

**AMÉLIORATION DU RÉSEAU ARTÉRIEL DE LA VILLE DE VAUDREUIL-DORION
ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
VOLET : QUALITÉ DE L'AIR**

**RAPPORT COMPLÉMENTAIRE
ADDENDA AU RAPPORT DE DÉCEMBRE 2005**

PRÉSENTÉ

À

Bernard Fournier, a.-g., M.ATDR

Groupe conseil GENIVAR Inc.
5858, chemin de la Côte-des-Neiges
Montréal (Québec) H3S 1Z1

PAR

Rabah Hammouche, M.Sc.

Enviromet International Inc.
2404, rue Fleury Est
Montréal (Québec) H2B 1L2

Janvier 2007

TABLE DES MATIÈRES

Page

I INTRODUCTION	1
II DÉTERMINATION DES TAUX D'ÉMISSION DES PARTICULES $PM_{2.5}$ ET PM_{10}	3
III ÉVALUATIONS DES ÉMISSIONS ANNUELLES DANS LA ZONE D'ÉTUDE.....	4
IV ÉMISSIONS DES CONTAMINANTS DE L'AIRE DE STATIONNEMENT DU FLYING J.....	6
V CONCENTRATIONS DES PM_{10} ET $PM_{2.5}$ DANS LA ZONE D'ÉTUDE	12
VI DISCUSSION ET CONCLUSION.....	18

Annexe 1 : Note technique de GENIVAR concernant le camionnage sur le site du Flying].

Annexe 2 : Cartes des concentrations des contaminants dans le voisinage du Flying].

Annexe 3 : Cartes des concentrations des particules dans toute la zone d'étude.

LISTE DES TABLEAUX

	<i>Page</i>
TABLEAU 2.1 TAUX D'ÉMISSION (G/VÉH-KM) DES PARTICULES PM ₁₀ ET PM _{2,5} POUR 2006 ET 2021	3
TABLEAU 3.1 ESTIMATION DES ÉMISSIONS ANNUELLES DES POLLUANTS CO, NOX ET HC ÉMIS DANS L'ATMOSPHÈRE PAR LES VÉHICULES À VAUDREUIL-DORION POUR 2005	4
TABLEAU 3.2 ESTIMATION DES ÉMISSIONS ANNUELLES DES POLLUANTS CO, NOX ET HC ÉMIS DANS L'ATMOSPHÈRE PAR LES VÉHICULES À VAUDREUIL-DORION POUR 2021	4
TABLEAU 3.3 ESTIMATION DES ÉMISSIONS ANNUELLES EN TONNES DES PARTICULES (PM ₁₀ ET PM _{2,5}) ÉMIS DANS L'ATMOSPHÈRE PAR LES VÉHICULES À VAUDREUIL-DORION POUR LES ANNÉES 2006 ET 2021.....	5
TABLEAU 4.1 TAUX D'ÉMISSION (G/VÉH-KM) DES CONTAMINANTS AU SITE DU FLYING J POUR LES ANNÉES 2006 ET 2021	7
TABLEAU 4.2 VALEURS DES CONCENTRATIONS MAXIMALES EN 24 HEURES DES CONTAMINANTS CALCULÉES PAR CALINE4 AUTOUR DE L'AIRE DE STATIONNEMENT DU FLYING J POUR CHACUN DES DEUX SCÉNARIOS (2006 ET 2021).....	10
TABLEAU 4.3 VALEURS DES CONCENTRATIONS MAXIMALES DES CONTAMINANTS (EN 24 HEURES POUR LES PARTICULES ET SUR UNE BASE HORAIRE POUR LE NO ₂ ET LE CO) OBTENUES AUTOUR DE L'AIRE DE STATIONNEMENT DU FLYING J POUR CHACUN DES DEUX SCÉNARIOS (2006 ET 2021). . .	11
TABLEAU 5.1 VALEURS DES CONCENTRATIONS MAXIMALES DE PM ₁₀ ET PM _{2,5} EN 24 HEURES CALCULÉES DIRECTEMENT PAR LE MODÈLE CALINE4 POUR CHACUN DES RÉSEAUX ROUTIERS ET POUR LES SCÉNARIOS DE 2006 ET 2021	16
TABLEAU 5.2 VALEURS DES CONCENTRATIONS MAXIMALES DE PM ₁₀ ET PM _{2,5} EN 24 HEURES, AUXQUELLES LA VALEUR DE LA CONCENTRATION AMBIANTE RESPECTIVE A ÉTÉ AJOUTÉE.....	17
TABLEAU 6.1 FRACTION (%) DES CONCENTRATIONS MAXIMALES DE PM ₁₀ ET PM _{2,5} EN 24 HEURES CALCULÉES PAR RAPPORT À LA VALEUR DE LA CONCENTRATION AMBIANTE RESPECTIVE POUR CHAQUE SECTEUR DE LA ZONE DE TRAVAIL ET POUR CHAQUE ANNÉE.....	19

I INTRODUCTION

Le présent rapport constitue un addenda au rapport initial réalisé par Enviromet International en décembre 2005. Il comporte les études complémentaires demandées par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement relative au projet d'amélioration du réseau artériel de la Ville de Vaudreuil-Dorion. On rappelle que lors de l'étude initiale de décembre 2005, les principaux éléments du volet sur la qualité de l'air qui ont été examinés sont les suivants :

1. Analyse des données météorologiques recueillies entre 1999 et 2004. Cette analyse a permis de faire ressortir les statistiques de base des paramètres météorologiques essentiels devant servir à l'étude de la qualité de l'air. Il s'agit de la vitesse et la direction du vent, la température de l'air sous abri et les précipitations recueillies sur le site de station de l'aéroport P.E Trudeau à Dorval.
2. Analyse des mesures sur la qualité de l'air effectuées sur une période allant de 1999 à 2004 aux stations de Sainte-Anne-de-Bellevue, de l'aéroport P.E Trudeau, de Pointe-Claire et de Dorval. Ces quatre stations de mesures et d'échantillonnage font partie intégrante du *Réseau de surveillance de la qualité de l'air* (RSQA) de la Ville de Montréal. L'analyse des données recueillies a permis de déterminer le niveau de la qualité actuelle de l'air ambiant dans l'Ouest de l'Île de Montréal. Nous avons convenu que ces conditions peuvent être facilement représentatives de la qualité de l'air ambiant de la zone d'étude du projet à Vaudreuil-Dorion.
3. Identification des sources d'émission des polluants atmosphériques dans la zone d'étude et détermination des taux d'émission des contaminants correspondant à des scénarios pour 2005 et 2021. Les contaminants qui ont été étudiés sont le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote (NO₂) et les hydrocarbures (HC). Ces taux d'émission seront utilisés dans les travaux de modélisation numérique de la dispersion. Les années 2005 et 2021 sont retenues car ils correspondent respectivement à la situation actuelle et aux conditions de circulation anticipées une fois que le développement urbain aura été complété dans le périmètre urbain de Vaudreuil-Dorion.
4. Modélisation de la dispersion des polluants atmosphériques retenus tels que le monoxyde de carbone (CO) et le dioxyde d'azote (NO₂) de part et d'autre de l'ensemble des tronçons routiers prévus dans le projet. Ces travaux de modélisation sont effectués sur la base des données de la circulation disponibles pour la zone d'étude. Les résultats obtenus sous la forme de concentrations des contaminants sont ensuite comparés aux normes de la qualité de l'air en vigueur au Québec. La modélisation a été réalisée pour les mêmes années cibles à savoir : 2005 et 2021.

