

**Étude de dispersion atmosphérique**



## **Projet usine AP50 Jonquière**

---

Ville de Saguenay

*Rapport technique*

**Modélisation de la dispersion  
atmosphérique des composés gazeux et  
particulaires émis dans l'air ambiant  
autour du Complexe Jonquière**

JANVIER 2009



## **CONTRIBUTION**

---

### ***Rio Tinto Alcan***

Surintendant santé, sécurité et Environnement, Projet AP-50 : André Ayotte, M. Sc. Environnement

### ***GENIVAR Société en commandite***

Directeur de projet : Yvon Courchesne, B. Sc.

Chargé d'étude : Dany Dumont, M. Sc. Environnement

Collaborateurs : Andréanne Boisvert, Géographe, M. A.  
Simon Beaulac, B. Sc. biologiste

Traitement de texte et édition : Nancy Laurent

---

### ***Référence à citer :***

GENIVAR. 2009. *Aluminerie Rio Tinto Alcan – Usine AP50 Jonquière - Rapport technique – Modélisation de la dispersion atmosphérique des composés gazeux et particuliers émis dans l'air ambiant autour du Complexe Jonquière*. Rapport final de GENIVAR Société en commandite à Rio Tinto Alcan. 139 p. et annexes.



## **TABLE DES MATIÈRES**

	<i>Page</i>
1. INTRODUCTION.....	13
2. PROCÉDURE DE MODÉLISATION .....	14
2.1 Description du modèle CALPUFF .....	14
2.2 Données météorologiques .....	16
2.3 Domaine de modélisation et grille des points-calcul .....	17
2.4 Effet des bâtiments .....	18
2.5 Scénario de modélisation.....	18
3. DIOXYDE DE SOUFRE (SO <sub>2</sub> ) .....	21
3.1 Caractéristiques des sources d'émissions de SO <sub>2</sub> .....	21
3.2 Critères de qualité de l'air applicables pour le SO <sub>2</sub> .....	21
3.3 Niveaux ambiants considérés pour le SO <sub>2</sub> .....	22
3.4 Résultats et discussion .....	22
3.4.1 Concentrations modélisées dans l'air ambiant.....	22
3.4.2 Précisions sur les dépassements de conformité aux critères de qualité de l'air .....	23
3.4.3 Courbes d'isoconcentration.....	23
4. FLUORURES GAZEUX (HF) .....	49
4.1 Caractéristiques des sources d'émissions de HF .....	49
4.2 Critères de qualité de l'air applicables pour le HF.....	49
4.3 Résultats et discussion .....	50
5. PARTICULES TOTALES (PMT) .....	61
5.1 Caractéristiques des sources d'émissions de PMT .....	61
5.2 Critères de qualité de l'air applicables pour les PMT .....	61
5.3 Niveaux ambiants considérés pour les PMT .....	62
5.4 Résultats et discussion .....	62
5.4.1 Concentrations modélisées dans l'air ambiant.....	62
5.4.2 Précisions sur les dépassements de conformité aux critères de qualité de l'air .....	63
5.4.3 Courbes d'isoconcentration.....	63
6. PARTICULES FINES (PM <sub>2,5</sub> ) .....	81

6.1	Caractéristiques des sources d'émissions de PM <sub>2,5</sub> .....	81
6.2	Critères de qualité de l'air applicables pour les PM <sub>2,5</sub> .....	81
6.3	Niveaux ambiants considérés pour les PM <sub>2,5</sub> .....	82
6.4	Résultats et discussion .....	82
6.4.1	Concentrations modélisées dans l'air ambiant.....	82
6.4.2	Précisions sur les dépassements de conformité aux critères de qualité de l'air .....	83
6.4.3	Courbes d'isoconcentration.....	83
7.	BENZO(A)PYRÈNE (BAP) .....	101
7.1	Caractéristiques des sources d'émissions de BAP .....	101
7.2	Critères de qualité de l'air applicables pour le BAP .....	101
7.3	Niveaux ambiants considérés pour le BAP .....	101
7.4	Résultats et discussion .....	102
7.4.1	Concentrations modélisées dans l'air ambiant.....	102
7.4.2	Précisions sur les dépassements de conformité aux critères de qualité de l'air .....	102
7.4.3	Courbes d'isoconcentration.....	103
8.	MONOXYDE DE CARBONE (CO) .....	117
8.1	Caractéristiques des sources d'émissions de CO.....	117
8.2	Critères de qualité de l'air applicables pour le CO .....	117
8.3	Niveaux ambiants considérés pour le CO .....	117
8.4	Résultats et discussion .....	118
8.4.1	Précisions sur les dépassements de conformité aux critères de qualité de l'air .....	118
8.4.2	Conformité aux critères de qualité de l'air.....	118
8.4.3	Courbes d'isoconcentration.....	118
9.	CONCLUSION .....	137
10.	BIBLIOGRAPHIE.....	139



## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau 1	Caractéristiques des sources d'émissions linéaires (événements de toiture) et ponctuelles émettant du dioxyde de soufre au Complexe Jonquière .....	27
Tableau 2	Concentrations de dioxyde de soufre susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant hors des limites de la propriété du Complexe Jonquière .....	29
Tableau 3	Fréquences de dépassement des critères en dioxyde de soufre susceptibles d'être observées dans l'air ambiant hors des limites de la propriété du Complexe Jonquière .....	30
Tableau 4	Caractéristiques des sources d'émissions linéaires (événements de toiture) et ponctuelles émettant du fluorure gazeux au Complexe Jonquière .....	53
Tableau 5	Caractéristiques des sources d'émissions linéaires (événements de toiture) et ponctuelles émettant des matières particulaires au Complexe Jonquière .....	67
Tableau 6	Concentrations de matières particulaires susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant hors des limites de la propriété du Complexe Jonquière .....	69
Tableau 7	Fréquences de dépassement des critères de matières particulaires susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant hors des limites de la propriété du Complexe Jonquière .....	70
Tableau 8	Caractéristiques des sources d'émissions linéaires (événements de toiture) et ponctuelles émettant des particules fines $PM_{2,5}$ au Complexe Jonquière .....	87
Tableau 9	Concentrations de particules fines $PM_{2,5}$ susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant hors des limites de la propriété du Complexe Jonquière .....	89
Tableau 10	Fréquences de dépassement de particules fines $PM_{2,5}$ susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant hors des limites de la propriété du Complexe Jonquière .....	90

Tableau 11	Caractéristiques des sources d'émissions linéaires (événements de toiture) et ponctuelles émettant du benzo(a)pyrène au Complexe Jonquière .....	107
Tableau 12	Concentrations de benzo(a)pyrène susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant hors des limites de la propriété du Complexe Jonquière .....	109
Tableau 13	Caractéristiques des sources d'émissions linéaires (événements de toiture) et ponctuelles émettant du monoxyde de carbone au Complexe Jonquière .....	123
Tableau 14	Concentrations de monoxyde de carbone susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant hors des limites de la propriété du Complexe Jonquière.....	125

### **LISTE DES FIGURES**

Figure 1	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 4 minutes, étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	33
Figure 2	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 4 minutes, étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	34
Figure 3	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 4 minutes, étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	35
Figure 4	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 4 minutes, étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	36
Figure 5	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 1 heure, étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	37

Figure 6	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 1 heure, étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	38
Figure 7	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 1 heure, étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	39
Figure 8	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 1 heure, étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	40
Figure 9	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 24 heures, étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	41
Figure 10	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 24 heures, étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	42
Figure 11	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 24 heures, étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	43
Figure 12	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 24 heures, étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	44
Figure 13	Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période annuelle, étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	45
Figure 14	Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période annuelle, étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	46

Figure 15	Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période annuelle, étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	47
Figure 16	Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période annuelle, étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	48
Figure 17	Concentrations ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de fluorure gazeux de juin à septembre, étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004 .....	57
Figure 18	Concentrations ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de fluorure gazeux de juin à septembre, étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004 .....	58
Figure 19	Concentrations ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de fluorure gazeux de juin à septembre, étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004 .....	59
Figure 20	Concentrations ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de fluorure gazeux de juin à septembre, étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004 .....	60
Figure 21	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de matières particulaires pour une période 24 heures, étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	73
Figure 22	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de matières particulaires pour une période 24 heures, étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	74
Figure 23	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de matières particulaires pour une période 24 heures, étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	75
Figure 24	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de matières particulaires pour une période 24 heures, étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	76

Figure 25	Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de matières particulaires pour une période annuelle, étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	77
Figure 26	Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de matières particulaires pour une période annuelle, étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	78
Figure 27	Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de matières particulaires pour une période annuelle, étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	79
Figure 28	Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de matières particulaires pour une période annuelle, étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	80
Figure 29	Concentrations 98 <sup>e</sup> centile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules fines ( $\text{PM}_{2,5}$ ) pour une période 24 heures, étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	93
Figure 30	Concentrations 98 <sup>e</sup> centile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules fines ( $\text{PM}_{2,5}$ ) pour une période 24 heures, étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	94
Figure 31	Concentrations 98 <sup>e</sup> centile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules fines ( $\text{PM}_{2,5}$ ) pour une période 24 heures, étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	95
Figure 32	Concentrations 98 <sup>e</sup> centile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules fines ( $\text{PM}_{2,5}$ ) pour une période 24 heures, étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	96
Figure 33	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules fines ( $\text{PM}_{2,5}$ ) pour une période 24 heures, étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	97

Figure 34	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules fines ( $\text{PM}_{2,5}$ ) pour une période 24 heures, étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	98
Figure 35	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules fines ( $\text{PM}_{2,5}$ ) pour une période 24 heures, étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	99
Figure 36	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules fines ( $\text{PM}_{2,5}$ ) pour une période 24 heures, étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	100
Figure 37	Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de benzo(a)pyrène pour une période annuelle, étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	113
Figure 38	Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de benzo(a)pyrène pour une période annuelle, étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	114
Figure 39	Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de benzo(a)pyrène pour une période annuelle, étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	115
Figure 40	Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de benzo(a)pyrène pour une période annuelle, étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	116
Figure 41	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de monoxyde de carbone pour une période 1 heure, étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	129
Figure 42	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de monoxyde de carbone pour une période 1 heure, étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	130

Figure 43	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de monoxyde de carbone pour une période 1 heure, étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	131
Figure 44	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de monoxyde de carbone pour une période 1 heure, étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	132
Figure 45	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de monoxyde de carbone pour une période 8 heures, étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	133
Figure 46	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de monoxyde de carbone pour une période 8 heures, étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	134
Figure 47	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de monoxyde de carbone pour une période 8 heures, étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	135
Figure 48	Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de monoxyde de carbone pour une période 8 heures, étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004.....	136

### **LISTE DES ANNEXES**

Annexe A	Exemple de paramétrage utilisé pour simuler les concentrations dans l'air ambiant avec le modèle CALPUFF
Annexe B	Exemple de paramétrage utilisé pour extraire les résultats des modélisations avec le module CALPOST
Annexe C	Paramètres régionaux utilisés pour la création de fichiers météorologiques avec le module AERMET
Annexe D	Distribution des directions des vents

Annexe E Domaine de modélisation et répartition des points-calcul utilisés pour la modélisation de la dispersion atmosphérique

Annexe F Estimation du niveau ambiant des particules totales à Jonquière



## 1. INTRODUCTION

Dans un souci d'optimisation de l'efficacité de ses installations, l'unité d'exploitation Métal Primaire, une division de Rio Tinto Alcan (RTA), désire poursuivre le remplacement de ses usines de plus vieilles technologies et continuer sa croissance en demeurant un chef de file en développement de technologie d'électrolyse et en matière de performance environnementale. Le Saguenay–Lac-Saint-Jean, plus précisément le Complexe Jonquière, est ainsi appelé à devenir la vitrine technologique mondiale de la technologie AP50<sup>1</sup>.

Ainsi, en décembre 2006, la direction de RTA annonçait l'implantation d'une usine pilote associée au développement de la technologie AP50 au site actuel du Complexe Jonquière. Au printemps 2008, RTA a annoncé le devancement des études de préfaisabilité pour les Phases II et III de l'usine AP50 Jonquière. Par la suite, la direction de RTA a lancé le processus d'étude d'impact sur l'environnement lié à l'implantation et l'exploitation de cette nouvelle usine. Le projet prévoit l'arrêt et le démantèlement progressif du Centre d'électrolyse ouest (CEO) de l'usine Arvida dont l'emplacement sera éventuellement occupé par la Phase III du projet AP50. La production finale projetée à l'usine AP50 Jonquière est de 420 kt par année.

Conséquemment, les gestionnaires de RTA ont convenu de réaliser une modélisation de la dispersion atmosphérique des émissions gazeuses et particulaires rejetées par le Complexe Jonquière afin de documenter l'impact des émissions actuelles et futures sur la qualité de l'air. Dans ce contexte, GENIVAR Société en commandite (GENIVAR), bureau de Trois-Rivières, a été sollicitée pour assurer un support professionnel à l'équipe de RTA responsable du projet, réaliser la modélisation de la dispersion atmosphérique et compiler les résultats obtenus sur les bases de tous les critères normatifs actuels du *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* (RQA) et futurs du *Projet de règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (PRAA). Lors de dépassement de critères, des informations additionnelles sont présentées en relation avec leur fréquence.

