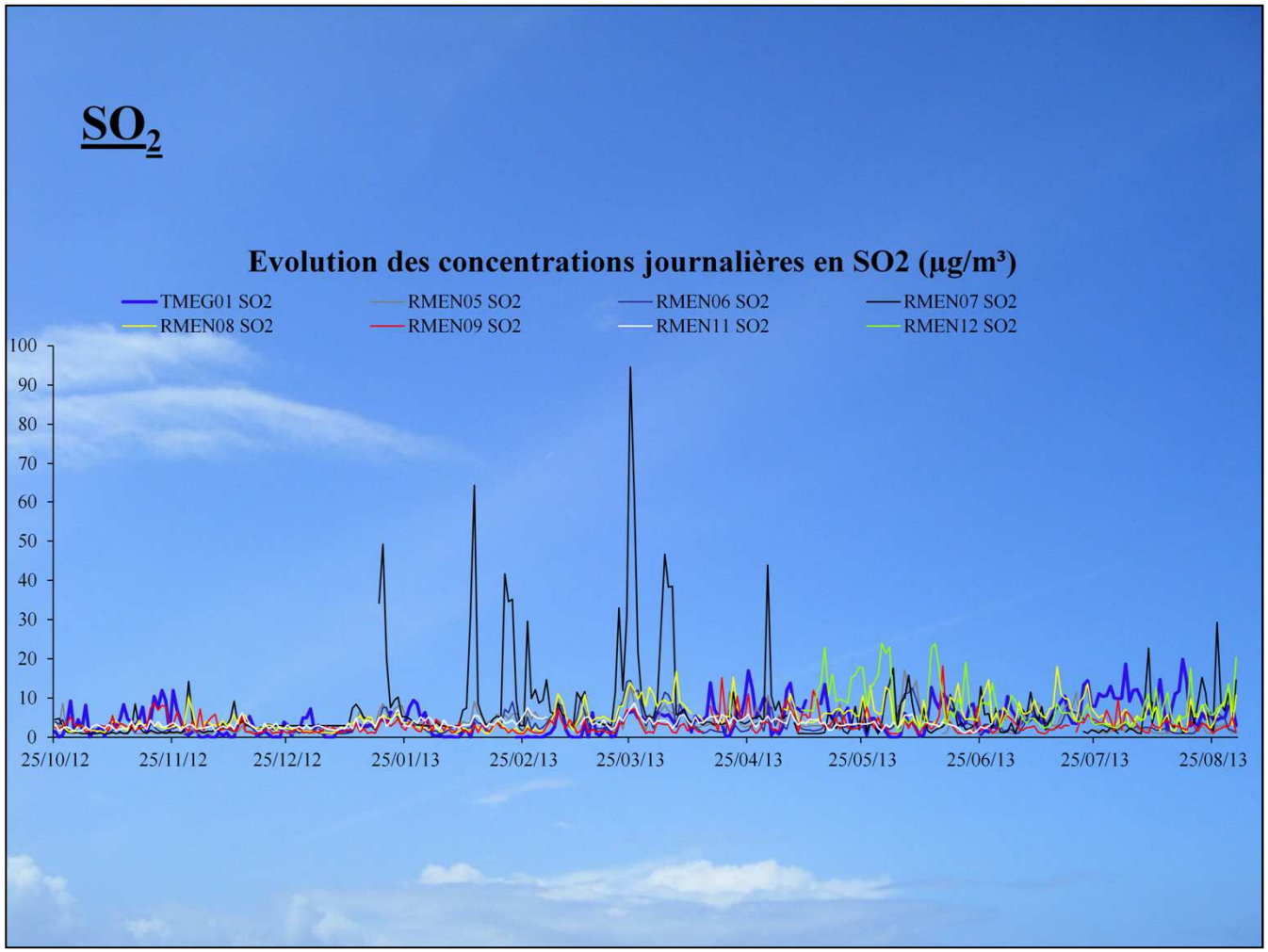
Roses de pollution en poussières sédimentables (en période sèche) (mg/m².j)



Les roses tracées pour les poussières sédimentables sèches semblent indiquer des apports majoritaires en direction de la zone A.

