

Modélisation de la dispersion atmosphérique

Gilles Boulet
Météorologue
Direction du suivi de l'état de l'environnement
Service des avis et des expertises

15 octobre 2010

GUIDE DE LA MODÉLISATION DE LA DISPERSION ATMOSPHERIQUE

Direction du suivi de l'état de l'environnement

Avril 2005

Développement durable,
Environnement
et Parcs

Québec 

Développement durable,
Environnement
et Parcs

Québec 



Federal Register

Wednesday,
November 9, 2005

Part III

Environmental Protection Agency

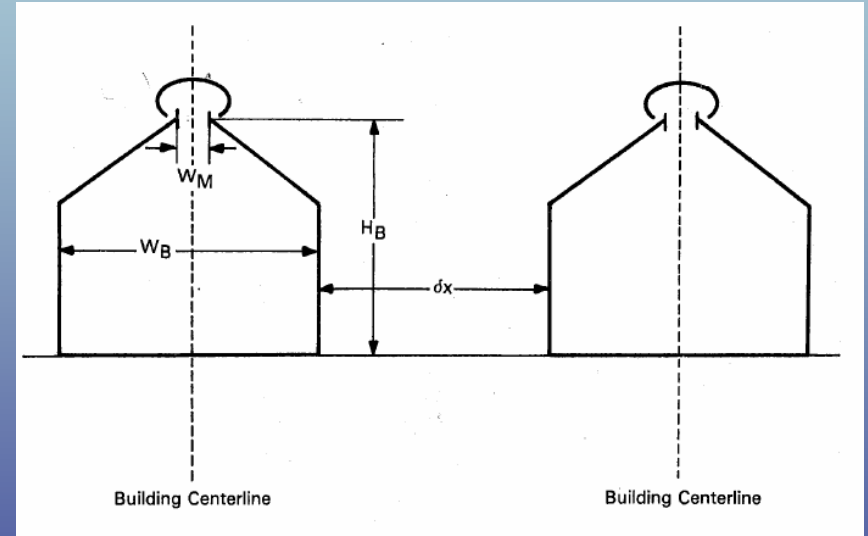
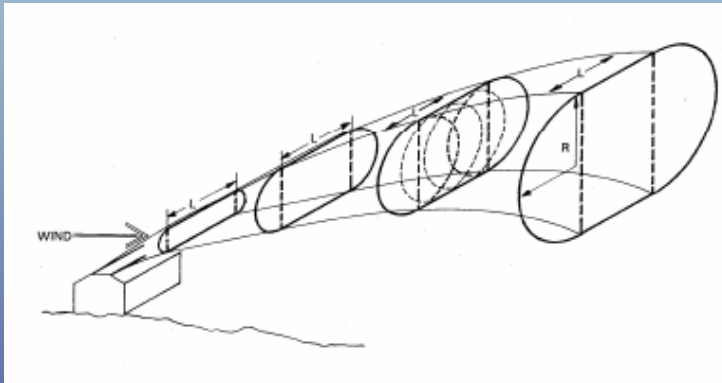
40 CFR Part 51