La démarche de modélisation préconisée dans l'étude s'appuie sur la méthodologie proposée dans le *Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique* du ministère du Développement

---

<sup>1</sup> AP50 : Marque de commerce de la technologie d'électrolyse d'Aluminium Pechiney fonctionnant à 500 000 ampères.

durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec (MDDEP, 2005). L'étude est aussi basée sur les informations fournies par RTA et les discussions qui ont eu lieu entre les représentants de GENIVAR et Monsieur André Ayotte, surintendant santé, sécurité et environnement, projet AP50.

Les sections suivantes présentent la procédure utilisée pour modéliser les concentrations des substances gazeuses et des particules dans l'air ambiant. Par la suite, les caractéristiques des sources d'émissions, les niveaux ambiants actuels représentatifs de la région, les critères normatifs considérés ainsi que les résultats détaillés sont regroupés dans un même chapitre par paramètre étudié. Les tableaux et les figures se rapportant à chacun des paramètres sont regroupés à la fin de chaque chapitre.

## **2. PROCÉDURE DE MODÉLISATION**

### **2.1 Description du modèle CALPUFF**

La modélisation de la dispersion atmosphérique a été effectuée avec le programme CALPUFF (version 6.0). La modélisation visait à documenter la portée géographique et l'ampleur des rejets atmosphériques issus de l'exploitation de l'aluminerie, et de vérifier la conformité des concentrations futures à la réglementation québécoise applicable. Le programme CALPUFF a été développé par les scientifiques de l'ASG (*Atmospheric Studies Group*) de la firme TRC Companies inc. et contient des algorithmes spécialisés pour la modélisation des panaches des événements de toitures des alumineries. Le programme CALPUFF fait partie des modèles de dispersion atmosphérique recommandés par la Direction du suivi de l'état de l'environnement du MDDEP pour modéliser les émissions atmosphériques des alumineries.

CALPUFF est un modèle lagrangien qui permet de suivre pas à pas l'évolution d'une parcelle d'air lors de sa trajectoire en atmosphère turbulente et ce, à l'état non stationnaire. Le modèle est constitué de différents algorithmes qui prennent en compte la transformation chimique des contaminants ainsi que la déposition humide ou sèche des particules. Il est généralement utilisé pour modéliser la dispersion atmosphérique de matières particulaires et de gaz provenant de sources multiples en utilisant des paramètres météorologiques variables (Scire *et al.*, 2000).

Plus spécifiquement, le modèle CALPUFF présente les caractéristiques suivantes :

- considère des sources ponctuelles et linéaires (ex.: événements de toiture) dont les taux d'émissions peuvent varier dans le temps et dans l'espace ;
- estime la dispersion de contaminants dans l'air ambiant sur des distances allant d'une dizaine de mètres jusqu'à 200 kilomètres ;
- calcule la dispersion atmosphérique des contaminants ayant un déplacement linéaire particulier (particules) ;
- prend en compte les transformations chimiques des contaminants ;
- incorpore la topographie régionale dans la modélisation de la dispersion.

Contrairement aux modèles qui considèrent une trajectoire linéaire du panache de dispersion et une indépendance des conditions météorologiques entre deux heures consécutives, le modèle CALPUFF suit la trajectoire de parcelles d'air à partir d'une source en tenant compte de l'écoulement dynamique du vent dans le temps. Les concentrations de contaminants estimées à un endroit et à une heure données sont plus près de la réalité puisque leur dispersion dans l'air est simulée en tenant compte de la variation spatio-temporelle des conditions météorologiques. Cette caractéristique du modèle conduit à une meilleure représentativité des concentrations estimées. L'annexe A présente un exemple des paramètres retenus pour la modélisation avec le modèle CALPUFF.

L'une des particularités du modèle CALPUFF est la possibilité d'intégrer les informations météorologiques traitées à partir du module de prétraitement de données CALMET. Il s'agit d'un module qui permet d'estimer un vecteur de vent momentané pour l'ensemble des récepteurs d'un domaine de modélisation donné à partir d'une analyse objective et d'un paramétrage des taux d'écoulement de l'air ainsi que des effets de cinétique et de sillage du terrain. Il permet également de prédire les conditions météorologiques pouvant prévaloir au-dessus de grandes étendues d'eau. CALMET nécessite toutefois l'utilisation de plusieurs logiciels de traitement préalables des données (*preprocessing*) afin de convertir les informations météorologiques et géophysiques standards en données compatibles avec le module. Cette approche occasionne un temps de préparation des données très longs.

Dans le contexte du présent mandat, l'utilisation du module CALMET n'est pas essentielle pour la modélisation considérant que la dispersion d'intérêt couvre une distance relativement faible

(moins de 10 km). Conséquemment, le modèle CALPUFF a été couplé aux données météorologiques traitées à partir du module AERMET (version 6.2.0) de l'U.S. EPA. L'application AERMET (voir la section 2.2) nécessite moins de temps de calcul pour le prétraitement des données météorologiques. Cette approche couplant le modèle CALPUFF aux données météorologiques AERMET est appelée CALPUFF-LITE. Cette approche est reconnue par les ministères de l'Ontario (Ontario Ministry of the Environment, 2003) et de la Colombie-Britannique (B.C. Ministry of Environment, 2006).

Enfin, l'analyse des fichiers de sortie du modèle CALPUFF est réalisée à l'aide du module CALPOST. Ce module récupère les calculs effectués par CALPUFF et les compile selon les spécifications du modélisateur en termes de concentrations modélisées dans l'air pour chaque récepteur selon différentes périodes (ex. : horaire, 24 heures, annuelle). L'annexe B présente un exemple de paramétrage retenu pour l'extraction des données avec le module CALPOST.

## **2.2 Données météorologiques**

Les données météorologiques utilisées pour modéliser avec le programme CALPUFF ont été préparées à l'aide du module AERMET de l'U.S. EPA. Le module AERMET requiert des données météorologiques provenant d'une station la plus rapprochée du site étudié ainsi que des données prises en altitude d'une station aérologique représentative. Le module utilise également trois paramètres d'entrée liés à l'utilisation du sol : le ratio de Bowen, l'albédo et la rugosité. Le ratio de Bowen est une mesure de l'humidité disponible pour l'évaporation, alors que l'albédo représente la portion de luminosité qui est reflétée du sol. La rugosité du sol est associée au frottement et à la variation à petite échelle du relief de la surface du terrain.

Les données météorologiques de surface utilisées dans le cadre de l'étude proviennent de la station de Jonquière opérée par RTA en collaboration avec Environnement Canada et de l'aéroport de Bagotville qui présente des données complètes de couverture nuageuse. Précisons que la station météorologique de Bagotville est retenue à titre de station aéroportuaire puisqu'elle est localisée à moins de 17 km des sources d'émissions. La station aérologique de Maniwaki a été retenue pour les données en altitude. Elle constitue la station aérologique la plus rapprochée et représentative de la région. L'ensemble des données météorologiques ont été acquises de RTA et d'Environnement Canada pour les années 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004 de manière à couvrir cinq années les plus récentes, complètes et représentatives de la région, conformément à ce qui est demandé par le MDDEP dans le cadre

d'une modélisation de la dispersion atmosphérique de 2<sup>e</sup> niveau (MDDEP, 2005). Ces années possèdent moins de 0,5 % de données manquantes pour l'ensemble des paramètres météorologiques retenus pour la période de référence.

Plus spécifiquement, les variables météorologiques horaires des stations de surface utilisées pour la modélisation sont la direction et la vitesse du vent, la température, la pression atmosphérique et le couvert nuageux. Pour ces paramètres, les données de la station de Jonquière ont été majoritairement utilisées et les valeurs manquantes rencontrées ont été remplacées par celles de la station de Bagotville. Les données de couverture nuageuse ont été tirées de la station de Bagotville qui présentait des séries de données complètes. Par ailleurs, les variables météorologiques prises en altitude à la station de Maniwaki qui ont été considérées pour la modélisation sont l'élévation à partir du sol et la température. Enfin, une analyse de l'utilisation du sol dans un rayon de trois kilomètres autour du site a été réalisée afin de calculer la rugosité, l'albédo et le ratio de Bowen.

L'annexe C présente les paramètres régionaux utilisés pour la création des fichiers météorologiques avec le module AERMET.

À titre indicatif, des roses des vents ont été générées à partir des données météorologiques utilisées pour chacune des années de modélisation (annexe D). En général, les vents dominants soufflent dans un axe est-ouest.

### **2.3 Domaine de modélisation et grille des points-calcul**

Le domaine de modélisation ainsi que la grille des points-calcul (récepteurs) utilisés pour estimer les concentrations des composés gazeux et particulaires dans l'air ambiant couvrent une superficie rectangulaire de 20 km par 14 km (annexe E).

La grille se compose de 1 350 points-calcul positionnés à partir du centre du Complexe Jonquière et leur distribution est échelonnée à tous les 125 m, 250 m, 500 m ou 1 000 m de distance selon leur éloignement par rapport aux sources d'émissions, l'axe des vents dominants et la densité de la population. Des récepteurs ont aussi été positionnés à tous les 50 m le long de la propriété de RTA. Autour de l'usine, la densité de points-calcul est augmentée afin d'accroître la quantité de données générées par modélisation de manière à obtenir une meilleure représentativité des concentrations estimées (répartition spatiale).

Le positionnement des récepteurs a été fait dans un système de coordonnées géographiques réelles (UTM, zone 19, NAD83) et leur élévation a été établie en tenant compte de la topographie du terrain à partir de la carte topographique 1 : 20 000.

## **2.4 Effet des bâtiments**

Le module PRIME (*Plume Rise Model Enhancements*) est utilisé pour estimer avec précision les effets de sillage (turbulence) et de cavités provoqués par la présence de bâtiments. Cette option est particulièrement importante dans le cas où des édifices susceptibles de modifier l'écoulement de l'air se trouvent à proximité des sources d'émissions ponctuelles. Les résultats du calcul du module PRIME sont par la suite incorporés au modèle CALPUFF qui applique les corrections requises pour l'estimation des concentrations dans l'air ambiant.

Les bâtiments actuels et futurs du Complexe Jonquière ont été tracés pour calculer l'effet des bâtiments. Les coordonnées géographiques, les élévations des bâtiments et la position des sources d'émissions ont été déterminées à partir des plans et informations fournis par RTA. Les dimensions des principaux bâtiments, cheminées et événements de toiture considérés sont précisées dans les tableaux des caractéristiques des sources d'émissions présentés aux chapitres suivants.

## **2.5 Scénario de modélisation**

Le scénario d'exploitation qui a été défini pour la modélisation de la dispersion atmosphérique comprend quatre étapes. Les étapes 1 et 2 constituent des phases transitoires pendant lesquelles le CEO est maintenu en opération. Le maintien en opération du CEO pendant les premières phases du projet est justifié par la nécessité de s'assurer des performances de la technologie AP50 et de minimiser les impacts de la transition vers la nouvelle technologie AP50 sur les employés et les sous-traitants. Ces étapes seront donc de durée limitée. Les étapes 3 et 4 sont des étapes de stabilisation et seront de plus longue durée.

Les quatre étapes du scénario d'exploitation établi pour la modélisation de la dispersion atmosphérique sont les suivantes :

- Étape 1 : Phase pilote, AP50 Phase I

- Phase I du projet AP50 en exploitation : 66 000 t Al/an.
- Usine Arvida (CEO) : 178 800 t Al/an.
- Production de l'usine Vaudreuil selon les plans d'optimisation sur 5 ans : 1 516 350 t alumine/an, utilisation d'huile limitée à quatre chaudières avec une teneur maximale en soufre de 1,5%.
- Centre de calcination du coke en exploitation avec épurateur de SO<sub>2</sub>.

- Étape 2 : Étape de transition, AP50 Phase II

- Phase II du projet AP50 en exploitation : 210 000 t Al/an.
- Usine Arvida (CEO) : fermeture des halls d'électrolyse 43-44-45, halls d'électrolyse 40-41-42 en exploitation : 89 400 t Al/an.
- Production de l'usine Vaudreuil selon les plans d'optimisation sur 5 ans : 1 516 350 t alumine/an, utilisation d'huile limitée à quatre chaudières avec une teneur maximale en soufre de 1,5%.
- Centre de calcination du coke en exploitation avec épurateur de SO<sub>2</sub>.

- Étape 3 : Étape de stabilisation, AP50 Phase II

- Phase II du projet AP50 en exploitation : 210 000 t Al/an.
- Usine Arvida (CEO) : fermeture complète des halls d'électrolyse et de la production d'anodes.
- Production de l'usine Vaudreuil selon les plans d'optimisation ultime : 1 550 050 t alumine/an, utilisation d'huile limitée à quatre chaudières avec une teneur maximale en soufre de 1,5%.
- Centre de calcination du coke en exploitation avec épurateur de SO<sub>2</sub>.