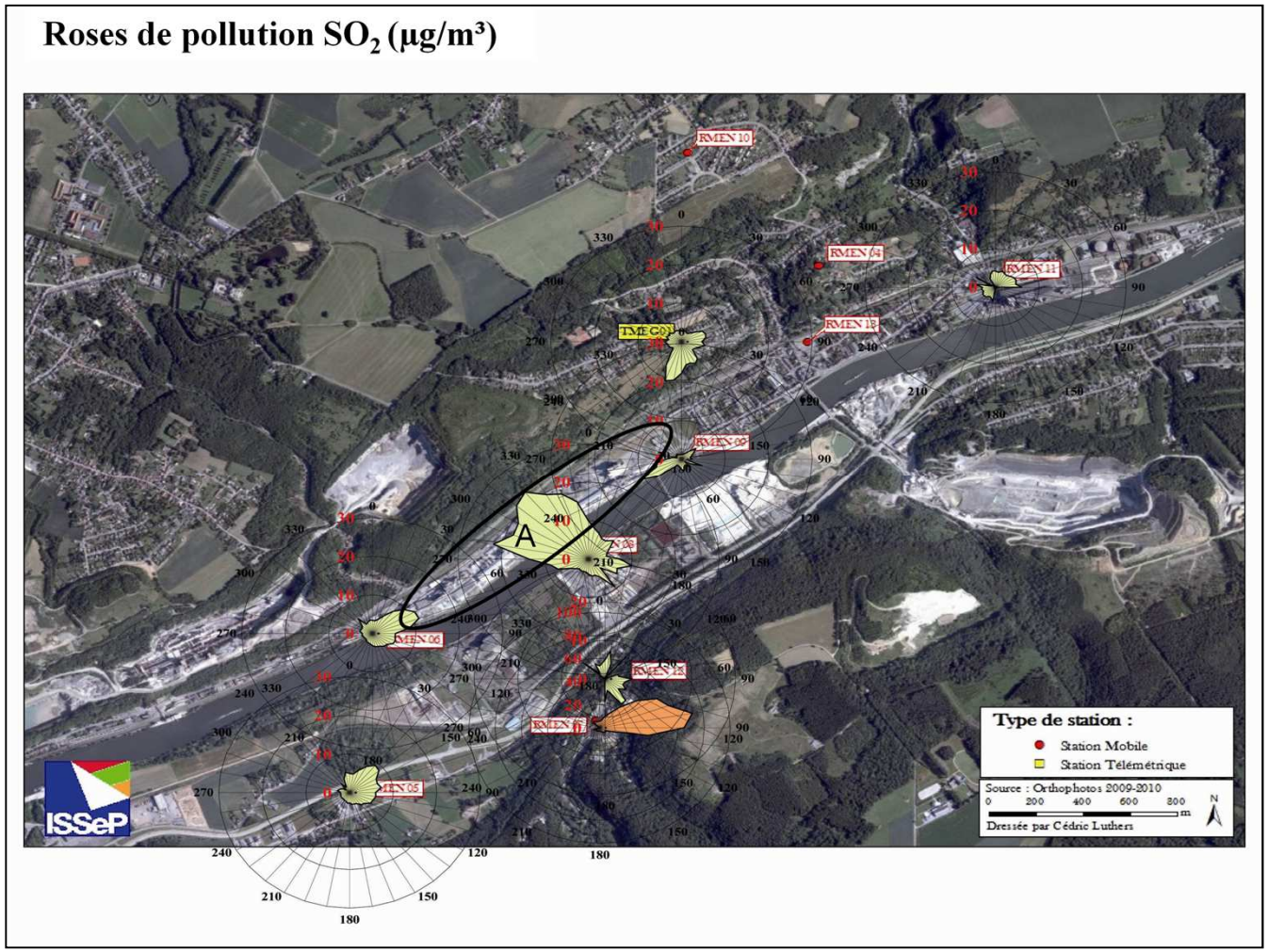


Les concentrations en SO_2 mesurées à Engis sont parmi les plus élevées de Wallonie mais celles-ci sont en très forte diminution depuis 2008. Les concentrations moyennes en SO_2 les plus élevées sont mesurées aux stations situées à Clermont (RMEN07 et RMEN12).