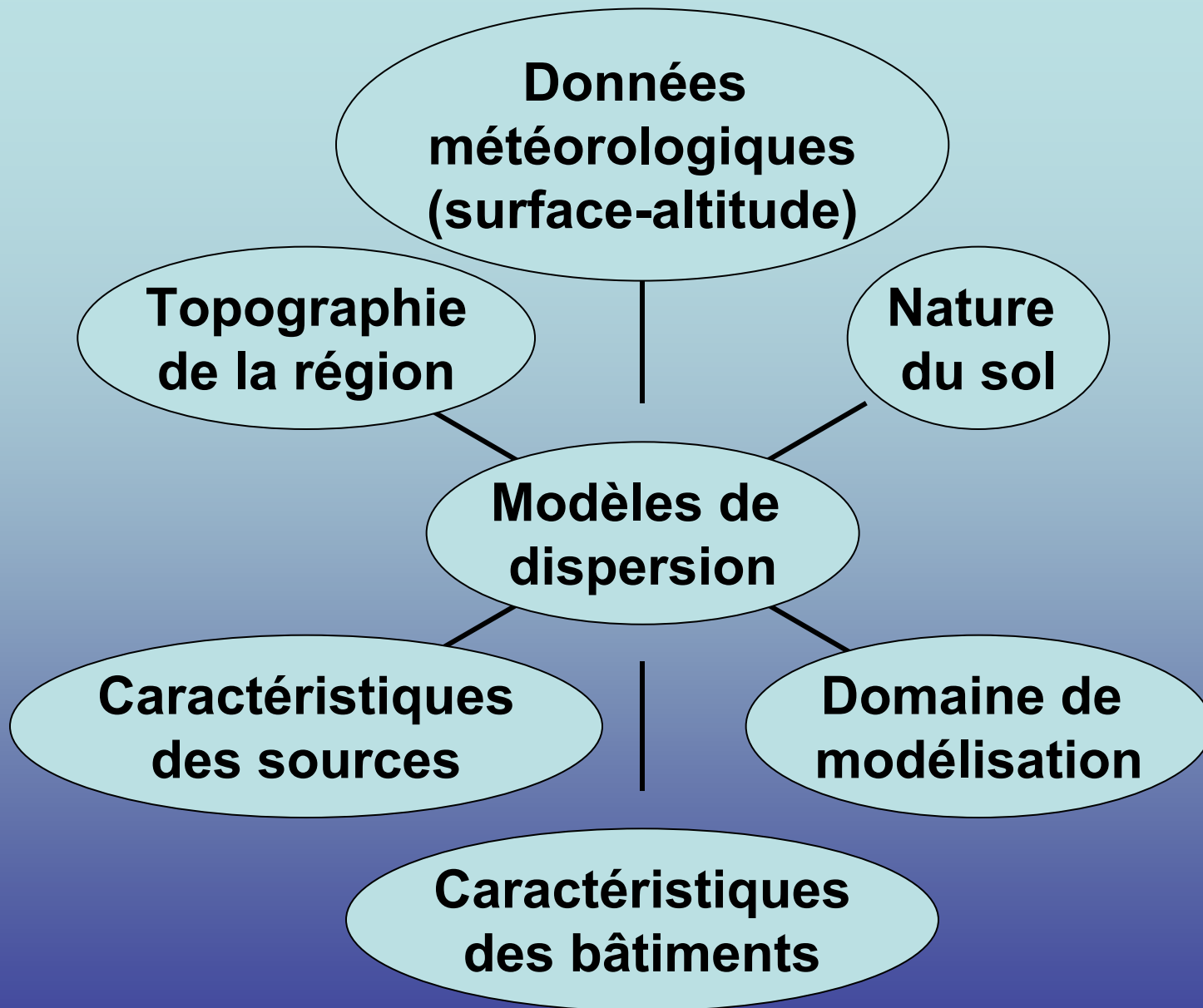
Revision to the Guideline on Air Quality
Models: Adoption of a Preferred General
Purpose (Flat and Complex Terrain)
Dispersion Model and Other Revisions;
Final Rule

Niveaux de modélisation

- *Deux niveaux de modélisation*
 - Les principales différences entre les deux niveaux résident dans la couverture spatiale et l'utilisation de données météorologiques partielles ou complètes
- *Modélisation de niveau I*
 - Données météorologiques les plus défavorables à la dispersion pour calculer les concentrations horaires
 - SCREEN3, CALINE4, ETC.
- *Modélisation de niveau II*
 - 5 années de données météorologiques complètes (horaires) pour calculer les concentrations horaires, quotidiennes, annuelles
 - AERMOD, CALPUFF, BLP, ETC.