- Étape 4 : Étape de stabilisation finale, AP50 Phase II
  - Phase II du projet AP50 en exploitation : 420 000 t Al/an.
  - Production de l'usine Vaudreuil selon les plans d'optimisation ultime : 1 550 050 t alumine/an, utilisation d'huile limitée à quatre chaudières avec une teneur maximale en soufre de 1,5%.
  - Centre de calcination du coke en exploitation avec épurateur de SO<sub>2</sub>.



### **3. DIOXYDE DE SOUFRE (SO<sub>2</sub>)**

#### **3.1 Caractéristiques des sources d'émissions de SO<sub>2</sub>**

Les paramètres physiques tels que la hauteur et le diamètre des cheminées, la température et la vitesse des gaz de sortie de même que les taux d'émissions des rejets pour l'ensemble des sources ont été compilés à partir des informations fournies par RTA. Les valeurs utilisées dans le cadre de la modélisation du SO<sub>2</sub> sont présentées au tableau 1 selon les différentes étapes du scénario d'implantation du projet AP50 au Complexe Jonquière.

Les taux d'émissions les plus importants provenant de sources linéaires sont associés aux Phases II et III de l'usine AP50 Jonquière avec une valeur de 2,564 g/s (étapes 2, 3 et 4). Les taux d'émissions du CEO sont plus faibles avec 1,522 g/s (étapes 1 et 2). Il est opportun de rappeler que le nombre de sources linéaires émettrices de SO<sub>2</sub> est plus élevé au CEO par rapport à la future usine AP50 Jonquière.

En ce qui concerne les sources ponctuelles, les taux d'émissions seront beaucoup plus élevés aux épurateurs (CTG, 166 g/s) de la future usine AP50 Jonquière comparativement aux épurateurs sud (4,57 g/s), aux épurateurs nord (5,78 g/s) et au dépoussiéreur (12,18 g/s) du CEO. Enfin, le centre de calcination du coke (44,65 g/s) et les sources de l'usine Vaudreuil (25,41 g/s et 26,72 g/s) complètent les sources d'émissions de SO<sub>2</sub>.

#### **3.2 Critères de qualité de l'air applicables pour le SO<sub>2</sub>**

Dans le cadre de l'étude, les critères d'air ambiant du *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* (RQA) ainsi que les critères proposés dans le *Projet de règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (PRAA) ont été considérées afin de juger de l'impact des rejets de SO<sub>2</sub> du Complexe Jonquière sur l'air ambiant.

Ainsi, les critères de qualité de l'air qui ont été considérés pour le SO<sub>2</sub> sont les suivantes :

- 1 050 µg/m<sup>3</sup> sur une période 4 minutes (critère projeté);
- 1 310 µg/m<sup>3</sup> sur une période 1 heure (critère actuel);
- 288 µg/m<sup>3</sup> sur une période 24 heures (critère actuel et projeté);

- 52 µg/m<sup>3</sup> sur une période annuelle (critère actuel et projeté).

### **3.3 Niveaux ambiants considérés pour le SO<sub>2</sub>**

Dans le cadre de l'étude, les niveaux de fond de SO<sub>2</sub> considérés représentatifs de la région ont été fournis par la Direction du suivi et de l'état de l'environnement, Service des avis et des expertises, du MDDEP. Pour chacune des périodes, la concentration ambiante a été calculée en tenant compte uniquement des données mesurées à la station Parc Berthier lorsque le vent soufflait de l'ouest, période pendant laquelle la contribution en SO<sub>2</sub> du Complexe Jonquière est considérée non significative. Les concentrations ambiantes sont les suivantes :

- 154 µg/m<sup>3</sup> sur une période 4 minutes;
- 120 µg/m<sup>3</sup> sur une période 1 heure;
- 31 µg/m<sup>3</sup> sur une période 24 heures;
- 5 µg/m<sup>3</sup> sur une période annuelle.

### **3.4 Résultats et discussion**

#### **3.4.1 Concentrations modélisées dans l'air ambiant**

Les concentrations maximales pour une période 4 minutes, 1 heure et 24 heures ainsi que les concentrations moyennes annuelles de SO<sub>2</sub> simulées dans l'air ambiant au-delà de la limite de propriété du Complexe Jonquière apparaissent au tableau 2. Les résultats pour les années de référence 1999 à 2004 (excluant 2002) y sont présentés. On y présente également, pour chacune des étapes étudiées, les concentrations moyennes des cinq années modélisées.

- Périodes 4 minutes et 1 heure

De manière générale, les concentrations maximales simulées sur une période 4 minutes et 1 heure sont plus faibles aux étapes 3 et 4. Les valeurs simulées sur 4 minutes et 1 heure sont respectivement de 800,9 µg/m<sup>3</sup> et 419,6 µg/m<sup>3</sup> à l'étape 3 et de 928,1 µg/m<sup>3</sup> et 486,2 µg/m<sup>3</sup> à l'étape 4. Les valeurs plus faibles sont attribuables à la fermeture complète du CEO et de son centre de cuisson des anodes.

Les valeurs les plus élevées sont obtenues à l'étape 1 (4 minutes : 1195,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 1 heure : 626,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et à l'étape 2 (4 minutes : 975,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 1 heure : 511,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) du projet AP50.

- Période 24 heures

Les concentrations maximales simulées sur une période 24 heures sont plus faibles à la Phase II (étape 2 : 201,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , étape 3 : 145,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de l'usine AP50 Jonquière et sont attribuables à la fermeture progressive du CEO et de son centre de cuisson des anodes. L'implantation de la Phase III de l'usine AP50 Jonquière (étape 4) génère une légère augmentation des teneurs en  $\text{SO}_2$  dans l'air ambiant par rapport à l'étape 3 en raison d'une augmentation de la capacité de production de l'usine de 210 kt/an à 420 kt/an. Les valeurs les plus élevées sont obtenues à l'étape 1 avec une valeur de 243,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

- Période annuelle

Les concentrations moyennes annuelles varient peu entre les différentes étapes étudiées. De fait, la teneur moyenne maximale la plus faible est obtenue à l'étape 3 (22,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) alors que l'étape 1 arbore la concentration moyenne maximale la plus élevée (39,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### **3.4.2 Précisions sur les dépassements de conformité aux critères de qualité de l'air**

Le tableau 3 montre le nombre et l'ampleur des dépassements de critères aux phases où elles sont observées. Ces dépassements sont évalués à la limite de la propriété et peuvent se situer hors de zones résidentielles. Les courbes d'isoconcentration présentées à la section suivante permettent de les visualiser.

### **3.4.3 Courbes d'isoconcentration**

Les figures 1 à 8 présentent les courbes d'isoconcentration du  $\text{SO}_2$  tracées à partir des concentrations maximales simulées sur une période 4 minutes et 1 heures pour les années 2001 ou 2004 qui correspondent aux situations pire cas selon l'étape considérée.

Dans l'ensemble, on remarque une réduction de l'étalement du panache de dispersion de l'étape 1 à l'étape 3. Cette diminution est attribuable à l'arrêt partiel des équipements émettant du  $\text{SO}_2$  au CEO à l'étape 2, et à leur fermeture complète à l'étape 3. À l'étape 4, une légère augmentation de l'étalement du panache de dispersion est observée en raison de

l'augmentation de la capacité de production de l'usine AP50 Jonquière qui sera doublée à la Phase III.

Les figures 9 à 12 présentent les courbes d'isoconcentration du SO<sub>2</sub> tracées à partir des concentrations maximales simulées sur une période 24 heures pour les années 2001 ou 2003 qui correspondent aux situations pire cas selon l'étape considérée. De manière générale, l'examen des courbes révèle que l'étalement du panache de dispersion ainsi que les teneurs estimées dans l'air ambiant varient peu d'une étape à l'autre. Il en est de même pour les courbes tracées à partir des concentrations moyennes annuelles, tel qu'illustré aux figures 13 à 16.

## LISTE DES TABLEAUX



**Tableau 1 Caractéristiques des sources d'émissions linéaires (événements de toiture) et ponctuelles émettant du dioxyde de soufre au Complexe Jonquière**

Caractéristiques	Étape	ARVIDA									
		CENTRE D'ÉLECTROLYSE OUEST								CENTRE DE CUISSON DES ANODES	CALCINATION DU COKE
		Linéaire			Ponctuelle					Ponctuelle	Ponctuelle
		Demi-salle de cuves 40	Demi-salle de cuves 41-42	Demi-salle de cuves 43-45	Dépoussiéreur 40	Épurateurs sud 41J-42K	Épurateurs sud 45H-44J-43H	Épurateurs nord 41G-42J	Épurateurs nord 45G-44G-43G	Épurateur	Épurateur futur
<b>Caractéristique des bâtiments</b>											
• Longueur des bâtiments (m)	Tous	229.93	229.93	229.93	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Largeur des bâtiments (m)	Tous	15.24	15.24	15.24	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Hauteur des bâtiments (m)	Tous	11.44	11.44	11.44	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Longueur des événements (m)	Tous	228.00	228.00	228.00	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Largeur des événements (m)	Tous	1.07	1.07	1.07	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Distance inter-bâtiments (m)	Tous	12.19	12.19	12.19	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Élévation du terrain (m)	Tous	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	106.30	104.22
<b>Taux d'émissions</b>											
• Moyenne (g/s)	Étape 1	1.522	1.522	1.522	12.182	4.565	4.566	5.783	5.783	6.818	22.324
	Étape 2	1.522	1.522	0.000	12.182	4.565	0.000	5.783	0.000	3.409	22.324
	Étape 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	22.324
	Étape 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	22.324
• Moyenne (t/a)	Étape 1	47.98	47.98	47.98	384.17	143.98	143.98	182.37	182.37	215.00	704.00
	Étape 2	47.98	47.98	0.00	384.17	143.98	0.00	182.37	0.00	107.50	704.00
	Étape 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	704.00
	Étape 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	704.00
<b>Cheminée ou événement</b>											
• Nombre	Tous	2	4	6	1	2	3	2	3	1	1
• Hauteur (m)	Tous	11.44	11.44	11.44	48.92	47.24	47.24	47.55	47.55	53.34	54.86
• Diamètre de la cheminée (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	3.12	2.13	2.13	2.44	2.44	1.00	2.74
• Delta T (K)	Tous	27.70	27.70	27.70	69.75	28.88	28.88	28.88	28.88	71.10	177.80
• Température de l'air ambiant (K)	Tous	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35
• Température des gaz (K)	Tous	303.05	303.05	303.05	345.10	304.23	304.23	304.23	304.23	346.45	453.15
• Vitesse moyenne des gaz (m/s)	Tous	2.11	2.11	2.11	20.98	19.26	19.26	13.70	13.70	23.67	12.83

n.a. : Non applicable

Note : Les taux d'émissions correspondent à des taux unitaires par source.

**Tableau 1 Caractéristiques des sources d'émissions linéaires (événements de toiture) et ponctuelles émettant du dioxyde de soufre au Complexe Jonquière (suite)**

Caractéristiques	Étape	USINE VAUDREUIL			FOUR DE CUISSON DES ANODES AP50		USINE AP50 JONQUIÈRE						
		CALCINATION DE L'ALUMINE		CHAUDIÈRES		CTF Phase II	CTF Phase III	PHASE PILOTE (66 kt)		PHASE II (210 kt)		PHASE III (420 kt)	
		Ponctuelle		Ponctuelle		Ponctuelle	Ponctuelle	Linéaire	Ponctuelle	Linéaire	Ponctuelle	Linéaire	Ponctuelle
		Épurateur lit fluidisé	Épurateurs VU6 à VU7	Épurateurs VU8 et VU9	Épurateur 1	Épurateurs 1 et 2	Demi-salle de cuves	Épurateur 1	Demi-salle de cuves	Épurateur 1	Demi-salle de cuves	Épurateurs 1 et 2	
<b>Caractéristique des bâtiments</b>													
▪ Longueur des bâtiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	160.00	280.00	172.00	n.a.	489.00	n.a.	909.00	n.a.	
▪ Largeur des bâtiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	41.00	41.00	32.00	n.a.	32.00	n.a.	32.00	n.a.	
▪ Hauteur des bâtiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	29.15	29.15	18.28	n.a.	18.28	n.a.	18.28	n.a.	
▪ Longueur des événements (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	134.00	n.a.	414.00	n.a.	414.00	n.a.	
▪ Largeur des événements (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	4.00	n.a.	4.00	n.a.	4.00	n.a.	
▪ Distance inter-bâtiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	56.00	n.a.	56.00	n.a.	56.00	n.a.	
▪ Élévation du terrain (m)	Tous	103.29	103.60	103.29	102.47	102.47	103.45	103.45	103.47	103.47	103.45	103.45	
<b>Taux d'émissions</b>													
▪ Moyenne (g/s)	Étape 1	25.409	26.716	26.716	0.000	0.000	0.806	52.175	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Étape 2	25.409	26.716	26.716	13.105	0.000	0.000	0.000	2.564	166.010	0.000	0.000	
	Étape 3	25.928	27.144	27.144	13.105	0.000	0.000	0.000	2.564	166.010	0.000	0.000	
	Étape 4	25.928	27.144	27.144	0.000	13.105	0.000	0.000	0.000	0.000	2.564	166.010	
▪ Moyenne (t/a)	Étape 1	801.30	842.50	842.50	0.00	0.00	25.41	1645.38	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Étape 2	801.30	842.50	842.50	413.28	0.00	0.00	0.00	80.85	5235.30	0.00	0.00	
	Étape 3	817.66	856.00	856.00	413.28	0.00	0.00	0.00	80.85	5235.30	0.00	0.00	
	Étape 4	817.66	856.00	856.00	0.00	413.28	0.00	0.00	0.00	0.00	80.85	5235.30	
<b>Cheminée ou événement</b>													
▪ Nombre	Tous	3	2	2	1	2	2	1	2	1	4	2	
▪ Hauteur (m)	Tous	53.30	45.70	42.70	80.00	80.00	21.00	50.00	21.00	50.00	21.00	50.00	
▪ Diamètre de la cheminée (m)	Tous	1.67	1.67	1.83	1.50	1.50	n.a.	7.00	n.a.	7.00	n.a.	7.00	
▪ Delta T (K)	Tous	163.95	185.65	188.65	74.75	74.75	16.05	97.65	16.05	97.65	16.05	97.65	
▪ Température de l'air ambiant (K)	Tous	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	
▪ Température des gaz (K)	Tous	439.30	461.00	464.00	350.10	350.10	291.40	373.00	291.40	373.00	291.40	373.00	
▪ Vitesse moyenne des gaz (m/s)	Tous	34.50	18.80	19.00	20.00	20.00	1.50	6.47	1.50	20.00	1.50	20.00	

n.a. : Non applicable

Note : Les taux d'émissions correspondent à des taux unitaires par source.