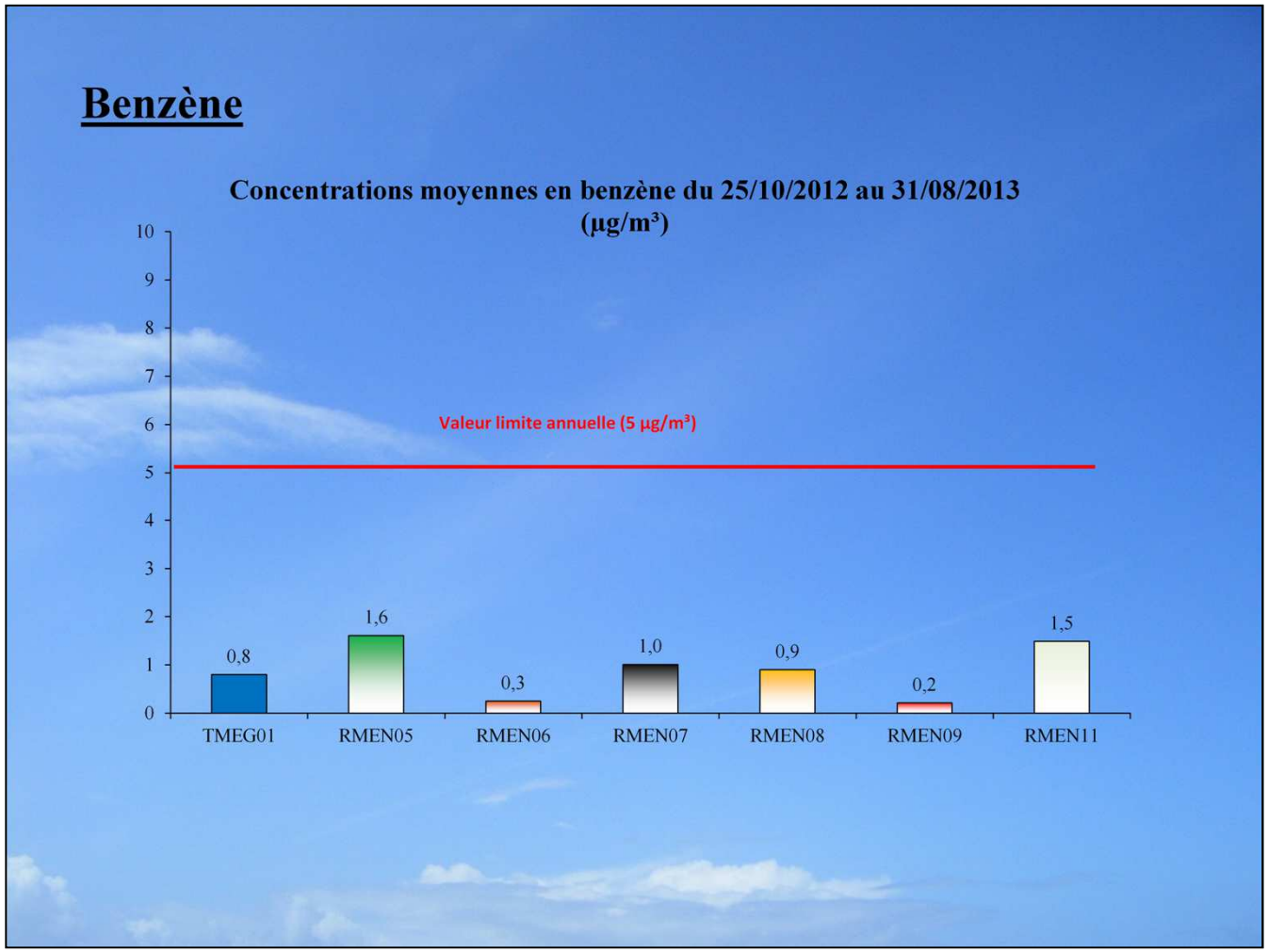


Sur le graphique présentant les évolutions des concentrations journalières on remarque une série de pics à la station RMEN07 entre janvier et avril 2013. Ces pics expliquent en partie les concentrations moyennes élevées en SO_2 mesurées à cette station.

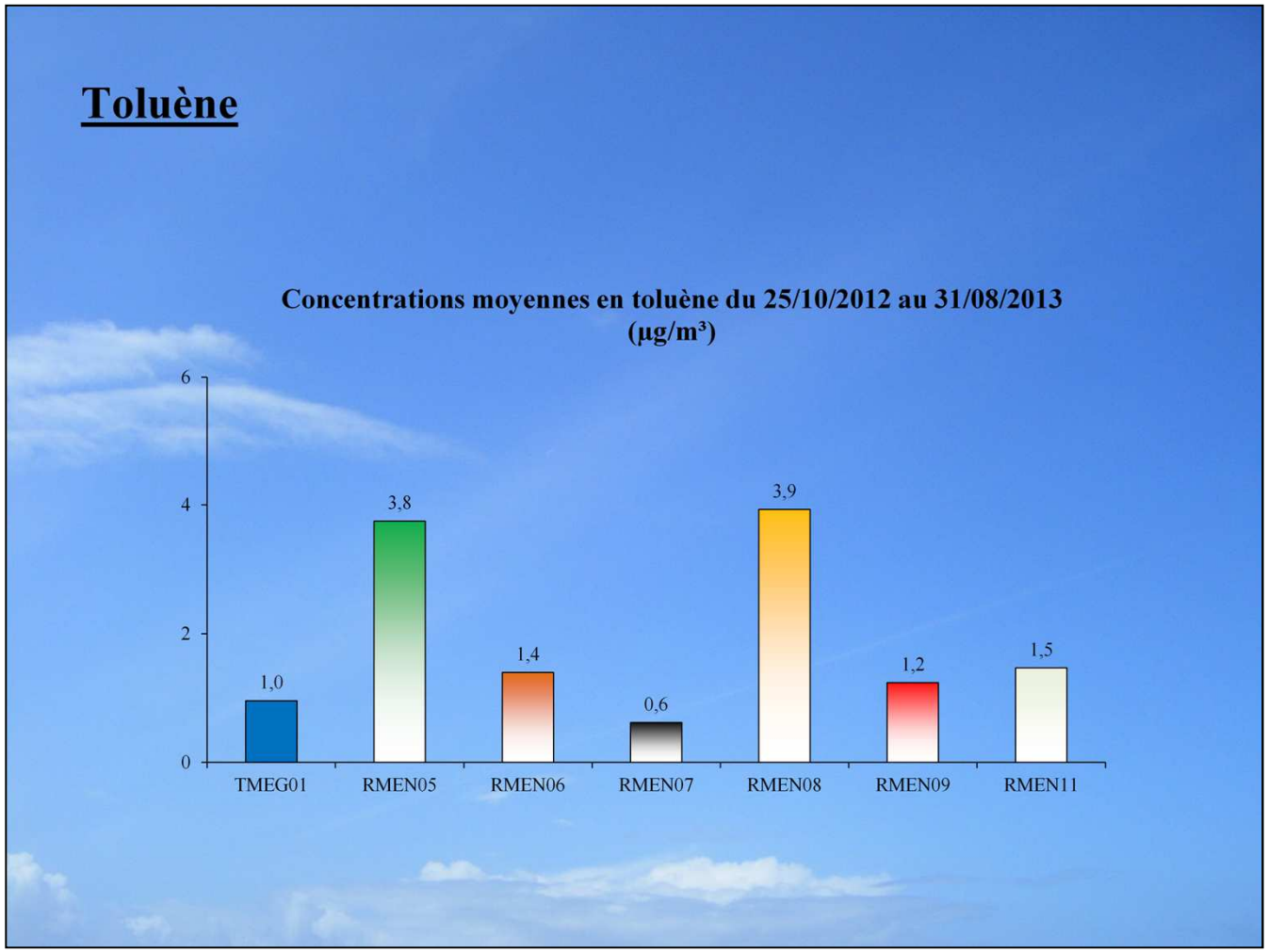
Remarque: La station RMEN12 a été installée le 06/05/2013.