Comme convenu avec GENIVAR S.E.C. la présente étude est réalisée en complément de l'étude initiale citée ci-dessus. Elle comporte les principaux aspects suivants :

- Évaluation de la masse totale annuelle en tonnes de toutes les émissions spécifiques dans la zone d'étude en procédant par contaminant et pour chaque année (2005 et 2021). Ces émissions annuelles sont évaluées par type de réseau routier en considérant séparément les émissions du réseau urbain de la Ville de Vaudreuil-Dorion et les émissions du réseau d'autoroutes (40, 540 et 20).
- Intégration de la problématique posée par l'aire de stationnement connue sous le nom de « Flying J » située sur le côté est de l'autoroute 540 à la hauteur du boulevard de la Cité des Jeunes et la rue Félix-Leclerc. Il s'agit notamment de calculer les concentrations des contaminants émis par les véhicules qui transitent par le Flying J. Les polluants concernés sont le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde d'azote (NO₂) et les particules (PM₁₀) et (PM_{2,5}).
- Compléter l'étude par une modélisation des particules PM₁₀ et PM_{2,5} en calculant les concentrations correspondantes sur l'ensemble de la zone d'étude et en tenant compte des contributions respectives de chaque réseau (réseau urbain municipal et réseau des autoroutes) et des concentrations ambiantes dans la région.

Le modèle utilisé pour calculer les concentrations des particules s'appelle CALINE4. Il permet de déterminer les concentrations moyennes horaires des contaminants en tenant compte des conditions météorologiques les plus défavorables en matière de dispersion atmosphérique. Ces conditions météorologiques permettent de reproduire les concentrations les plus élevées à l'extérieur de la zone de mélange propre à chacun des axes routiers recensés dans le territoire d'étude. La zone de mélange est définie par la largeur totale de l'axe routier, à laquelle on ajoute 3 mètres de part et d'autre de la route. Bien que la largeur de cette zone de mélange peut varier selon le type de tronçon routier, nous avons considéré une largeur de 42 m pour les autoroutes, une largeur de 12 m pour les rues et boulevards en place dans la Ville et de 24 m pour le nouvel axe à quatre voies de l'avenue André-Chartrand.

Les conditions météorologiques les plus défavorables qui ont été retenues pour le calcul des concentrations des contaminants sont celles qui se produisent le plus souvent au cours de l'année. Ces conditions météorologiques sont généralement caractérisées par la présence d'air très stable au niveau de la surface du sol.

De la même manière que l'étude précédente de décembre 2005, les débits horaires de circulation des véhicules en période de pointe sont estimés à 10% des DJMA établis pour les boulevards, les rues et les avenues composant le réseau routier de la Ville de Vaudreuil-Dorion. Les débits horaires de circulation en période de pointe sur les autoroutes 20, 40 et 540 sont quant à eux estimés à 6% des DJMA correspondants.

II DÉTERMINATION DES TAUX D'ÉMISSION DES PARTICULES $PM_{2,5}$ ET PM_{10}

De la même manière que l'étude précédente, nous avons retenu les deux scénarios suivants :

- **Le Scénario 2005** concerne la situation actuelle en 2005. Les débits journaliers moyens annuels (DJMA) et les taux d'émission des contaminants utilisés sont déterminés pour l'année 2005.
- **Le Scénario 2021** se rapporte à la situation incluant tous les aménagements prévus dans le périmètre urbain de Vaudreuil-Dorion. Les DJMA et les taux d'émission des contaminants utilisés sont calculés pour l'année cible 2021.

Les DJMA représentatifs des deux scénarios ont été établis par GENIVAR S.E.C.. Les DJMA utilisés considèrent les débits du réseau routier local appartenant à la Ville de Vaudreuil-Dorion et le réseau autoroutier environnant du MTQ composé des autoroutes 40, 540 et 20.

Les taux d'émission des particules $PM_{2,4}$ et PM_{10} sont estimés en utilisant la version canadienne du modèle Mobile6C. Les taux d'émission des particules ont été calculés pour les deux années cibles 2006 et 2021. Dans ce cadre, le Service de modélisation des systèmes de transport du ministère des Transports du Québec (MTQ) a mis à notre disposition des bases de données très utiles comportant toutes les informations requises sur les taux d'émission des principaux contaminants émis par les véhicules dans la région de Montréal (A. Babin, 2004). Ces bases de données ont été constituées dans le cadre d'un projet d'envergure visant à réaliser un modèle d'émission des polluants, de gaz à effet de serre (GES) et un modèle de consommation des carburants pour la région de Montréal (MOTREM, version 3b). Les taux d'émission des particules exprimés en grammes par kilomètre (g/km) sont indiqués dans le tableau 2.1.

Tableau 2.1 Taux d'émission (g/véh-km) des particules PM_{10} et $PM_{2,5}$ pour 2006 et 2021.

Scénarios	Taux d'émission des particules (g/véh-km)	
	PM_{10}	$PM_{2,5}$
Scénario 1 - Année 2006	0,038	1,035
Scénario 2 - Année 2021	0,017	0,009

III ÉVALUATIONS DES ÉMISSIONS ANNUELLES DANS LA ZONE D'ÉTUDE

Les quantités totales annuelles des contaminants émis sous forme de particules par les véhicules sur l'ensemble de la zone d'étude ont été estimées en utilisant les taux d'émission utilisés, les DJMA et les distances de chaque tronçon routier actuel et projeté. À des fins comparatives, les tableaux 3.1 et 3.2 présentent un sommaire des émissions annuelles de CO, NOx et HC respectivement pour le réseau urbain de la Ville de Vaudreuil-Dorion et pour les autoroutes situées dans la région d'étude et ce, aux horizons des années 2005 et 2021. Le tableau 3.3 fait la même chose, mais cette fois avec les particules.