**Tableau 2 Concentrations de dioxyde de soufre susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant hors des limites de la propriété du Complexe Jonquière**

Étapes	Période	Statistique	Concentrations modélisées (µg/m <sup>3</sup> )							Niveau de fond (µg/m <sup>3</sup> ) b	Concentration totale calculée dans l'air ambiant (µg/m <sup>3</sup> ) c=a+b	Contribution du Complexe Jonquière (%) d=(a/c)*100	Critère actuel (RQA ou RTA) (µg/m <sup>3</sup> ) e	Critère projeté (PRAA) (µg/m <sup>3</sup> ) e	Pourcentage du critère (%) f=(c/e)*100
			1999	2000	2001	2003	2004	Moyenne	Maximum a						
Étape 1 Centre d'électrolyse ouest complet Centre de cuisson des anodes (Arvida) Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil modifiée Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (66kt)	4 minutes	Maximum	1164.1	1026.1	1148.6	1085.6	1195.7	1124.0	1195.7	154.0	<b>1349.7</b>	88.6	n.a.	1050	128.5
	1 heure	Maximum	609.8	537.5	601.7	568.7	626.4	588.8	626.4	120.0	746.4	83.9	1310	n.a.	57.0
	24 heures	Maximum	206.2	226.7	243.6	235.2	230.3	228.4	243.6	31.0	274.6	88.7	288	288	95.3
	Annuelle	Moyenne	36.8	35.9	34.6	39.0	37.9	36.8	39.0	5.0	44.0	88.6	52	52	84.5
Étape 2 Centre d'électrolyse ouest (40-41-42) Centre de cuisson des anodes (Arvida) Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil modifiée Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (210kt)	4 minutes	Maximum	937.3	889.9	975.8	875.0	914.7	918.6	975.8	154.0	<b>1129.8</b>	86.4	n.a.	1050	107.6
	1 heure	Maximum	491.0	466.2	511.2	458.4	479.2	481.2	511.2	120.0	631.2	81.0	1310	n.a.	48.2
	24 heures	Maximum	178.0	194.0	201.7	199.8	200.9	194.9	201.7	31.0	232.7	86.7	288	288	80.8
	Annuelle	Moyenne	29.5	28.9	27.7	31.9	29.8	29.6	31.9	5.0	36.9	86.5	52	52	71.0
Étape 3 Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil modifiée Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (210kt)	4 minutes	Maximum	782.2	786.0	800.9	780.1	715.9	773.0	800.9	154.0	954.9	83.9	n.a.	1050	90.9
	1 heure	Maximum	409.7	411.7	419.6	408.6	375.0	404.9	419.6	120.0	539.6	77.8	1310	n.a.	41.2
	24 heures	Maximum	129.2	138.0	138.1	145.9	144.9	139.2	145.9	31.0	176.9	82.5	288	288	61.4
	Annuelle	Moyenne	21.0	20.9	21.2	22.9	20.6	21.3	22.9	5.0	27.9	82.1	52	52	53.6
Étape 4 Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil modifiée Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (420kt)	4 minutes	Maximum	854.7	825.9	928.1	809.5	751.1	833.9	928.1	154.0	<b>1082.1</b>	85.8	n.a.	1050	103.1
	1 heure	Maximum	447.8	432.7	486.2	424.1	393.5	436.8	486.2	120.0	606.2	80.2	1310	n.a.	46.3
	24 heures	Maximum	204.7	206.3	214.0	206.5	195.2	205.3	214.0	31.0	245.0	87.3	288	288	85.1
	Annuelle	Moyenne	25.1	24.7	23.8	26.9	24.6	25.0	26.9	5.0	31.9	84.3	52	52	61.3

Note :

- Le dépassement des critères (RQA et PRAA) est indiqué en **gras**.
- Les concentrations "niveau de fond" de SO<sub>2</sub> considérées représentatives de la région ont été fournies par le MDDEP, direction régionale Saguenay-Lac-Saint-Jean.
- Les concentrations 4 minutes de dioxyde de soufre sont calculées à l'aide de la formule suivante : C (T) = C (1 heure) X 0,97 T<sup>-0,25</sup>, où T correspond à la période 4 minutes (exprimé en heures) et C (1 heure) est la concentration maximale sur une heure (MDDEP, 2005).
- Usine Vaudreuil modifiée : Enlèvement de deux cheminées au bâtiment 302.
- n.a. : Non applicable.

**Tableau 3 Fréquences de dépassement des critères en dioxyde de soufre susceptibles d’être observées dans l’air ambiant hors des limites de la propriété du Complexe Jonquière**

Étapes	Période	Nombre de dépassements incluant le niveau de fond (pire récepteur)										Critère actuel (RQA) (µg/m <sup>3</sup> )	Critère projeté (PRAA) (µg/m <sup>3</sup> )	Niveau de fond (µg/m <sup>3</sup> )
		1999		2000		2001		2003		2004				
		N	Récepteur	N	Récepteur	N	Récepteur	N	Récepteur	N	Récepteur			
Étape 1 Centre d'électrolyse ouest complet Centre de cuisson des anodes (Arvida) Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil modifiée Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (66kt)	4 minutes	8	X : 339103 Y : 5366539	6	X : 338884 Y : 5366342	5	X : 339184 Y : 5366741	2	X : 339281 Y : 5365590	4	X : 339103 Y : 5366539	n.a.	1050	154
Étape 2 Centre d'électrolyse ouest (40-41-42) Centre de cuisson des anodes (Arvida) Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil modifiée Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (210kt)	4 minutes	1	X : 338680 Y : 5366615	0	n.a.	1	X : 338644 Y : 5365863	0	n.a.	1	X : 331880 Y : 5364415	n.a.	1050	154
Étape 3 Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil modifiée Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (210kt)	4 minutes	0	n.a.	0	n.a.	0	n.a.	0	n.a.	0	n.a.	n.a.	1050	154
Étape 4 Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil modifiée Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (420kt)	4 minutes	0	n.a.	0	n.a.	1	X : 338644 Y : 5365863	0	n.a.	0	n.a.	n.a.	1050	154

## LISTE DES FIGURES



Figure 1 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 4 minutes  
étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004