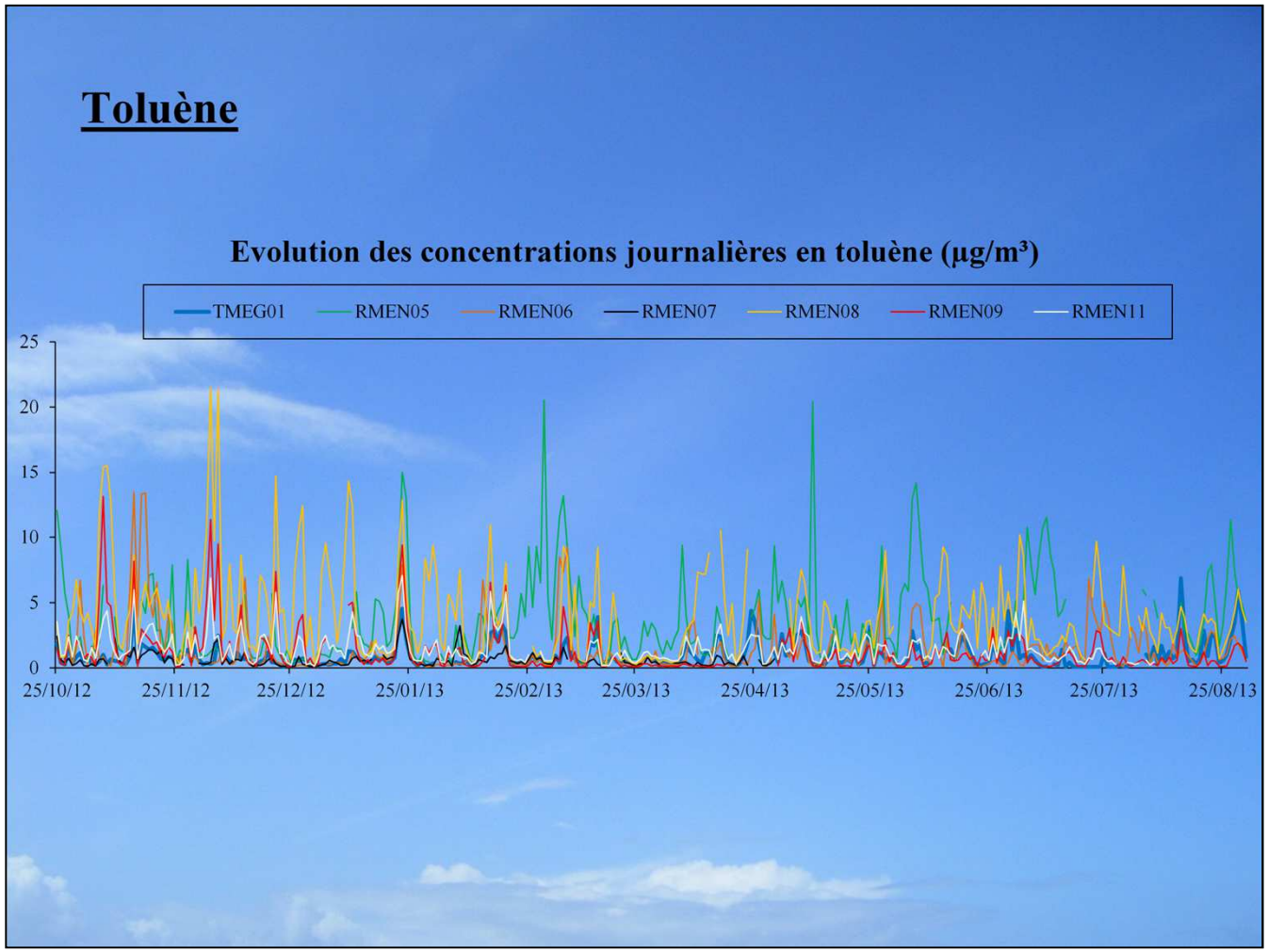
Les roses de pollution tracées pour le SO_2 pour l'ensemble des stations de l'étude, hormis celles situées à Clermont (RMEN07 et RMEN12), montrent des apports majoritaires en provenance de la zone A. L'échelle de la rose de pollution de la station RMEN07 a du être adaptée en raison de pics importants mesurés à cette station. Cette rose montre un apport en provenance de l'est, probablement attribuable à une source en SO_2 située à proximité de cette station.