Modélisation BLP





Comparaison avec les critères/normes d'air ambiant

$$\text{Concentration maximale modélisée} + \text{Concentration initiale} / \text{Critère/norme}$$

(PRAA)

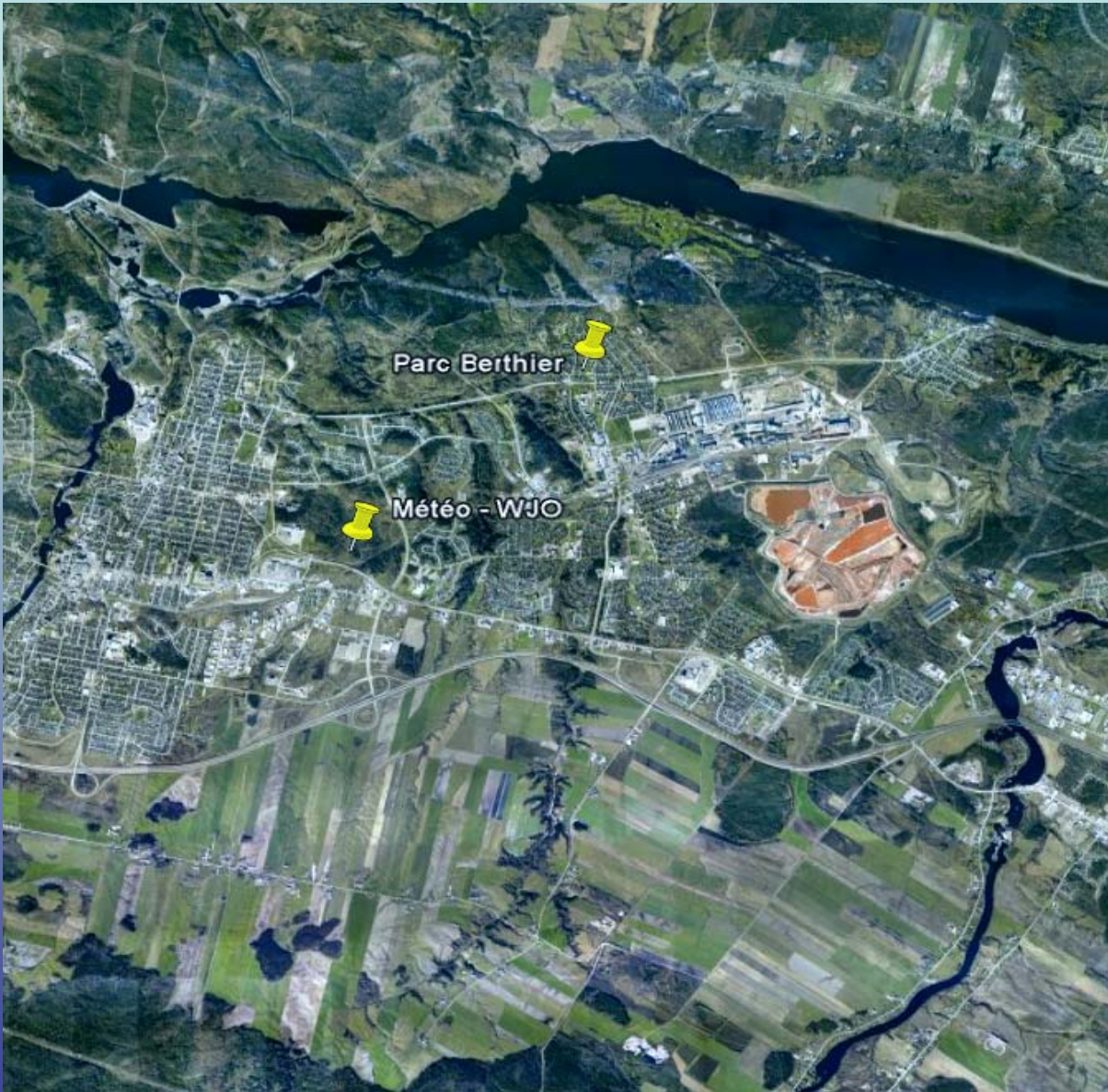
...le point d'impact qui se situe à l'extérieur des limites de la propriété occupée par la source de contamination ainsi qu'à l'extérieur de tout secteur zoné à des fins industrielles et de toute zone tampon adjacente à un tel secteur, tel qu'établis par les autorités municipales compétentes. Cependant, dans le cas où le territoire ainsi zoné comprend une ou plusieurs résidences permanentes, la concentration des contaminants doit également être calculée à un point qui se situe à l'intérieur des limites de la propriété de chacune de ces résidences