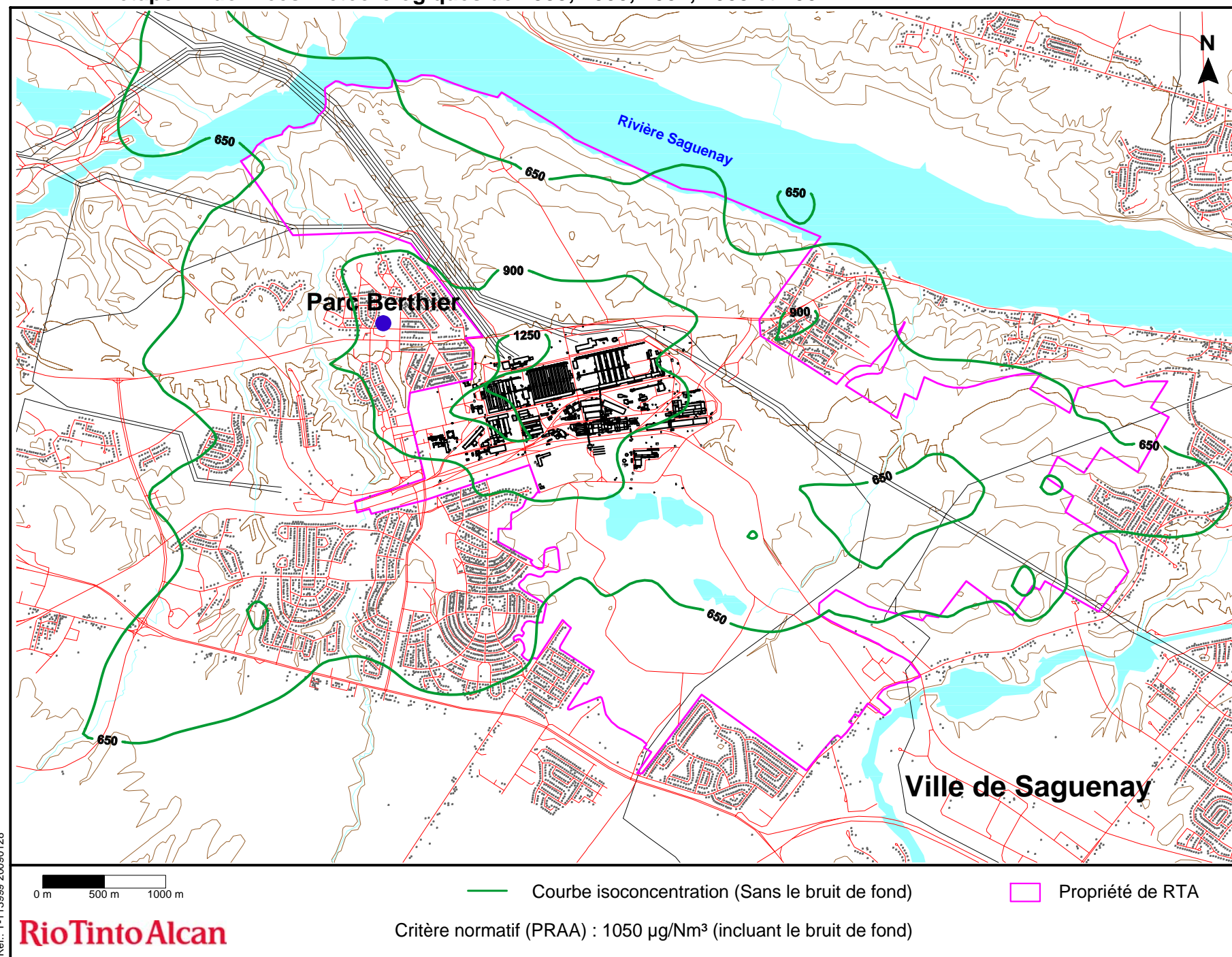
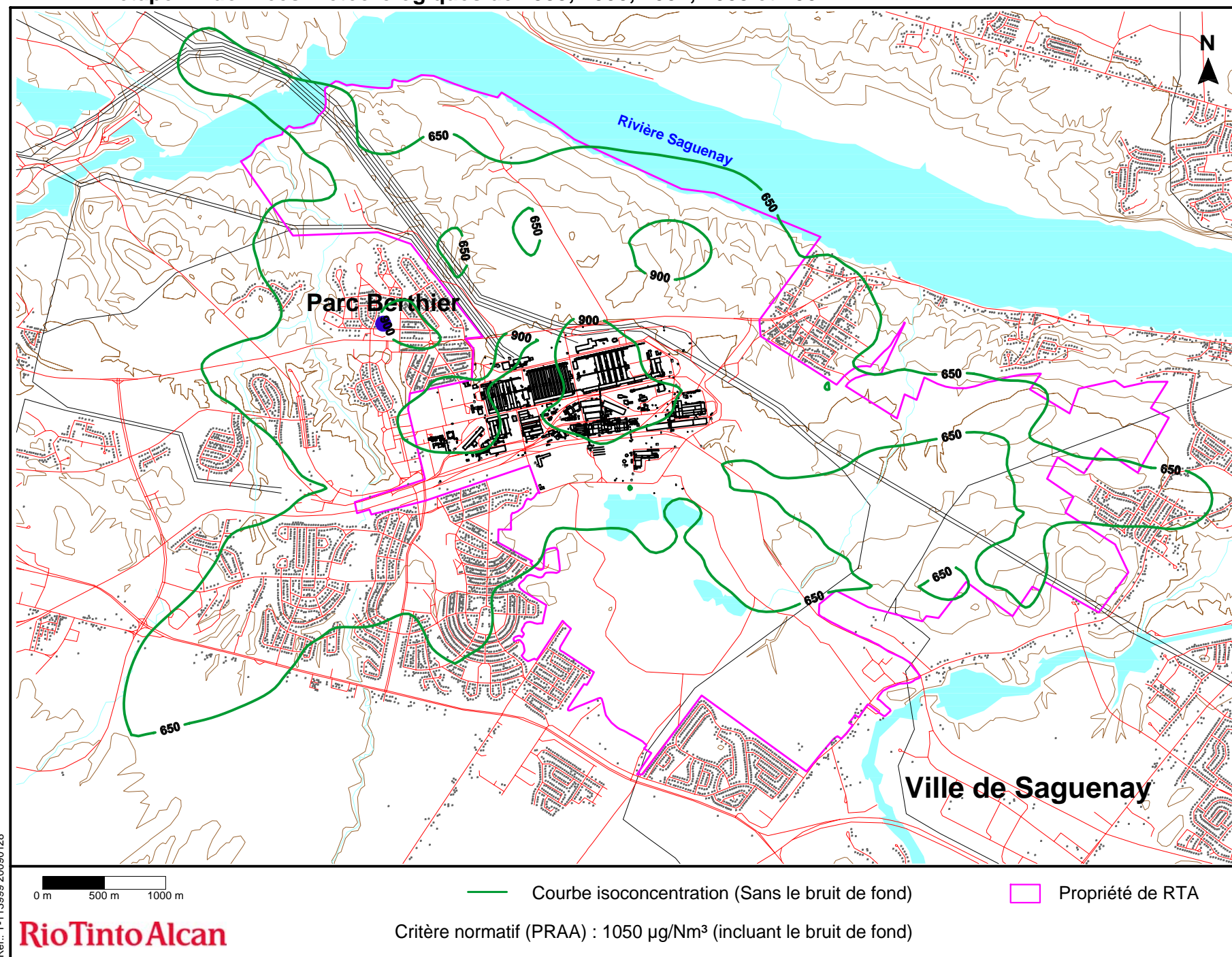
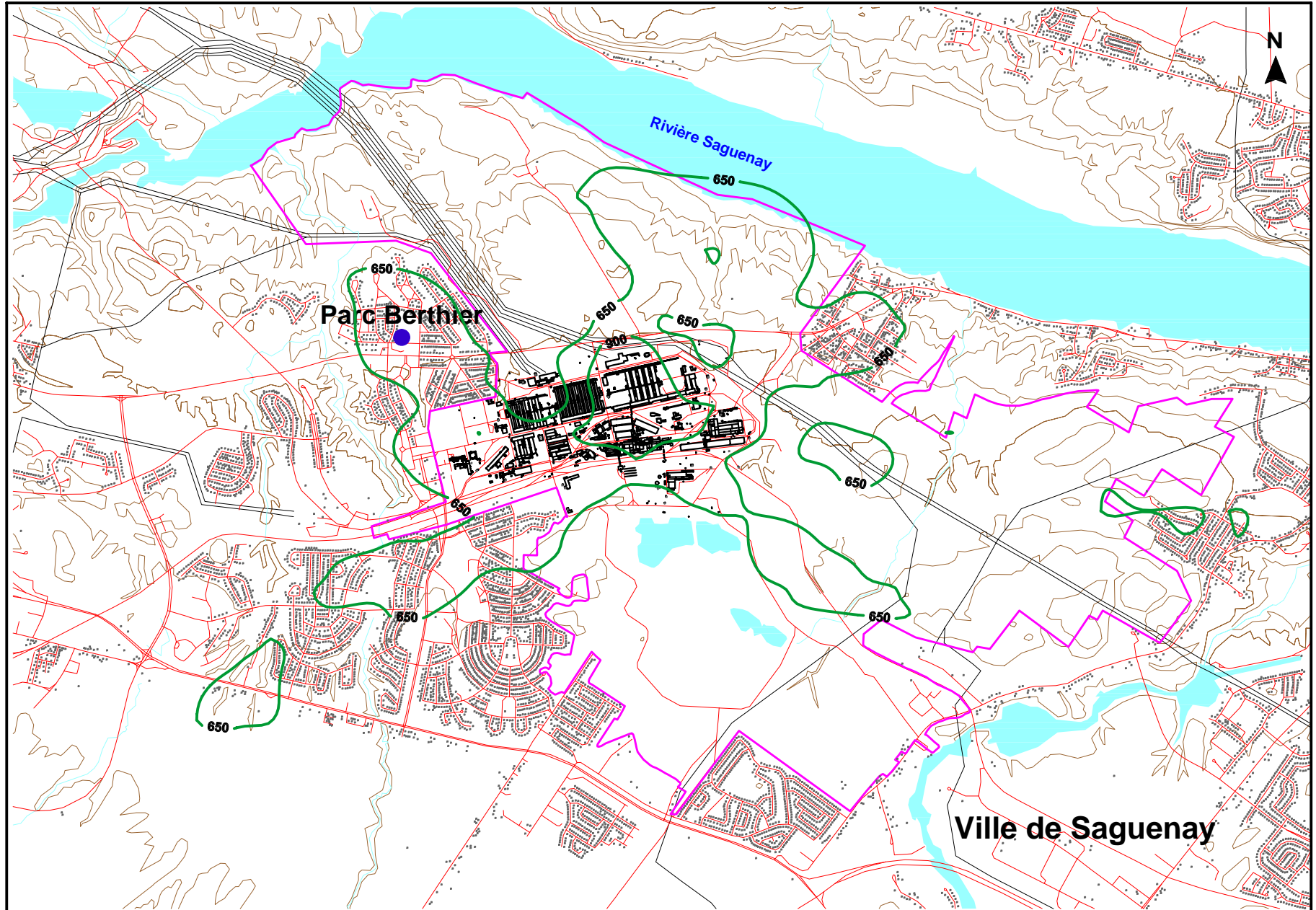


Figure 2 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 4 minutes  
étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Réf.: T-113999 20090128

Figure 3 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 4 minutes  
étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



0 m 500 m 1000 m

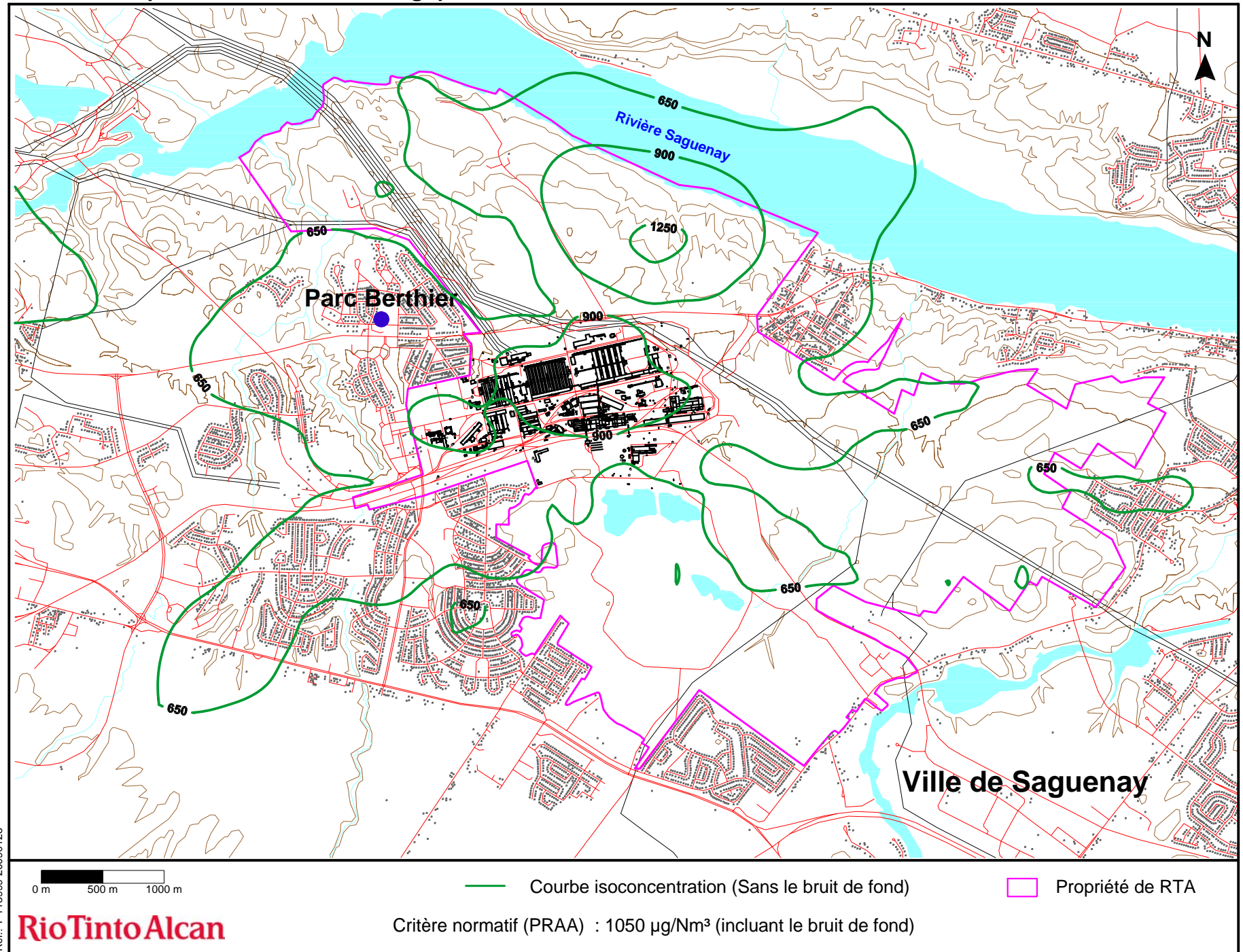
— Courbe isoconcentration (Sans le bruit de fond)

□ Propriété de RTA

Critère normatif (PRAA) :  $1050 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$  (incluant le bruit de fond)

**RioTintoAlcan**

Figure 4 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 4 minutes  
étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Réf.: T-113999 20090128

RioTintoAlcan



Figure 5 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 1 heure  
étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004