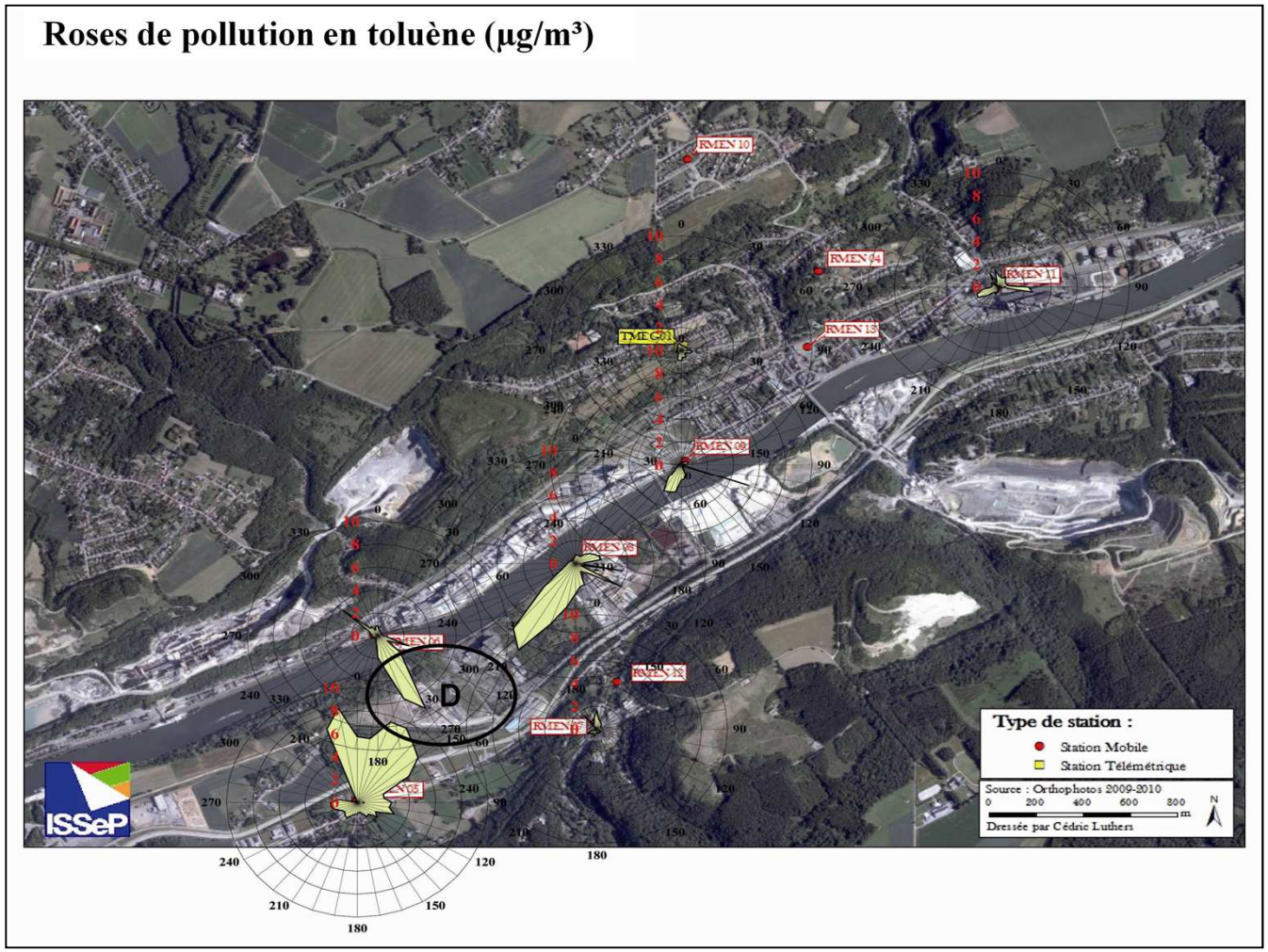
Les concentrations en benzène sont relativement faibles et du même ordre de grandeur pour l'ensemble des stations de l'étude. Les graphiques reprenant les évolutions des concentrations journalières ainsi que les roses de pollution que l'on pourrait tracer ne montrent pas d'apports particuliers en benzène dans la région. La valeur limite annuelle serait largement respectée pour l'ensemble des stations de l'étude.