Évaluation des concentrations initiales (niveaux ambiants)

Concentration initiale (niveau ambiant) de SO₂ pour les fins de la modélisation

Définition

Concentration de SO₂ dans l'air ambiant sans la contribution de l'ensemble des sources du complexe RTA à Jonquière



STATISTIQUES DESCRIPTIVES PAR DIRECTION DE VENT

CONCENTRATIONS HORAIRES DE SO2 (PPB) À PARC BERTHIER 2004 À 2006

DIR	NOBS	MOY	MIN	P50	P90	P95	P99	MAX
0	356	4.2946	0	1.720	11.060	17.35	36.42	56.25
10	211	3.6259	0	1.270	7.660	16.16	31.53	83.31
20	205	4.4902	0	1.600	14.400	21.38	28.46	40.52
30	258	6.5985	0	2.620	18.850	25.27	43.45	61.45
40	304	7.4982	0	2.535	21.690	31.28	63.42	106.04
50	281	5.0829	0	2.110	12.170	20.36	43.00	84.26
60	286	4.8937	0	2.025	11.920	21.68	38.96	50.30
70	321	3.5926	0	1.640	8.540	13.57	29.03	41.31
80	554	8.6853	0	3.090	22.080	37.10	70.71	147.07
90	740	16.6330	0	5.065	54.300	80.12	105.28	132.56
100	1635	20.7418	0	10.360	54.910	76.57	117.04	170.39
110	1984	43.2703	0	30.720	106.540	128.23	169.85	247.10
120	1302	39.2443	0	20.730	106.070	128.93	161.18	241.91
130	719	18.8528	0	9.010	51.710	77.32	116.13	216.08
140	438	10.6124	0	5.770	24.330	39.12	66.46	128.08
150	304	6.2177	0	3.565	14.930	18.53	43.35	59.31
160	249	5.4591	0	2.050	15.620	25.56	48.89	64.00
170	273	3.2420	0	1.360	7.020	12.21	27.92	56.48
180	298	2.7026	0	1.165	5.780	10.25	38.36	46.05
190	294	2.5268	0	0.900	4.880	12.00	20.93	71.35
200	290	2.6749	0	0.965	6.320	9.20	36.85	47.68
210	326	1.7126	0	0.690	3.670	5.84	26.53	40.37
220	409	1.5090	0	0.660	2.870	4.96	8.73	79.62
230	569	1.6966	0	0.730	3.110	5.78	22.61	87.11
240	779	1.4058	0	0.790	3.180	4.40	7.83	37.78
250	839	1.5642	0	0.860	3.830	5.24	8.85	35.11
260	1049	1.8501	0	1.220	4.610	5.62	8.82	20.82
270	1039	1.9233	0	1.290	4.750	5.91	9.00	23.74
280	1638	1.1194	0	0.730	2.530	3.46	6.68	25.47
290	1240	0.9336	0	0.580	2.215	2.92	4.79	23.04
300	1820	0.8006	0	0.420	1.875	2.66	4.84	56.06
310	626	0.7875	0	0.350	1.780	2.90	5.95	23.77
320	617	0.9605	0	0.330	1.720	3.17	12.91	42.59
330	537	1.2680	0	0.370	2.750	4.70	14.63	97.62
340	334	1.4279	0	0.510	3.050	6.26	16.89	26.59
350	222	1.7391	0	0.715	3.550	6.64	29.43	35.59
360	165	2.9175	0	1.030	6.360	12.44	32.42	46.72