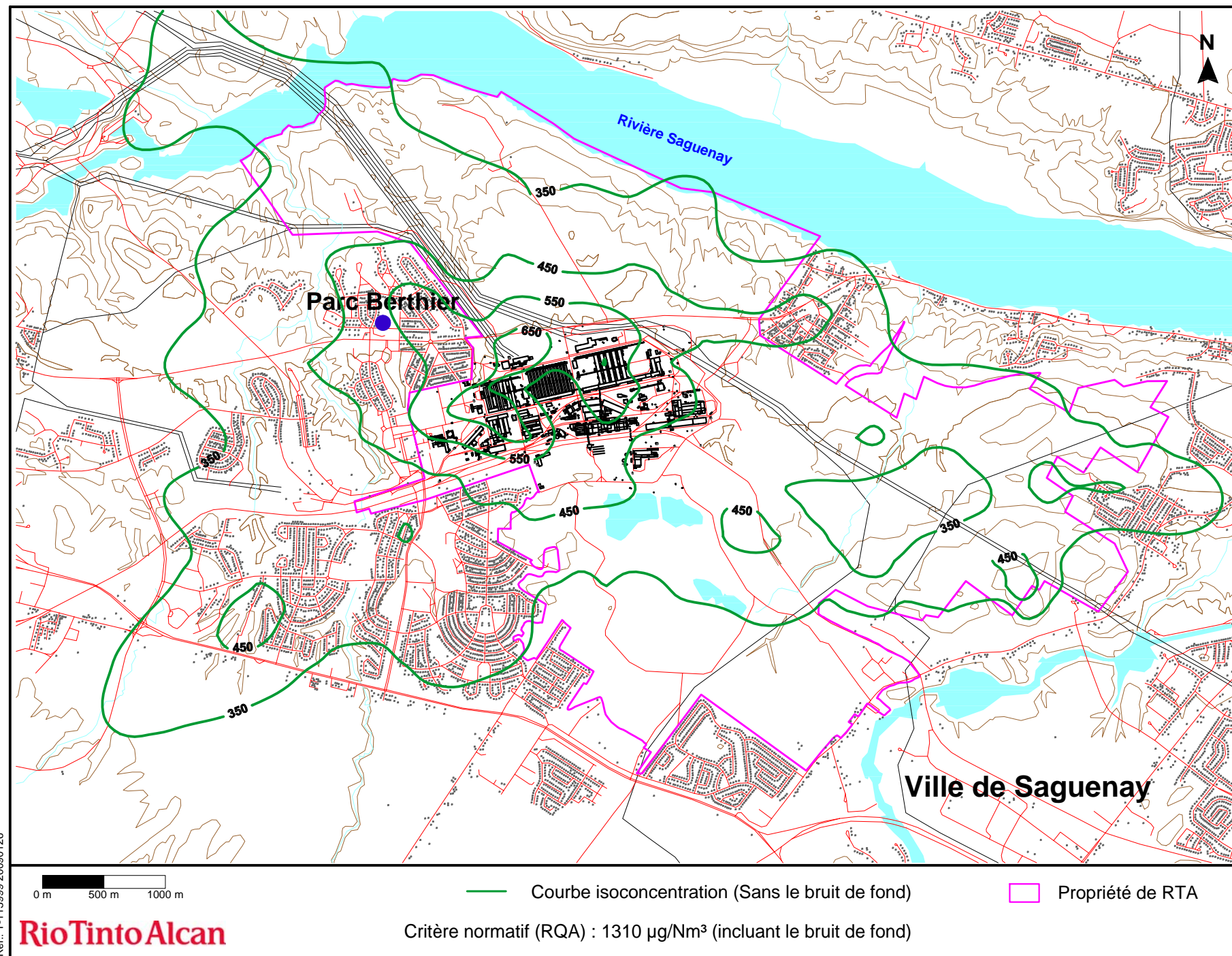
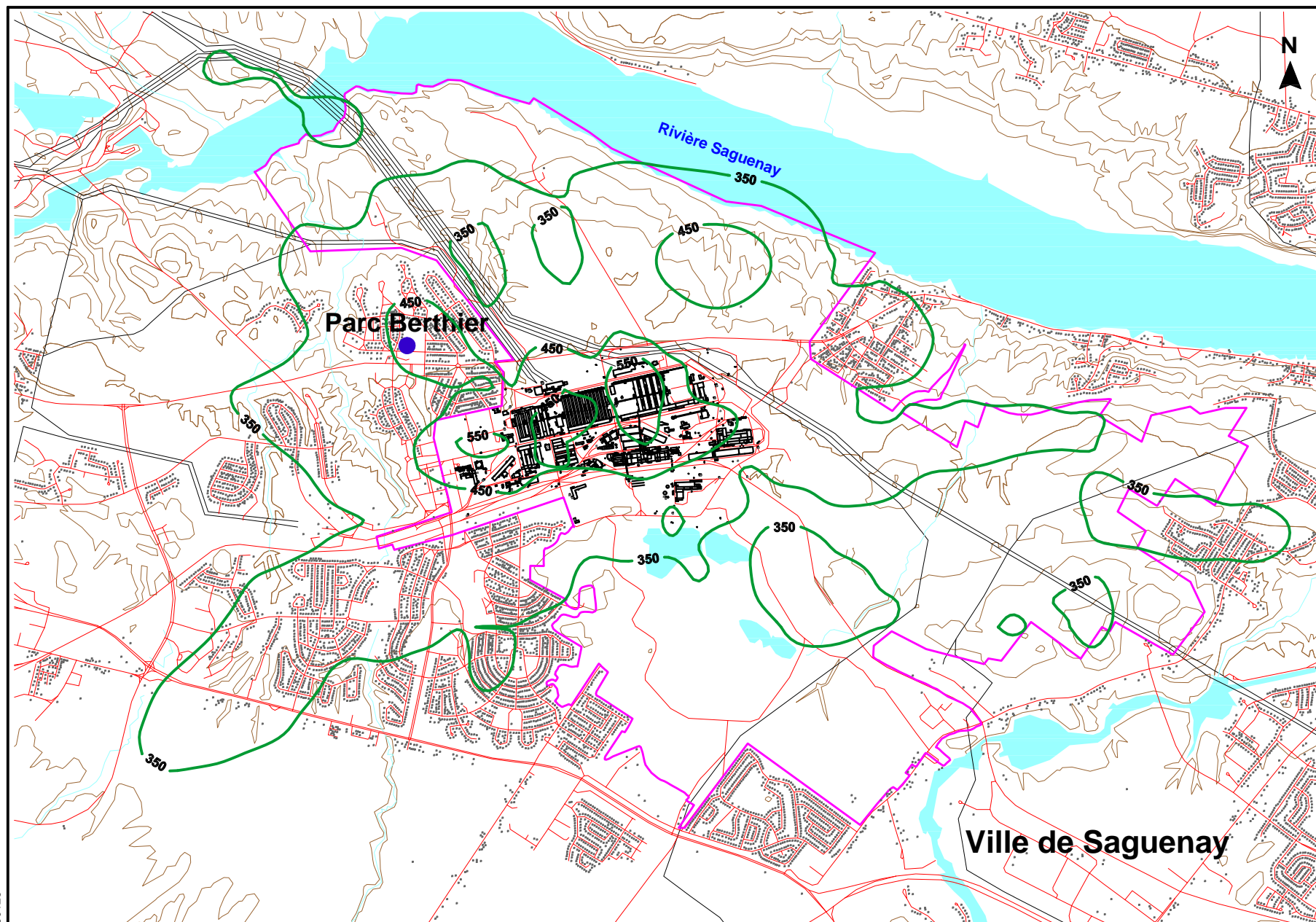


Figure 6 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 1 heure  
étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



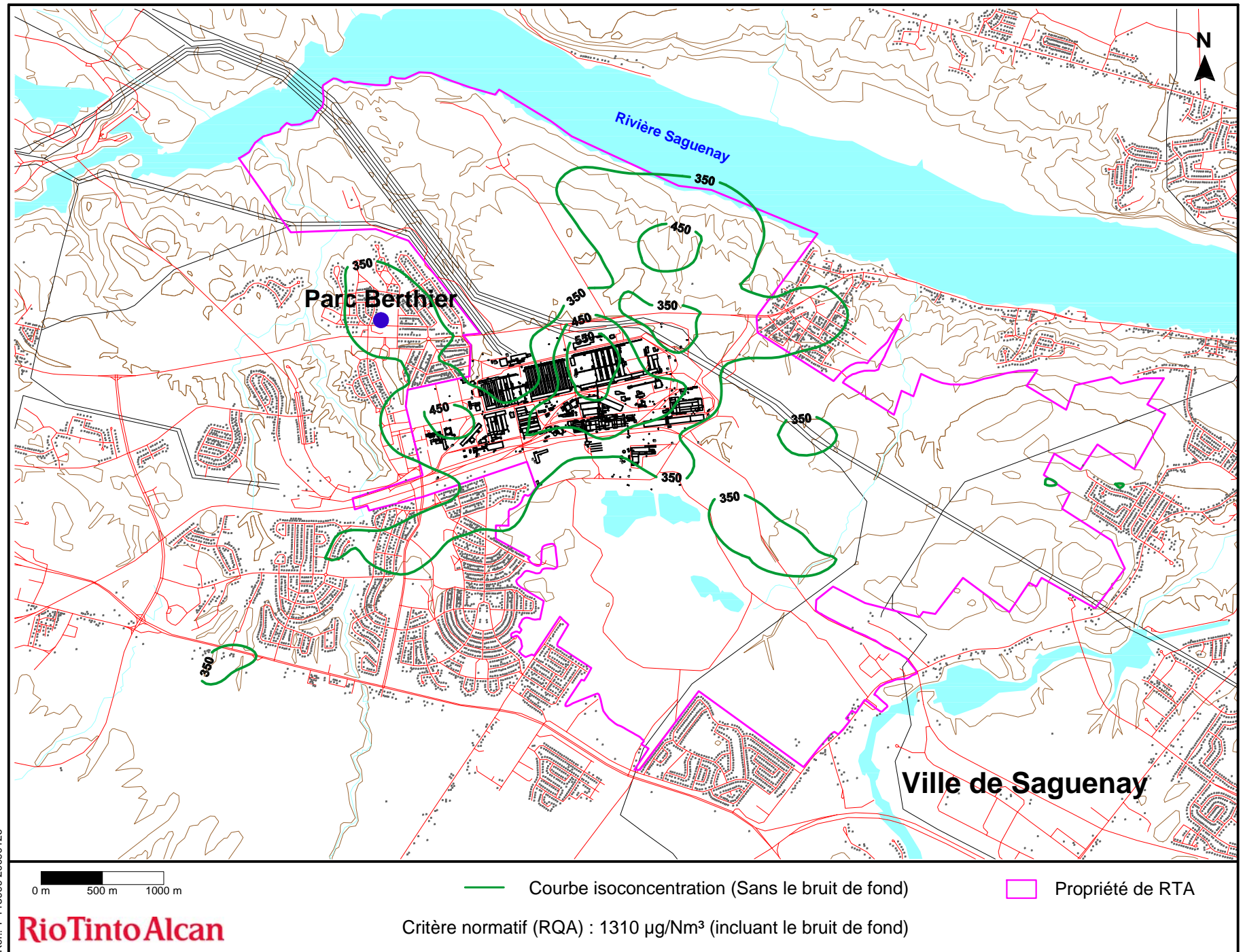
0 m 500 m 1000 m

— Courbe isoconcentration (Sans le bruit de fond)

□ Propriété de RTA

Critère normatif (RQA) :  $1310 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$  (incluant le bruit de fond)

Figure 7 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 1 heure  
étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Réf.: T-113999 20090126

**RioTintoAlcan**

Figure 8 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 1 heure  
étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004

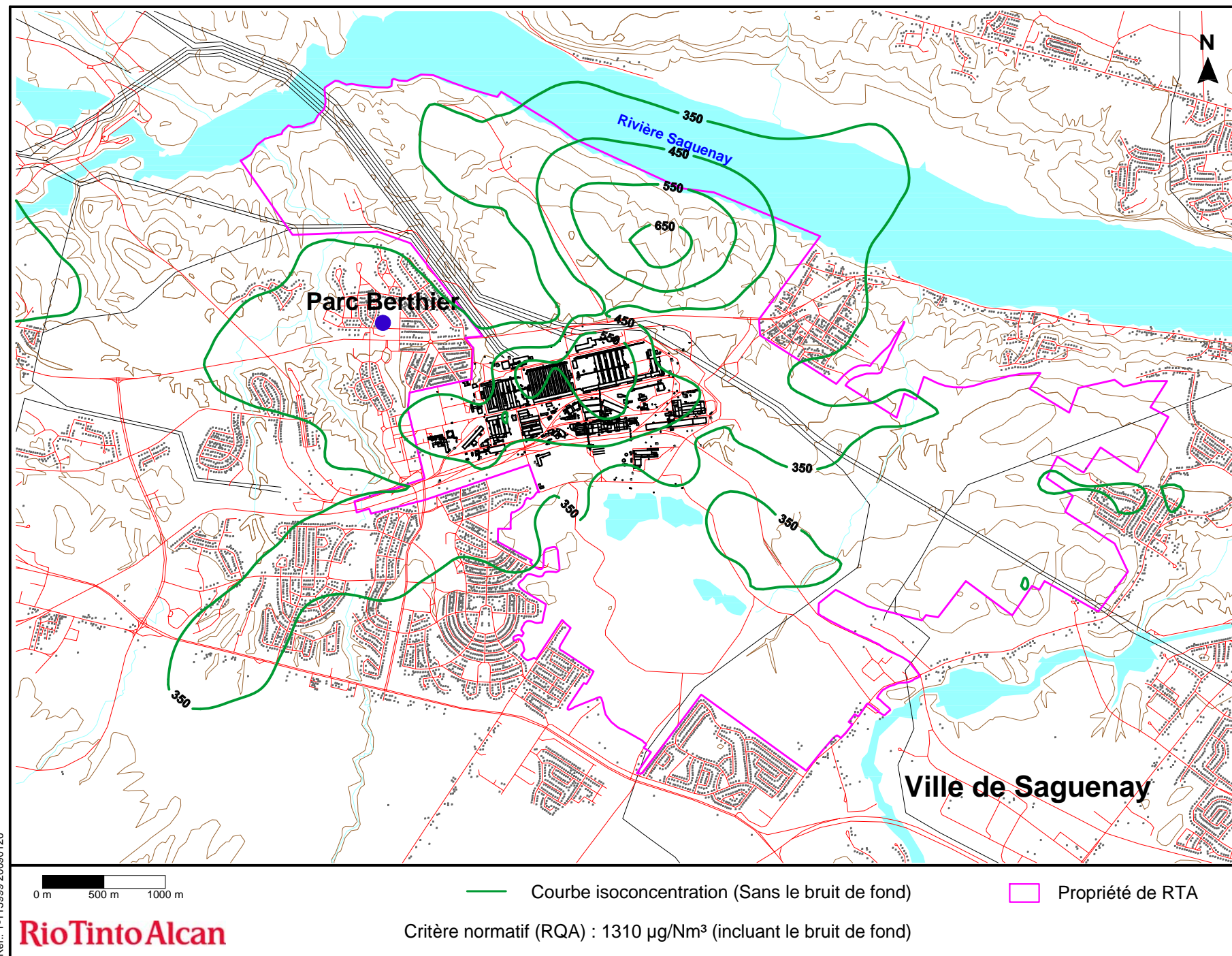
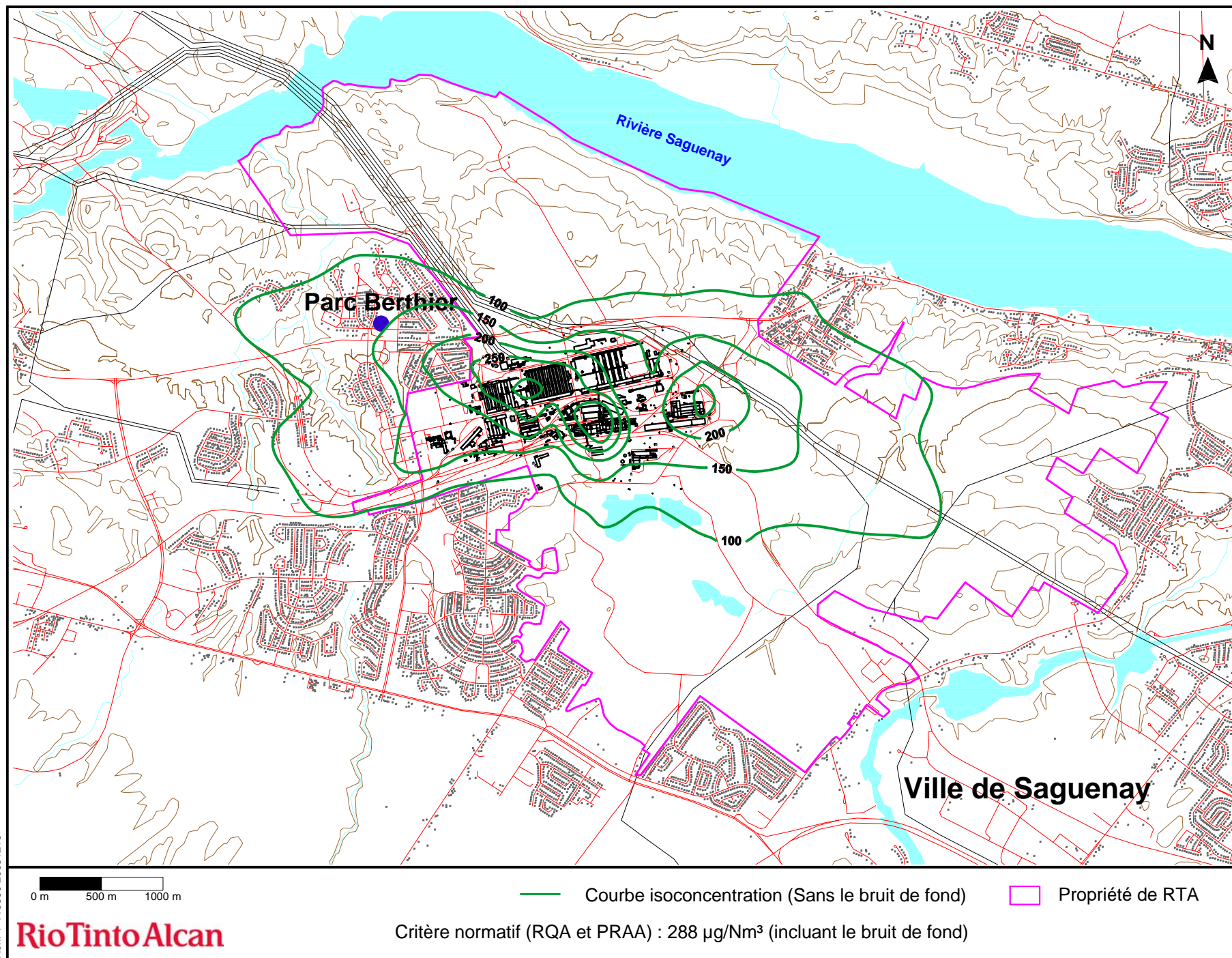