Les concentrations moyennes en toluène mesurées durant l'étude, bien que très largement en dessous de la valeur guide OMS (260 µg/m³ en moyenne annuelle), sont relativement élevées pour la région, notamment pour les stations RMEN05 et RMEN08.



On remarque des différences significatives entre les évolutions des concentrations journalières en toluène pour les différentes stations. Ce genre de graphique laisse supposer la présence d'une source locale en toluène.



Les roses de pollution tracées pour le toluène aux différentes stations montrent des apports clairs en provenance d'une zone D située au centre des stations RMEN05, RMEN06, RMEN07 et RMEN08.

Composés organiques volatils

Les roses que l'on pourrait tracer pour les COV suivant montrent les mêmes profils et probablement la même source que le toluène :

- Ethylbenzène
- m+p xylènes
- o-xylène
- Dichlorométhane
- Trichloroéthylène
- Tétrachloroéthylène
- n-heptane
- n-octane

COV	CQ* (µg/m³)	CI* (µg/m³)	TMEG01	RMEN05	RMEN06	RMEN07	RMEN08	RMEN09	RMEN11
Benzène	0,50	5,00	0,8	1,6	0,3	1,0	0,9	0,2	1,5
Toluène	260	3000	1,0	3,8	1,4	0,6	3,9	1,2	1,5
Ethylbenzène	0,40	4,00		0,9	0,6	0,2	1,4	0,3	0,4
m+p Xylènes	100	700		2,7	1,2	0,3	4,5	1,1	0,7
Dichlorométhane	2,00	100		0,5				0,5	
1,2-Dichloroéthane	0,04	0,38		0,1				0,2	
Tétrachloroéthylène	0,17	2,00		0,4				0,4	
Trichloroéthylène	0,20	2,00		0,1				0,2	
Chlorure de vinyle	0,06	0,60		0,1				0,1	

- CQ: Critère de qualité = Chemical concentration in ambient air to be used as recommended aiquality standard
- CI: Critère d'intervention = Chemical concentration in ambient air associated with risk considered as sufficiently significant for human health, thus necessitating an intervention.
- Source : Recommandations AwAC-ULg Toxicologie (Jean-Marc Brouhon, Prof. C. Charlier;2012)

Ce tableau reprend , pour chaque station, les concentrations des principaux COV (composé organique volatil).

Remarque: <LD: inférieur à la limite de détection. En vert : station et composé dépassant la CQ.

Monoxyde de carbone, oxydes d'azote

Période de mesure du 25/10/2012 au 31/08/2013

Concentrations moyennes en CO, NO et NO_2			
	CO (mg/m³)	NO (µg/m³)	NO_2 (µg/m³)
RMEN05	0,27	6	15
RMEN06	0,18	6	22
RMEN07	0,27	5	19
RMEN08		7	22
RMEN09	0,29	9	25
RMEN11	0,23	11	17
TMEG01		5	21
Jemeppe	0,27	8	28
ISSeP	0,25	10	29

Ce tableau reprend , pour chaque station, les concentrations moyennes en CO, NO et NO_2. Ces concentrations sont du même ordre de grandeur que celles mesurées pour les stations télémétriques situées dans des environnements urbains en Wallonie. Il n'est pas possible de mettre en évidence des apports particuliers pour ces polluants.