ble,



CONCENTRATIONS HORAIRES DE SO₂ (PPB) RETENUES
 POUR LE CALCUL DU NIVEAU AMBIANT DE SO₂ SUR 1 HEURE

DIR	NOBS	MAX
10	211	83.31
20	205	40.52
30	258	61.45
40	304	106.04
50	281	84.26
60	286	50.30
70	321	41.31
160	249	64.00
170	273	56.48
180	298	46.05
190	294	71.35
200	290	47.68
210	326	40.37
220	409	79.62
230	569	87.11
240	779	37.78
250	839	35.11
260	1049	20.82
270	1039	23.74
280	1638	25.47
290	1240	23.04
300	1820	56.06
310	626	23.77
320	617	42.59
330	537	97.62
340	334	26.59
350	222	35.59
360	165	46.72

Moyenne pondérée : 45 ppb ou 120 µg/m³

Évaluation des niveaux ambiants horaires de SO₂

- On ne retient que les concentrations horaires de SO₂ telles que le vent ne souffle pas du complexe RTA vers la station Parc Berthier (c'est-à-dire $80^\circ \leq \text{direction de vent} \leq 150^\circ$).

Évaluation des niveaux ambiants de SO₂ sur 24 heures

- Données de base : concentrations horaires de SO₂ à la station Parc Berthier du MDDEP et vents horaires à la station WJO d'Environnement Canada.
- Calcul des concentrations moyennes de SO₂ sur des périodes de 24 heures à partir des concentrations horaires.
- On ne retient que les concentrations moyennes sur 24 heures telles le vent n'a soufflé du complexe RTA vers la station Parc Berthier ($80^\circ \leq \text{direction} \leq 150^\circ$) à aucune heure au cours de la période de 24 heures .

Niveaux ambiants de SO₂

	Jonquière (sans la contribution de RTA)	Hull	Longueuil
Concentrations de SO₂ sur 4 minutes	154 µg/m³	209 µg/m^{3**}	270 µg/m^{3**}
Concentrations de SO₂ sur 1 heure	120 µg/m³	110 µg/m³	144 µg/m³
Concentrations de SO₂ sur 24 heures	31 µg/m³	18 µg/m³	40 µg/m³
Concentrations de SO₂ sur 1 an	5 µg/m³	3 µg/m³	4 µg/m³

** Valeurs estimées à partir de l'équation $C_{4 \text{ min}} = 1,9 * C_{1 \text{ heure}}$
du guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique
(MDDEP, 2005)

Évaluation des niveaux ambiants de $PM_{2.5}$

- Lors de la réalisation de l'étude d'impact, aucune mesure de $PM_{2.5}$ n'était disponible à Jonquière. Par contre, les PM_{10} étaient mesurées à la station Parc Berthier du MDDEP depuis 1992.
- Données de base pour établir le niveau ambiant de $PM_{2.5}$: concentrations quotidiennes de PM_{10} à la station Parc Berthier du MDDEP.
- Le niveau ambiant de $PM_{2.5}$ a été estimé à partir du rapport moyen $PM_{2.5}/PM_{10} = 50\%$ à 60% en milieu urbain ⁽¹⁾

(1) MEF, 1997
Env. Can., 1998
MOE, 1999

Niveaux ambiants de PM_{2.5} ⁽¹⁾

	Jonquière (sans la contribution de RTA)	Baie-Comeau (sans contribution de ALCOA)	Chicoutimi (2007-2009)	Pémonca (2007-2009)
24 heures	16 µg/m³	17 µg/m³	17 µg/m³	14 µg/m³

(1) 98^e centile de la distribution des valeurs de PM_{2.5}

Merci de votre attention !

Questions ?

Stations du réseau de surveillance de la qualité de l'air du MDDEP