Tableau 3.1 Estimation des émissions annuelles des polluants CO, NOx et HC émis dans l'atmosphère par les véhicules à Vaudreuil-Dorion pour 2005

Réseau visé	CO (tonnes)		NOx (tonnes)		HC (tonnes)	
	Hiver	Été	Hiver	Été	Hiver	Été
Réseau urbain de Vaudreuil-Dorion	826,15	379,31	80,71	68,01	31,70	18,08
Réseau d'autoroutes (20, 40 et 540)	2 243,53	1 037,66	220,81	186,06	86,72	49,47
TOTAL	3 069,68	1 416,97	301,53	254,07	118,42	67,55

Tableau 3.2 Estimation des émissions annuelles des polluants CO, NOx et HC émis dans l'atmosphère par les véhicules à Vaudreuil-Dorion pour 2021

Réseau visé	CO (tonnes)		NOx (tonnes)		HC (tonnes)	
	Hiver	Été	Hiver	Été	Hiver	Été
Réseau urbain de Vaudreuil-Dorion	866,93	370,31	34,07	27,84	14,78	9,60
Réseau d'autoroutes (20, 40 et 540)	1 229,66	525,24	48,32	39,49	20,97	13,61
TOTAL	2 096,59	895,55	82,38	67,33	35,76	23,21

Tableau 3.3 Estimation des émissions annuelles en tonnes des particules (PM₁₀ et PM_{2,5}) émis dans l'atmosphère par les véhicules à Vaudreuil-Dorion pour les années 2006 et 2021

Réseau visé	Année 2006		Année 2021	
	PM ₁₀ (tonnes)	PM _{2,5} (tonnes)	PM ₁₀ (tonnes)	PM _{2,5} (tonnes)
Réseau urbain de Vaudreuil-Dorion	6,13	4,88	2,74	11,53
Réseau d'autoroutes (20, 40 et 540)	16,78	13,35	3,89	16,35
TOTAL	22,91	18,23	6,64	27,88

IV ÉMISSIONS DES CONTAMINANTS DE L'AIRE DE STATIONNEMENT DU FLYING J

Lors de l'étude précédente de décembre 2005, nous n'avons pas tenu compte des émissions dues à l'aire de stationnement connue sous le nom de Flying J et située au bord de l'autoroute 540, à la hauteur du boulevard de la Cité des Jeunes. Les photos des figures 4.1 et 4.2 montrent des vues de l'aire du Flying J.

On suppose que l'aire de stationnement a une capacité globale de 220 véhicules environ incluant toutes les catégories de véhicules légers, lourds, à essence et au diesel (ce nombre est assez réaliste des vrais espaces de stationnement marqués par rapport à la capacité maximale présentée à l'annexe 1 du présent document et qui inclut les aires non marquées ainsi que les aires de service). Le calcul de facteur d'émission global est effectué sur la base des hypothèses suivantes :

- On considère que l'aire de stationnement du Flying J peut se remplir à pleine capacité et se vider complètement en 1 heure de temps.
- Parmi tous les véhicules qui transitent par cette aire de stationnement, on suppose aussi que 40% font du démarrage à froid (Cold-Start) et 60% du démarrage à chaud (Hot-Start).
- On suppose également que la vitesse utilisée à l'intérieur de l'air de stationnement ne dépasse pas 8 km/h (5mph) environ.

La formule utilisée pour calculer le taux d'émission globale en grammes par véhicule et par kilomètre :

$$EFL = (1/LLT) ((Etr * Fe) + (Eshot * SPD * Te))$$

LLT : Distance moyenne parcourue à l'intérieur de l'aire de stationnement.

Etr : Facteur d'émission au démarrage.

SPD : Vitesse moyenne dans l'aire de stationnement (8 km/h).

Eshot : Taux d'émission stabilisé à chaud à la vitesse SPD.

Te : Temps moyen de transition (Average Egress Time).

Si on connaît le taux d'émission moyen de chaque contaminant d'un véhicule à la vitesse de 8 km/h et qu'on suppose que chacun des véhicules met environ 120 secondes pour parcourir les 150 mètres afin de sortir de l'aire de stationnement, on peut déterminer des taux d'émission globaux pour tous les contaminants.

Le tableau 4.1 présente les taux d'émission calculés en grammes par véhicule et par kilomètre destinés à l'utilisation dans le modèle CALINE4.

En ce qui concerne les débits horaires des véhicules incluant toutes les catégories de véhicules légers et lourds, nous nous sommes basés sur la note technique préparée par GENIVAR S.E.C concernant le camionnage sur le site du Flying J (B. Fournier, décembre 2006). Cette note technique, dont une copie est jointe à l'annexe 1 du présent document, fait ressortir un débit moyen journalier de camions (DJMC) de 2 200 véhicules par jour pour l'année 2006. De plus, les données compilées à ce jour montrent que l'achalandage de cette aire de stationnement n'a pas subi de grandes variations au cours des dernières années. C'est pourquoi, on suggère d'utiliser le même DJMC de 2 200 véhicules par jour pour l'horizon 2021. Pour les calculs des concentrations des contaminants autour du Flying J, nous avons considéré un volume maximal de 220 véhicules par heure représentant 10% du DJMC proposé dans la note technique.

Tableau 4.1 Taux d'émission (g/véh-km) des particules PM₁₀ et PM_{2,5} au site du Flying J pour les années 2006 et 2021.

Scénarios	Taux d'émission des contaminants (g/veh-km)			
	CO	NOx	PM ₁₀	PM _{2,5}
Année 2006	121,49	9,952	0,209	0,167
Année 2021	38,73	2,269	0,064	0,040