Figure 9 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 24 heures  
étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Ref.: T-113999 2008 12 15

GENIVAR Décembre 2008

Figure 10 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 24 heures  
étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004

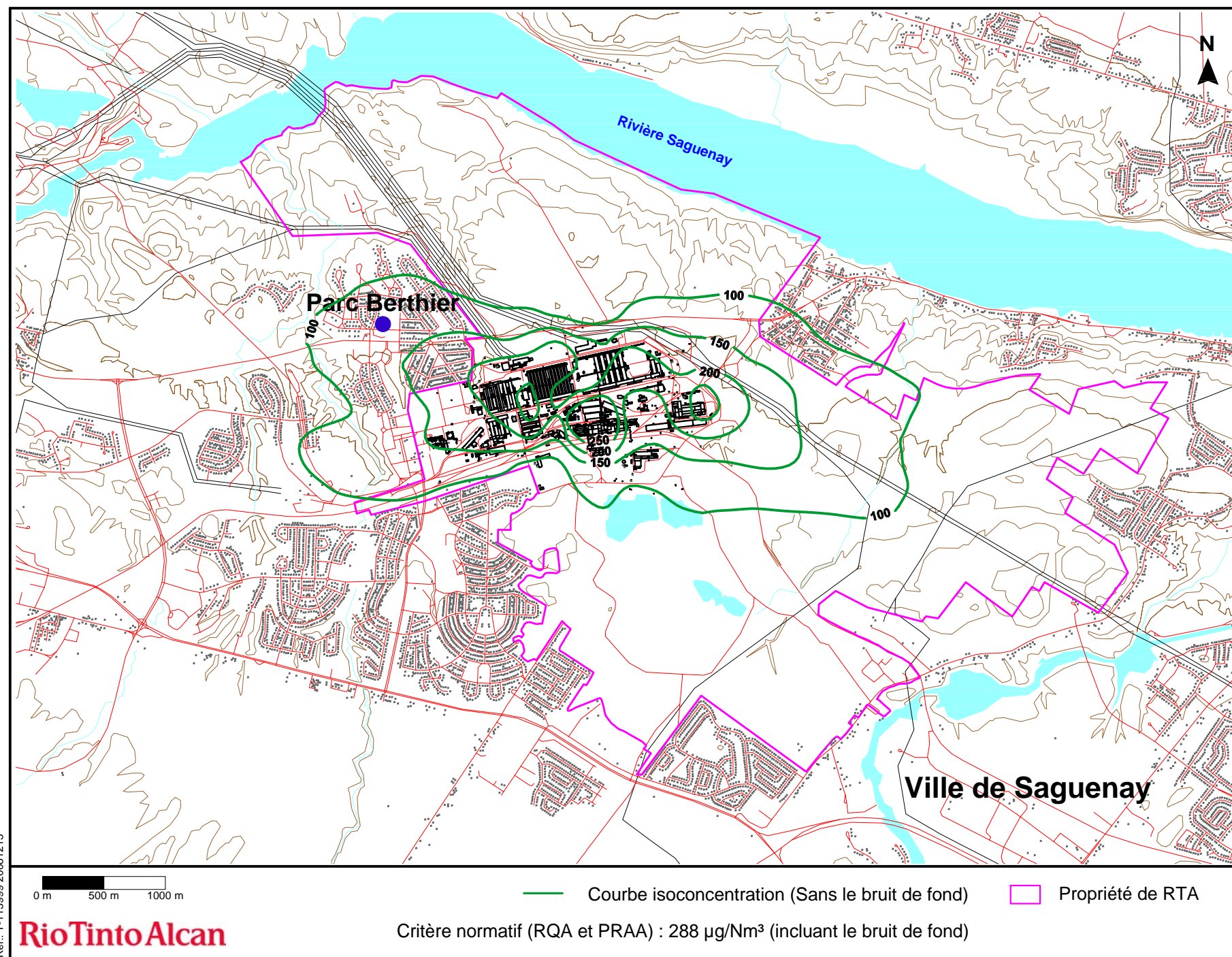


Figure 11 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 24 heures  
étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004

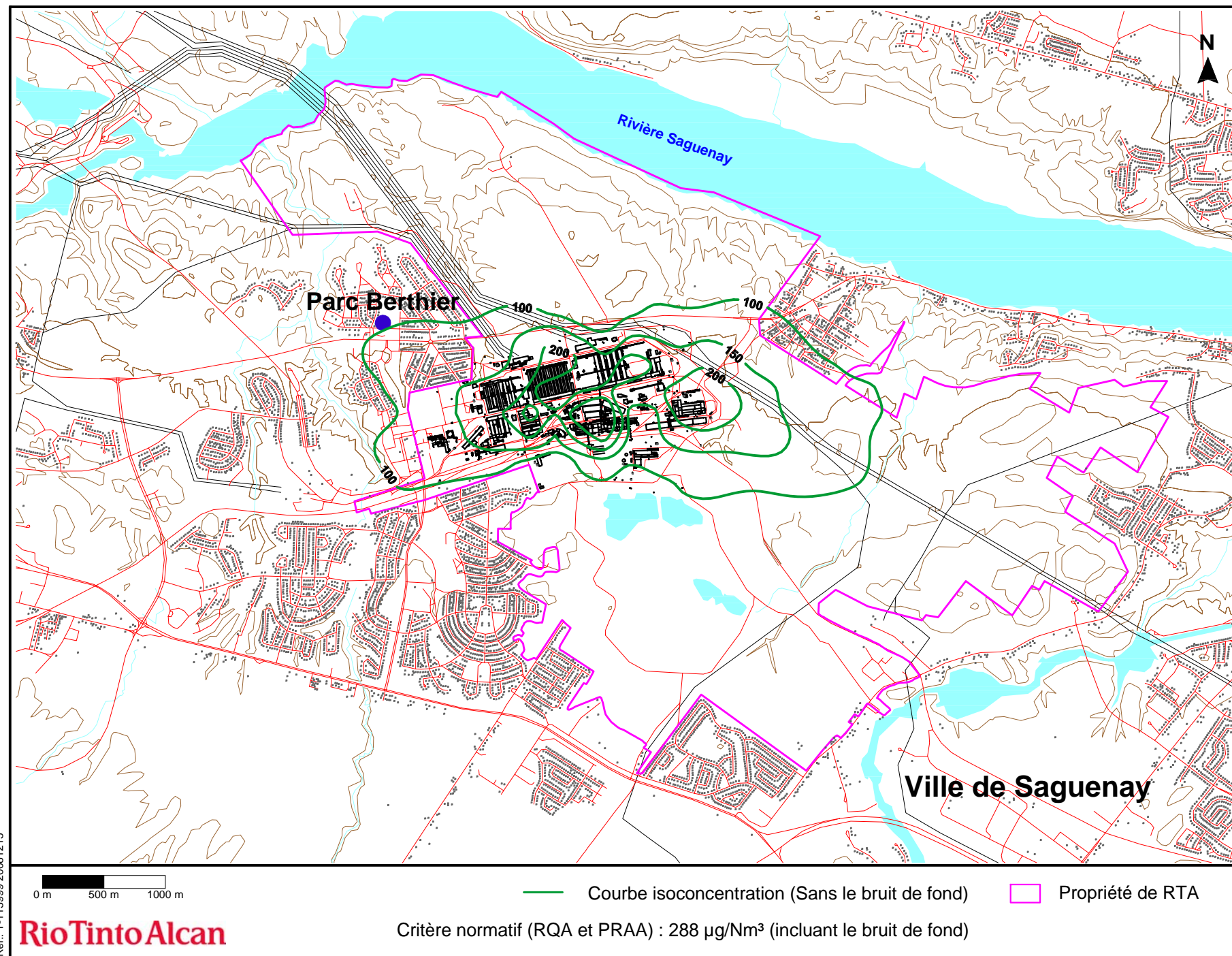


Figure 12 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période 24 heures  
étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004

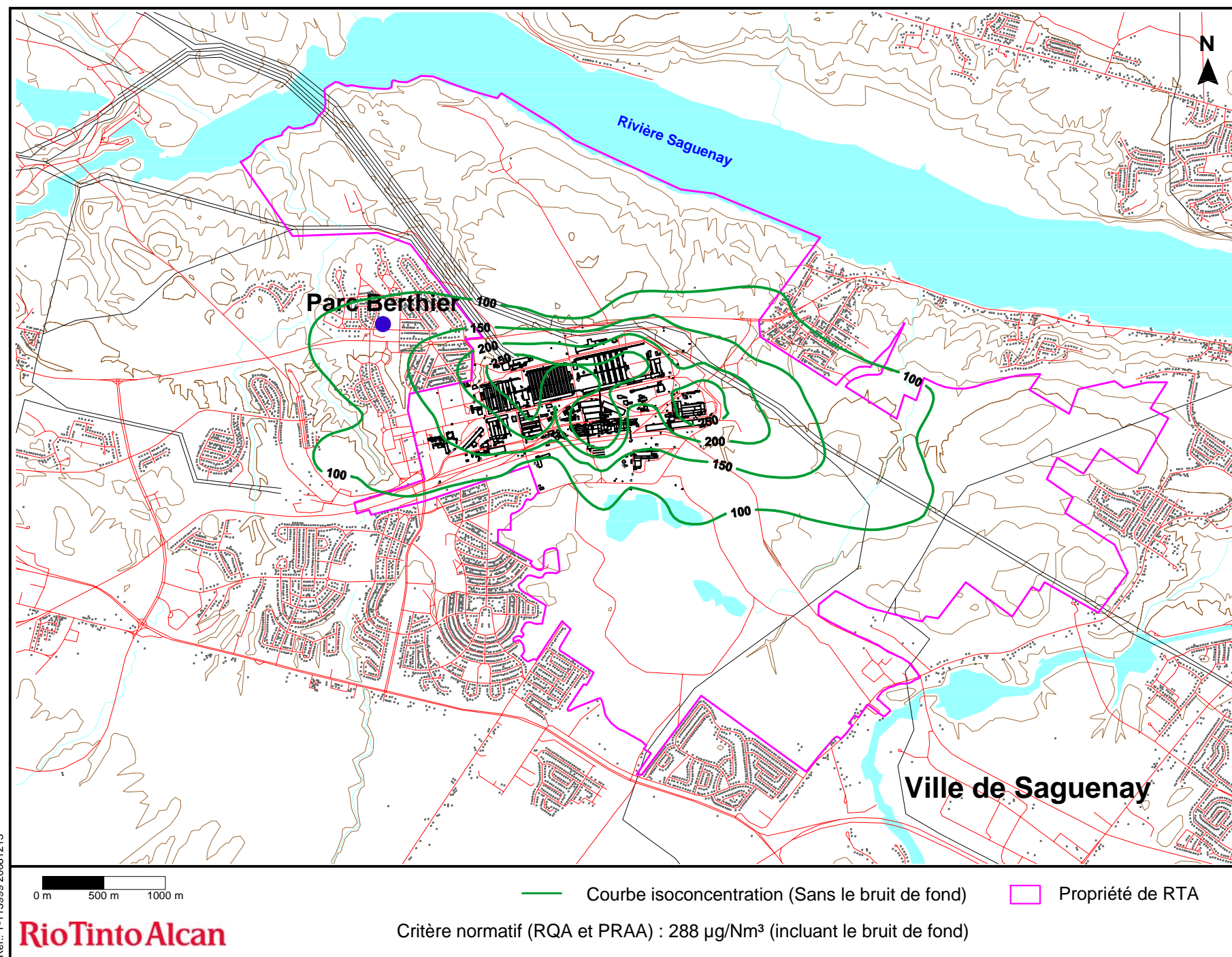




Figure 13 : Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période annuelle  
étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004