ETUDE DE LA QUALITE DE L'AIR A ENGIS

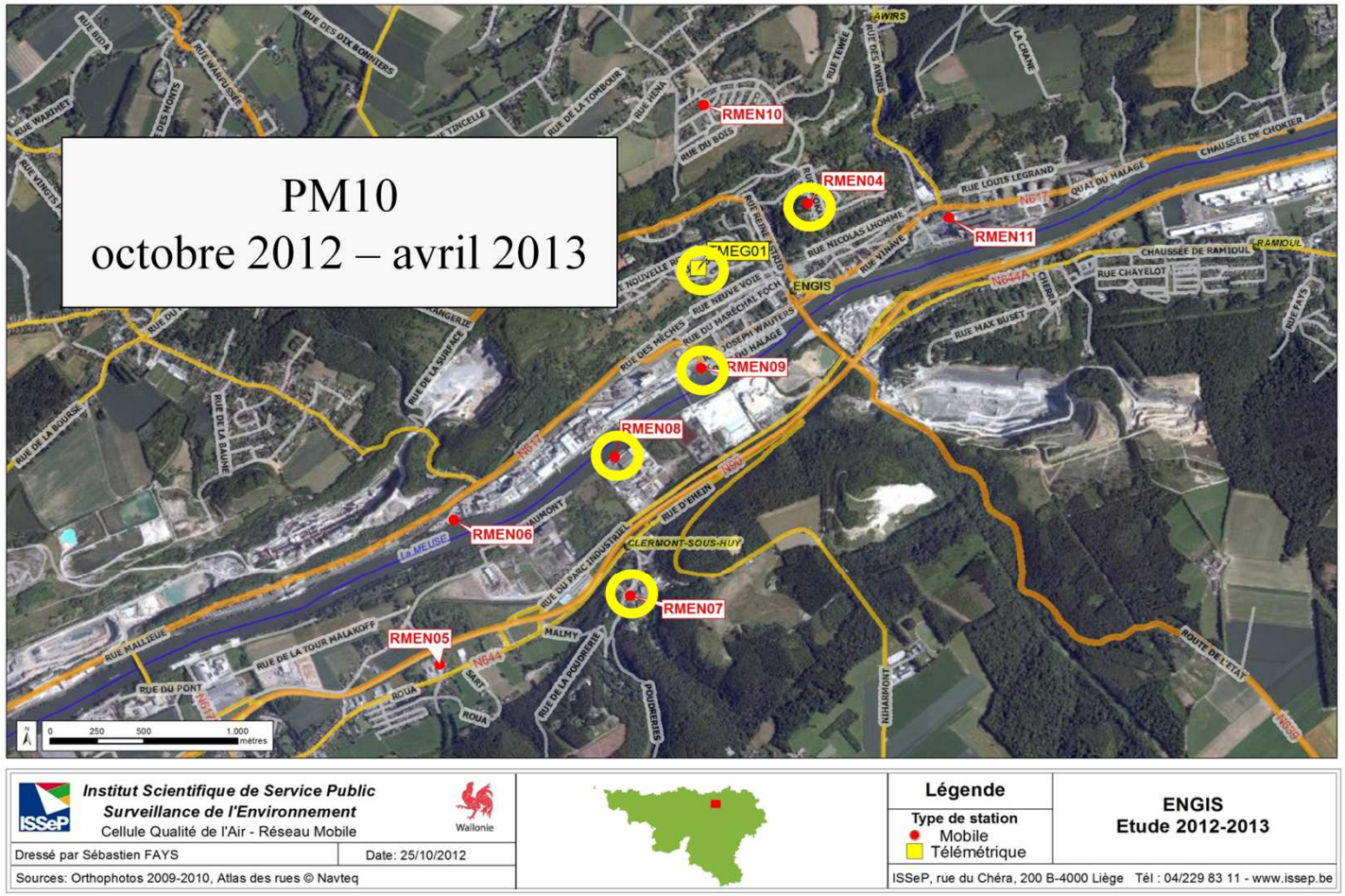
MICRO-ANALYSE PARTICULAIRE

ISSeP/ULg

Objectif

►**Apporter un éclairage complémentaire quant aux sources potentielles**

Echantillons

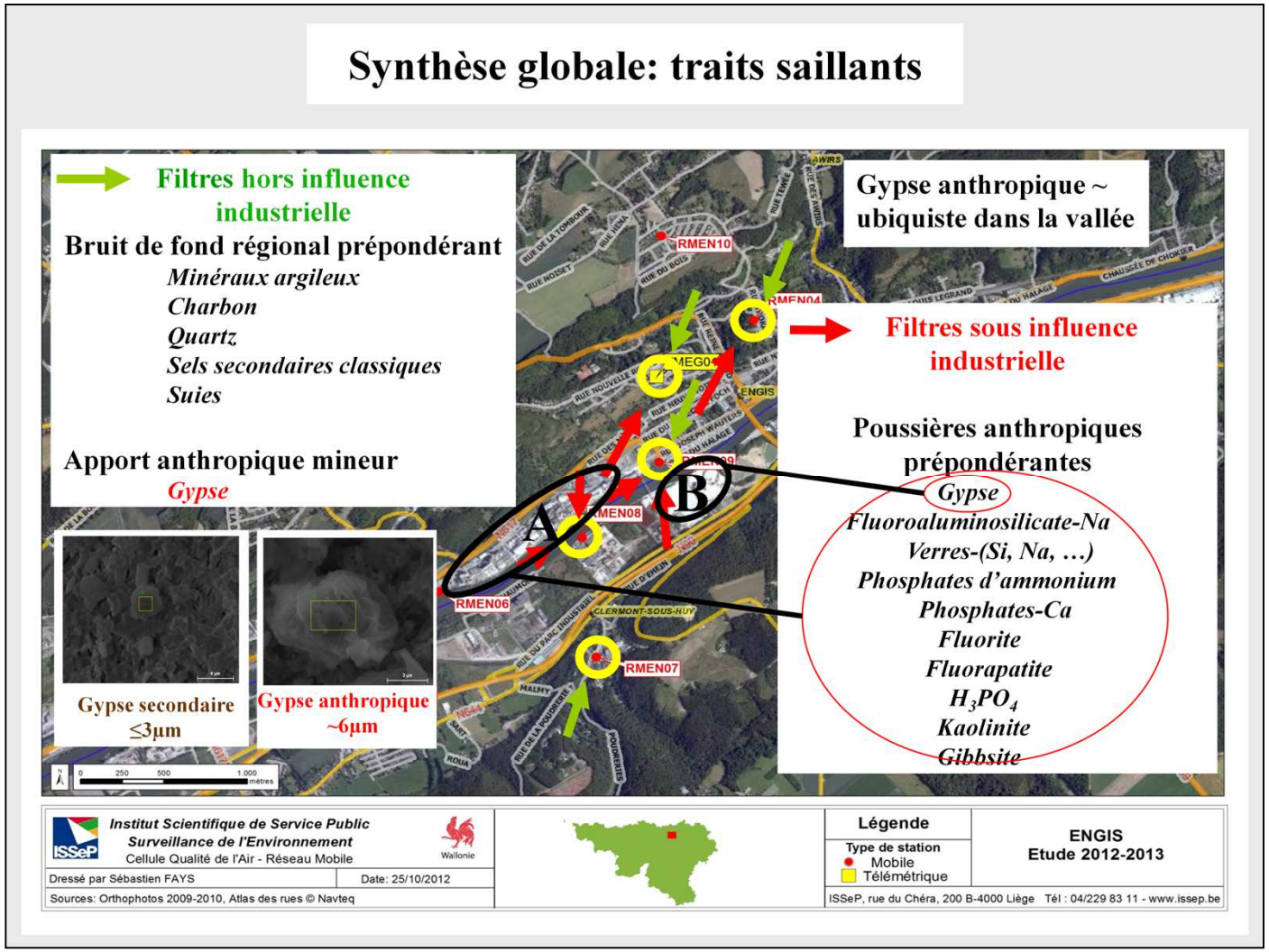


Pour l'essentiel, la micro-analyse s'est focalisée sur des PM10 récoltées d'octobre 2012 à avril 2013, et ce à la station télémétrique TMEG01 et aux stations mobiles RMEN04, RMEN07, RMEN08 et RMEN09 cerclées en jaune. Faute de quantité suffisante, les poussières sédimentables récoltées en périodes sèches n'ont guère pu être examinées sous l'angle de la micro-analyse.

Méthodes

- ►DRX
- ►SEM/EDX

Les méthodes utilisées sont éprouvées depuis longtemps: la diffraction des rayons X (DRX) identifie les phases minérales majeures, ce qui permet une approche globale des échantillons; la microscopie électronique à balayage couplée à un spectromètre à dispersion d'énergie (SEM/EDX) visualise et sonde les particules individuellement, ce qui autorise une approche ponctuelle des échantillons.



Les traits saillants issus de la micro-analyse se résument comme suit. Les PM10 récoltées en aval des vents dominants qui ne balayent guère au préalable les activités industrielles de la vallée (flèches vertes), indiquent un bruit de fond régional prépondérant, composé de matériaux d'origine géologique (phyllosilicates, quartz, charbon), de phases néoformées (sels secondaires) et de suies carbonées. Un peu de gypse anthropique, différent du gypse secondaire par sa taille et sa morphologie, vient s'ajouter au bruit de fond par remise en suspension après sédimentation. En ce qui concerne les PM10 prélevées sous influence industrielle (flèches rouges), celles-ci montrent une contribution anthropique majoritaire vis-à-vis du bruit de fond régional, caractérisée par un riche