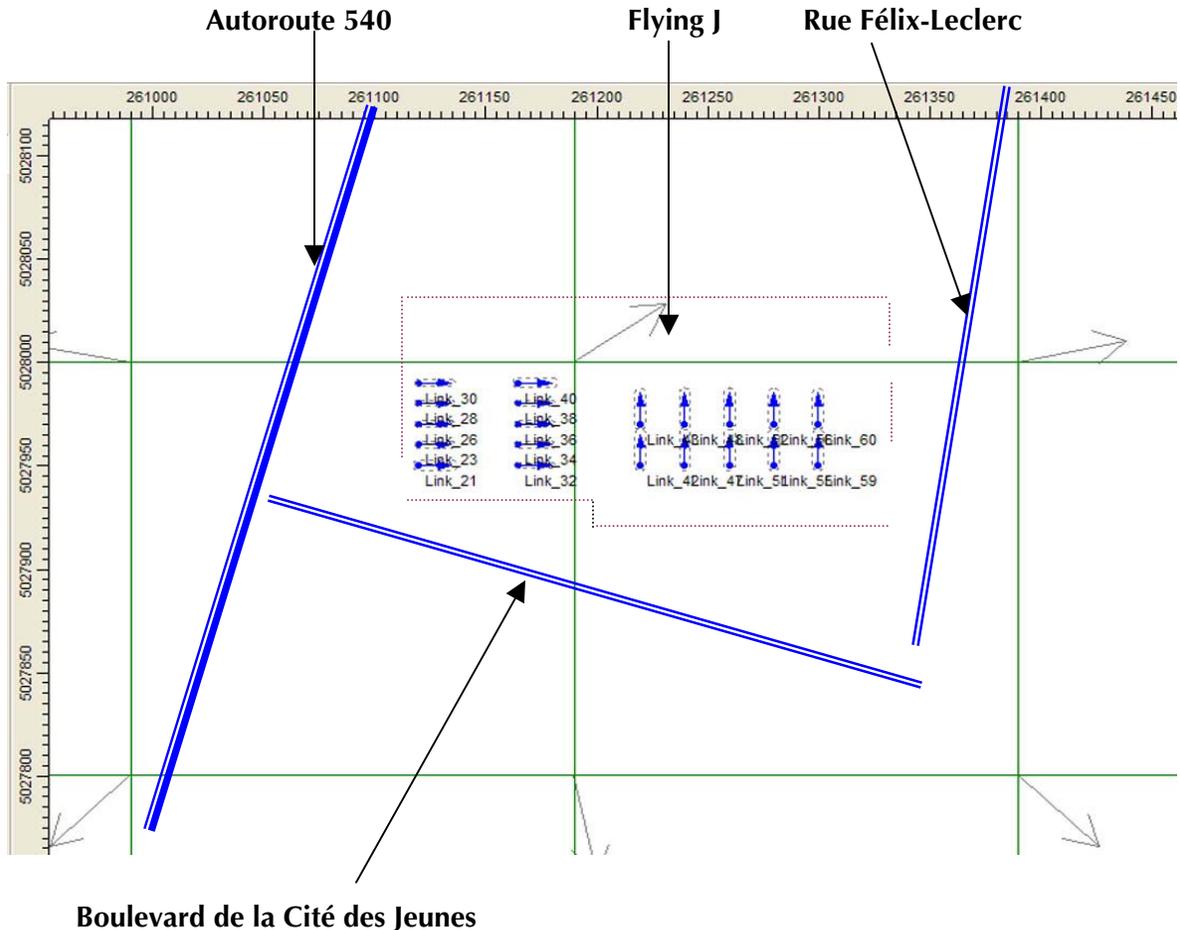
Figure 4.1 Vue de l'aire de stationnement du Flying J située au carrefour de l'autoroute 540, du boulevard de la Cité des Jeunes et du boulevard Félix-Leclerc



Figure 4.2 Vue de l'ensemble du site du Flying J



Figure 4.3 : Représentation schématique de l'aire de stationnement du FlyingJ sur la grille de travail



En tenant compte de tous les paramètres décrits ci-dessus, nous avons utilisé le modèle de dispersion CALINE4 avec l'option «Aire de stationnement» pour déterminer les concentrations de monoxyde de carbone (CO), de dioxyde d'azote (NO₂) et des particules PM₁₀ et PM_{2,5} dans la zone immédiate du site de l'aire de stationnement du FlyingJ. Les résultats obtenus sous forme de cartes contours donnant la répartition des concentrations de CO, NO₂, PM₁₀ et PM_{2,5} sont indiqués à l'annexe 2 du présent document (le site du Flying J sur ces cartes contours est orienté de la même manière que sur le figure 3 de ci-haut, soit avec l'A-540 à gauche, la rue Félix-Leclerc à droite et le boulevard de la Cité des Jeunes tout juste au-dessous du site; le lecteur peut aussi se localiser avec les coordonnées géodésiques de la grille de travail).

La concentration maximale des PM₁₀ sur 24 heures enregistrée en 2001 à Sainte-Anne-de-Bellevue, située à quelques kilomètres à l'est de la zone d'étude, est de 49,4 µg/m³. Cette valeur maximale est utilisée comme valeur ambiante. Le critère de la qualité de l'air des PM₁₀, tel qu'il est appliqué au niveau de la Ville de Montréal, est de 50 µg/m³.

La concentration maximale des PM_{2,5} sur une période de 24 heures, mesurée à Sainte-Anne-de-Bellevue en 2003, est de 26,8 µg/m³. Cette valeur maximale est également utilisée comme valeur ambiante. Le critère de qualité de l'air pour 24h des PM_{2,5} est 30 µg/m³.

Les concentrations ambiantes du CO et du NO₂ utilisées dans CALINE4 sont similaires à celles qui ont été appliquées lors de l'étude de décembre 2005 et sont respectivement de 3 ppm pour le CO et 96 µg/m³ pour le NO₂. Les concentrations maximales des PM_{2,5} et PM₁₀ sont ajoutées aux concentrations correspondantes des contaminants calculées par CALINE4. On peut mentionner que les concentrations horaires des particules calculées par CALINE4 sont converties en concentrations en 24 heures en utilisant la formule proposée par le MDDEP et le *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique* (R. Leduc, 1984) :

$$C(T) = C(1\text{heure}) * 0,97 * T^{-0,25} \quad \text{avec } T \text{ égal à } 24 \text{ heures.}$$

Les tableaux 4.2 et 4.3 présentent un sommaire des concentrations maximales calculées au point avec les coordonnées géodésiques suivantes : X = 261190,00 ; Y = 5028000,00).

Tableau 4.2 Valeurs des concentrations maximales en 24 heures des contaminants calculées par CALINE4 autour de l'aire de stationnement du Flying J pour chacun des deux scénarios (2006 et 2021).

	CONTAMINANTS			
	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO ppm
Concentration ambiante dans l'air	49,4	26,8	96,62	3,00
Année 2006	2,30	1,90	95,63	1,00
Année 2021	0,80	0,50	76,50	0,30

Tableau 4.3 Valeurs des concentrations maximales des contaminants (en 24 heures pour les particules et sur une base horaire pour le NO₂ et le CO) obtenues autour de l'aire de stationnement du Flying J pour chacun des 2 scénarios (2006 et 2021).

	CONTAMINANTS			
	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2,5} µg/m ³	NO ₂ µg/m ³	CO ppm
Valeurs des critères horaires et 24h	24 heures	24 heures	horaire	horaire
	50	30	400	30
Année 2006	50,41	27,63	191,25	4,00
Année 2021	49,75	27,02	172,13	3,30

Note : les valeurs réglementaires des critères s'appliquant à chacun contaminants sont indiquées.

V CONCENTRATIONS DES PM_{10} ET $PM_{2.5}$ DANS LA ZONE D'ÉTUDE

Les concentrations des particules PM_{10} et $PM_{2.5}$ ont été calculées sur la même zone d'étude que celle qui a été utilisée lors de l'étude précédente. Les tronçons routiers identifiés dans la zone sont généralement constitués par les routes, les rues, les boulevards et les avenues faisant partie du réseau de la Ville de Vaudreuil-Dorion. On a également inclus dans les tronçons étudiés les autoroutes 20, 40 et 540 qui traversent la grille de travail.

La figure 5.1 montre la partie nord de la zone d'étude selon les scénarios de 2005 et 2021. On peut distinguer sur la grille les routes et les artères municipales ainsi que les autoroutes 40 et 540 ayant fait l'objet des simulations numériques. La figure 5.2 illustre la partie sud de la zone d'étude selon le scénario 2005. On peut voir les tronçons de routes et artères municipales ainsi que les autoroutes 20 et 540. Les figures 5.3 (a) et (b) montrent enfin la partie sud-est et sud-ouest de la zone d'étude pour le scénario 2021. On peut constater, sur les figures, tous les tronçons de routes et artères municipales existants et projetés ainsi que les autoroutes 20 et 540.

Figure 5.1 : Partie-Nord de la grille de travail du modèle de dispersion (scénarios 2005 et 2021), incluant les routes municipales et les autoroutes 40 et 540

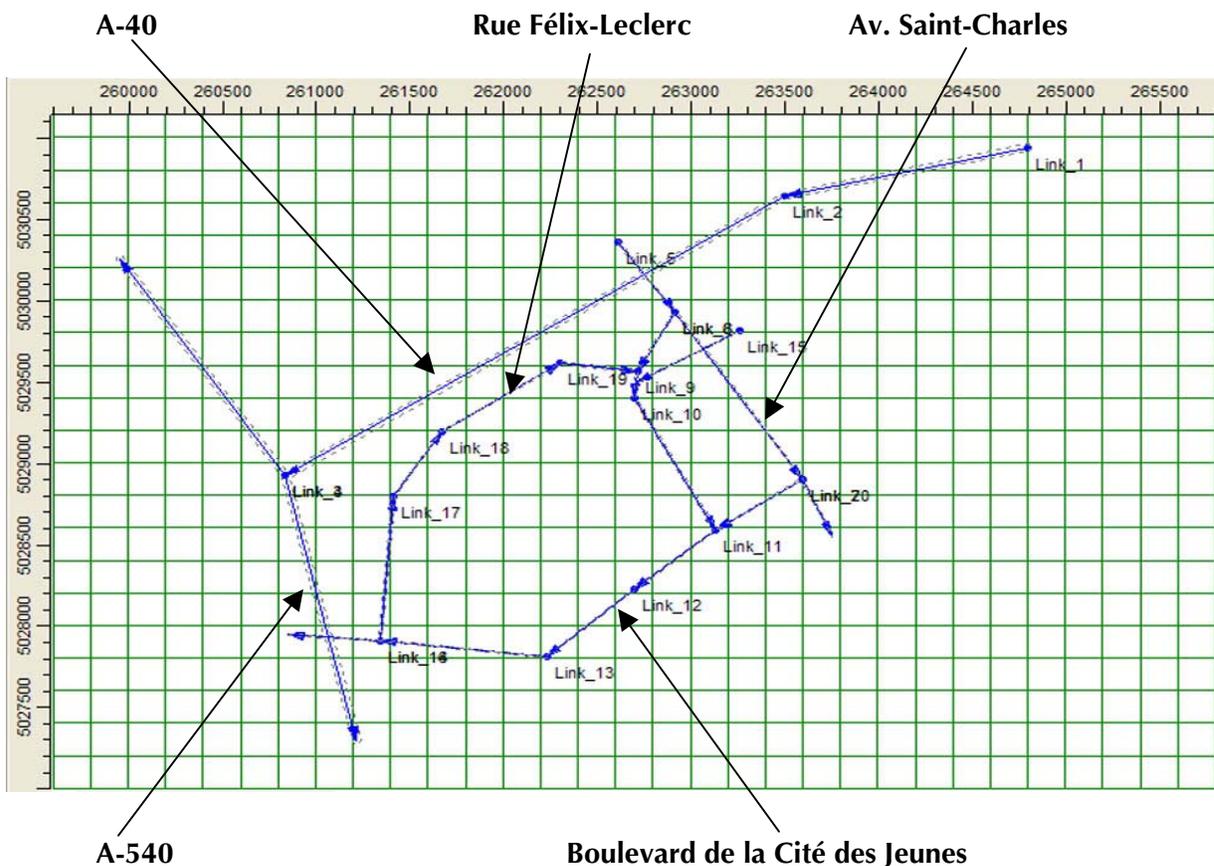


Figure 5.2 : Partie-Sud (scénario 2005) de la grille de travail du modèle de dispersion, incluant les routes municipales et les autoroutes 20 et 540.