cortège de phases artificielles: gypse, fluoroaluminate de sodium, verres de composition variable (Si, Na, …), phosphates d'ammonium (biphosphammite - $NH_4H_2PO_4$, phosphammites – $(NH_4,Na)_2HPO_4$), phosphates de calcium (entres autres, fluorapatite – $Ca_5(PO_4)_3F$), fluorite (CaF_2), acide phosphorique (H_3PO_4), kaolinite ($Al_2Si_2O_5(OH)_4$), gibbsite ($Al(OH)_3$). Quant aux sources, la conjugaison des résultats micro-analytiques et des directions des vents dominants montrent que toutes ces phases sont émises par l'unité industrielle libellée A. Par ailleurs, soulignons que le gypse est émis aussi au départ de l'unité industrielle libellée B. Enfin, il nous parait utile de préciser qu'en termes d'occurrence journalière, le gypse anthropique, contrairement aux autres phases artificielles, est systématiquement présent au sein des PM10 analysées.

Conclusions sur base de la micro-analyse particulaire

octobre 2012 – avril 2013

Pour l'essentiel, la micro-analyse épingle trois faits saillants:

1. Les PM10 récoltées hors influence industrielle indiquent un bruit de fond régional prépondérant auquel s'ajoute un apport mineur en gypse anthropique qui résulte d'une remise en suspension après sédimentation.

2. Les PM10 récoltées sous influence industrielle trahissent un apport anthropique très important, caractérisé par des phases cristallisées et désordonnées (gypse, fluoroaluminate de sodium, verres, phosphates, fluorite, acide phosphorique, kaolinite, gibbsite). L'ensemble de ces phases est émis par l'unité industrielle située en bordure nord de la vallée. Une seconde unité industrielle, située en bordure sud-est de la vallée, contribue aussi par émission de gypse.

3. Contrairement aux autres phases constitutives de l'apport anthropique, les échantillons analysés indiquent que le gypse est omniprésent.