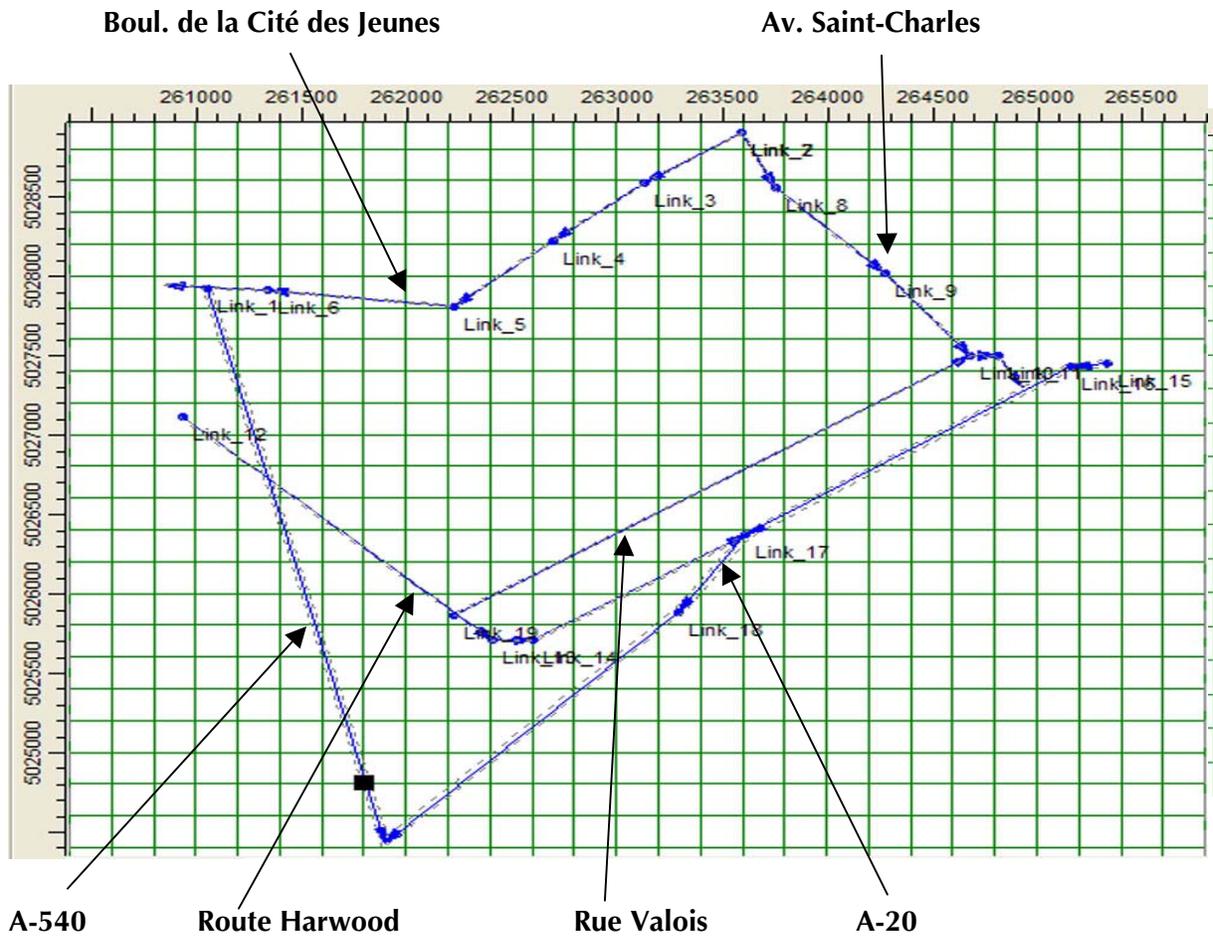


Figure 5.3 (a) : Partie Sud-Ouest (scénario 2021) de la grille de travail du modèle, incluant les routes municipales et les autoroutes 20 et 540

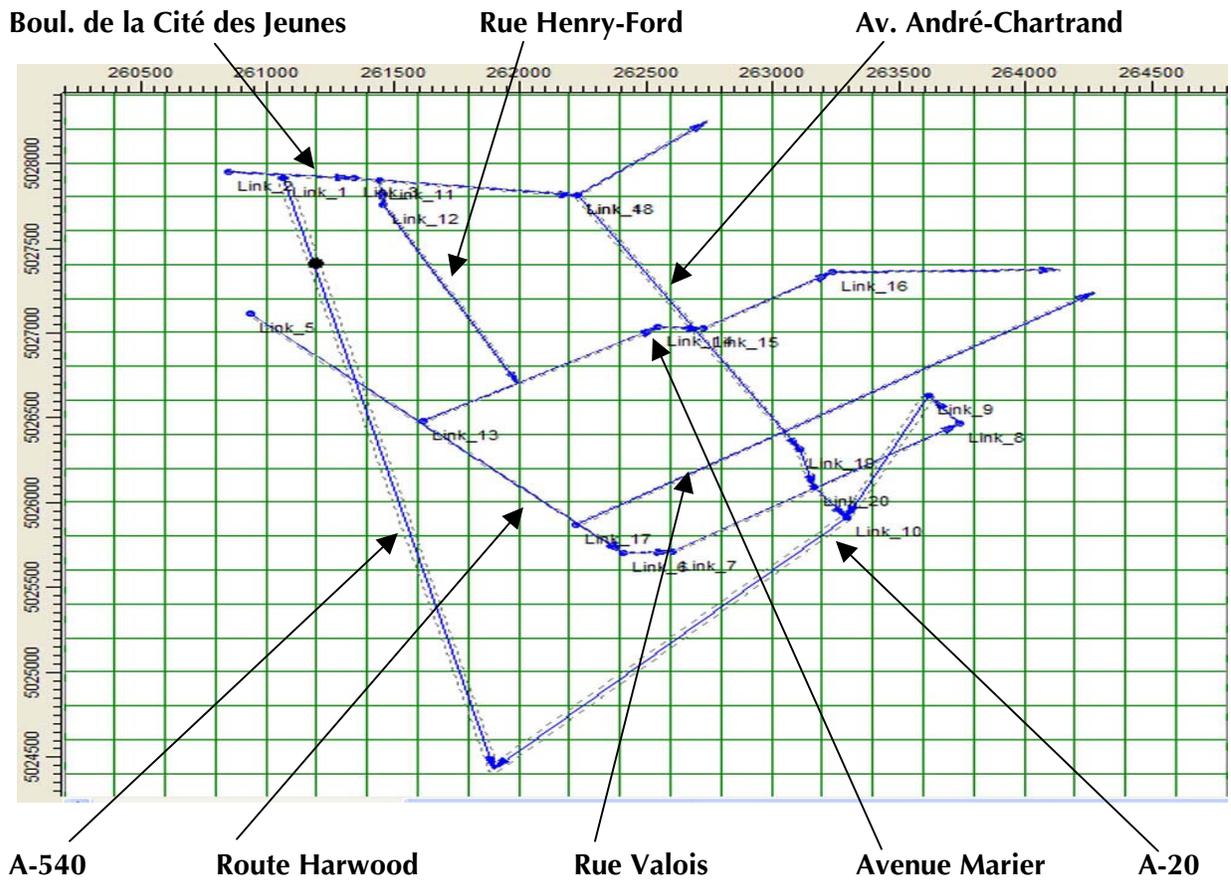
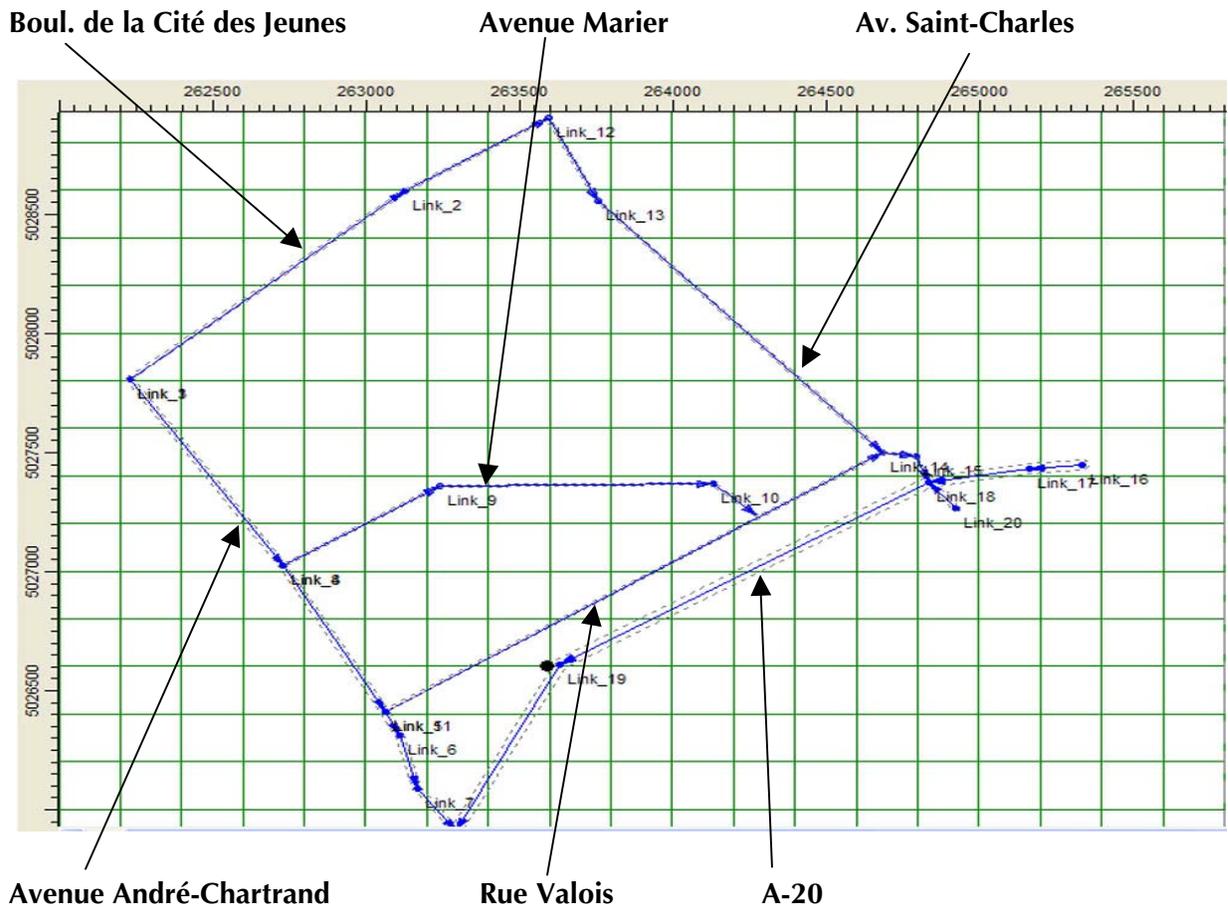


Figure 5.3 (b) : Partie Sud-Est (scénario 2021) de la grille de travail du modèle incluant les routes municipales et l'autoroute 20



De manière à mettre en évidence la contribution de chaque réseau routier dans la zone d'étude (réseau routier municipal et autoroutes), nous avons calculé dans une première étape les concentrations provenant des émissions de particules des véhicules circulant uniquement sur les autoroutes 20, 40 et 540; puis, dans une deuxième étape, nous avons déterminé les concentrations des particules émises par les véhicules circulant uniquement sur les routes, les rues et les boulevards urbains du réseau de la Ville de Vaudreuil-Dorion. De cette manière il était possible de déterminer la contribution de chacun des réseaux routiers aux concentrations totales de particules dans la région.

Les résultats, sous forme de cartes des différentes simulations effectuées dans chacun des secteurs de la zone d'étude et illustrés par un ensemble de cartes donnant les contours des concentrations des PM_{10} et $PM_{2.5}$ pour les deux scénarios retenus (2006 et 2021), sont indiqués à l'annexe 3 du présent document.

La concentration maximale des PM_{10} enregistrée sur 24 heures à Sainte-Anne-de-Bellevue en 2001 est de $49,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$. C'est cette concentration qui est utilisée comme valeur ambiante. La concentration maximale des $PM_{2.5}$ sur 24 heures recueillie en 2003 est de $26,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et elle est aussi utilisée comme concentration ambiante. Le critère de la qualité de l'air en 24h pour les $PM_{2.5}$ est de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Les valeurs des concentrations ambiantes sont ajoutées aux concentrations maximales obtenues par CALINE4. La concentration maximale totale est ainsi comparée au critère de la qualité de l'air correspondant. Les valeurs des concentrations ambiantes utilisées peuvent être considérées à juste titre comme excessives, mais il est important de mentionner que le but recherché dans cet exercice de modélisation est de déterminer les situations les plus défavorables pour la qualité de l'air.

Tableau 5.1 Valeurs des concentrations maximales de PM_{10} et $PM_{2.5}$ en 24 heures calculées directement par le modèle CALINE4 pour chacun des réseaux routiers et pour les scénarios de 2006 et 2021.

	Concentration maximale en 24 heures du réseau d'autoroutes		Concentration maximale en 24 heures du réseau municipal	
	PM_{10} $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$PM_{2.5}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM_{10} $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$PM_{2.5}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Partie Nord du site – Année 2006	3,77	3,46	2,54	2,37
Partie Sud du site – Année 2006	1,53	1,45	0,83	0,79
Partie Nord du site – Année 2021	1,31	0,70	1,67	0,88
Partie Sud-Est du site – Année 2021	0,61	0,35	0,57	0,31
Partie Sud-Ouest du site – Année 2021	1,10	0,61	0,88	0,48

Tableau 5.2 Valeurs des concentrations maximales de PM₁₀ et PM_{2.5} en 24 heures, auxquelles la valeur de la concentration ambiante respective a été ajoutée.

	Concentration maximale en 24 heures du réseau d'autoroutes		Concentration maximale en 24 heures du réseau municipal	
	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2.5} µg/m ³	PM ₁₀ µg/m ³	PM _{2.5} µg/m ³
Critères des particules PM10 et PM2.5	50,00	30,00	50,00	30,00
Concentrations ambiantes	49,00	26,80	49,00	26,80
Partie Nord du site – Année 2006	53,17	30,26	51,94	29,17
Partie Sud du site – Année 2006	50,93	28,25	50,23	27,59
Partie Nord du site – Année 2021	50,71	27,50	51,07	27,68
Partie Sud-Est du site – Année 2021	50,01	27,15	49,97	27,11
Partie Sud-Ouest du site – Année 2021	50,50	27,41	50,28	27,28

Note : les zones ombragées indiquent les concentrations légèrement au-dessus des critères applicables

VI DISCUSSION ET CONCLUSION

Dans une première étape, nous avons calculé les concentrations maximales des contaminants conventionnels tels que le CO, le NO₂ et les particules PM₁₀ et PM_{2,5} autour de l'aire de stationnement du Flyngl pour les années 2006 et 2021.

Dans une deuxième étape, nous avons déterminé les concentrations maximales des particules PM₁₀ et PM_{2,5} sur l'ensemble de la zone d'étude.

On rappelle que les résultats sont présentés sur une grille cartésienne dont la dimension de maille est fixée volontairement à 200 m. Les concentrations sont données sous la forme de cartes contours identifiant plusieurs parties de la zone d'étude. Compte tenu des limitations du modèle CALINE4 en terme de segments routiers et de la même manière que l'étude de décembre 2005, nous avons adopté volontairement le découpage suivant :

1. Concernant le scénario de 2006, nous avons partagé la zone d'étude en deux parties : une partie Nord délimitée au sud par le boulevard de la Cité des Jeunes, au nord par l'autoroute 40, à l'est par l'avenue Saint-Charles et à l'ouest par l'autoroute 540 ; la partie Sud du site est quant à elle délimitée respectivement par l'autoroute 20, l'autoroute 540, l'avenue Saint-Charles et le boulevard de la Cité des Jeunes et la rue Jeannotte au nord.
2. Pour ce qui est du scénario 2021, nous avons considéré trois parties : la première partie est située au nord du boulevard de la Cité des Jeunes et au sud de l'autoroute 40 ; la seconde partie située dans la portion Sud de la zone d'étude est elle-même divisée en deux zones distinctes : la première zone intitulée « Sud-Ouest » est située entre l'avenue André-Chartrand et l'autoroute 540, et la deuxième zone intitulée « Sud-Est » est localisée à l'est de l'avenue André-Chartrand.

Lorsqu'on examine les concentrations des particules PM_{2,5} et PM₁₀ obtenues aussi bien pour l'aire de stationnement du Flying J que pour l'ensemble des deux réseaux routiers, on constate qu'elles sont légèrement supérieures ou inférieures aux critères réglementaires applicables au Québec. On remarque aussi que si ces concentrations sont relativement élevées par rapport aux critères, c'est uniquement en raison des concentrations ambiantes excessives que nous avons utilisées dans les calculs. On peut constater aussi que les concentrations délivrées par le modèle CALINE4 représentent environ 7 à 12% de la valeur ambiante dans la partie Nord de la zone d'étude en 2006 et 2 à 3,5% de la valeur ambiante pour 2021. Dans la partie Sud, les concentrations obtenues par le modèle varient entre 2 et 5% de la valeur ambiante pour 2006 et légèrement moins pour 2021. Le tableau 6.1 donnent le pourcentage des concentrations maximales obtenues par CALINE4 par rapport à la valeur ambiante considérée.

Tableau 6.1 Fraction (%) des concentrations maximales de PM_{10} et $PM_{2,5}$ en 24 heures calculées par rapport à la valeur de la concentration ambiante respective pour chaque secteur de la zone de travail et pour chaque année.

	Concentration maximale en 24 heures du réseau d'autoroutes		Concentration maximale en 24 heures du réseau municipal	
	PM_{10} $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$PM_{2,5}$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM_{10} $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$PM_{2,5}$ g/m^3
Concentrations ambiantes des particules	49,00	26,80	49,00	26,80
Partie Nord du site – Année 2006	7,69%	12,91%	5,18%	8,84%
Partie Sud du site – Année 2006	3,12%	5,41%	1,69%	2,94%
Partie Nord du site – Année 2021	2,67%	2,61%	3,40%	3,28%
Partie Sud-Est du site – Année 2021	1,24%	1,30%	1,16%	1,15%
Partie Sud-Ouest du site – Année 2021	2,24%	2,27%	1,79%	1,79%

On peut constater logiquement que les concentrations les plus élevées des particules sont situées au niveau des récepteurs les plus proches des tronçons routiers considérés. D'ailleurs, les cartes de l'annexe 3 du présent document mettent ce constat en évidence, les concentrations diminuant par la suite progressivement lorsqu'on s'éloigne des axes routiers considérés.

Les résultats concernant la contribution de l'aire de stationnement du Flying J sont également très proches des critères de la qualité de l'air des particules. En valeur absolue, les concentrations du Flying J ne sont cependant pas importantes. Il faut tout de même se rappeler que les valeurs des concentrations ambiantes utilisées sont assez élevées et proches des critères. En ce qui concerne le CO et le NO_2 , on peut considérer que les concentrations maximales sont bien en dessous des critères pour le secteur du Flying J.

Enfin, on peut constater que le projet d'amélioration du réseau artériel n'a pas d'impact significatif dans les changements de la qualité de l'air du milieu d'étude, notamment pour ce qui est des particules fines. En effet, il n'y a pas de modification drastique entre la situation en 2005/2006 et celle anticipée vers 2021.

RÉFÉRENCES

1. Amélioration du réseau artériel de la Ville de Vaudreuil-Dorion; Étude d'impact sur l'environnement ; Volet : Qualité de l'air. Rapport d'étude, décembre 2005.
2. CALINE4 – A dispersion Model For Predicting Air Pollutant Concentrations Near Roadways Final Report Nov. 1984 ; Revised June 1989.
3. User's guide to Mobile6.2 : Mobile Source Emission Factor Model. EPA. October 2002. Documentation pour Mobile 6.2C.
4. Guide de la Modélisation de la dispersion atmosphérique. Richard Leduc, Direction du suivi de l'état de l'environnement – Ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs du Québec. Janvier 2004.
5. Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère; Loi sur la qualité de l'environnement.
6. Modèle d'émission des polluants et des GES et modèle de consommation des carburants pour MOTREM – Version 3b. Utilisation de Mobile6.2C (document de travail). André Babi, Service de la modélisation des systèmes de transport – Ministère des Transports du Québec (MTQ), octobre 2004.