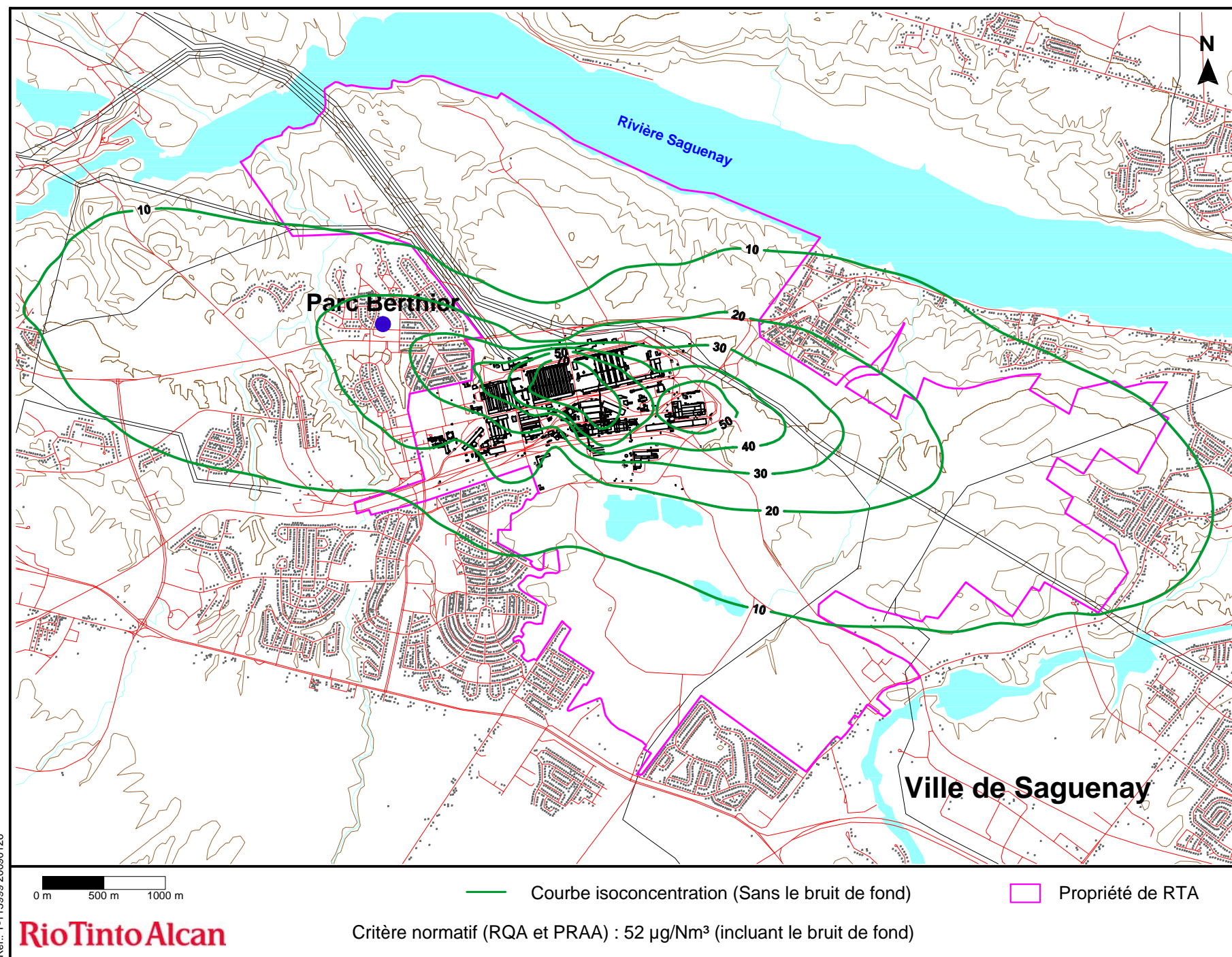


Figure 14 : Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période annuelle  
étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004

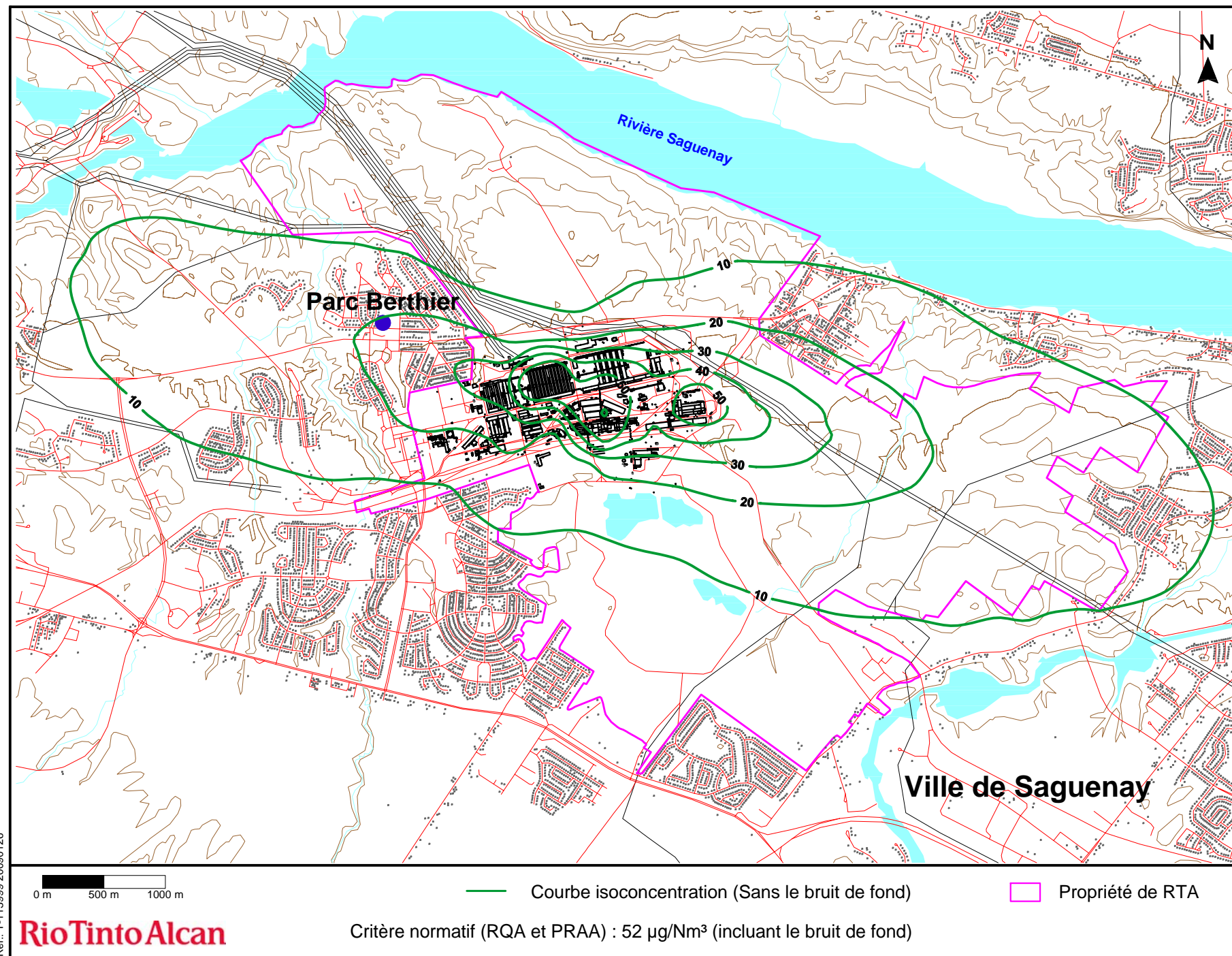
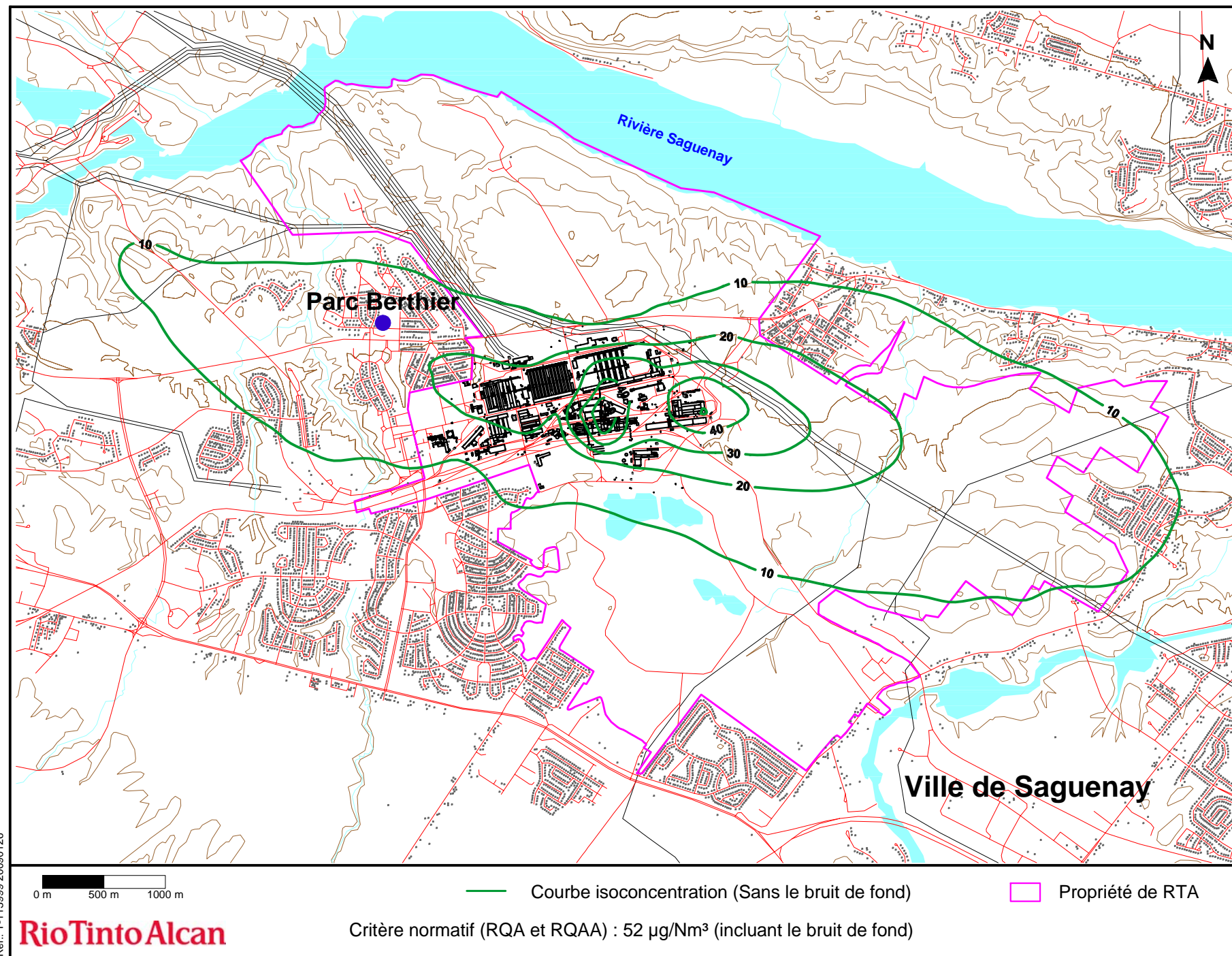
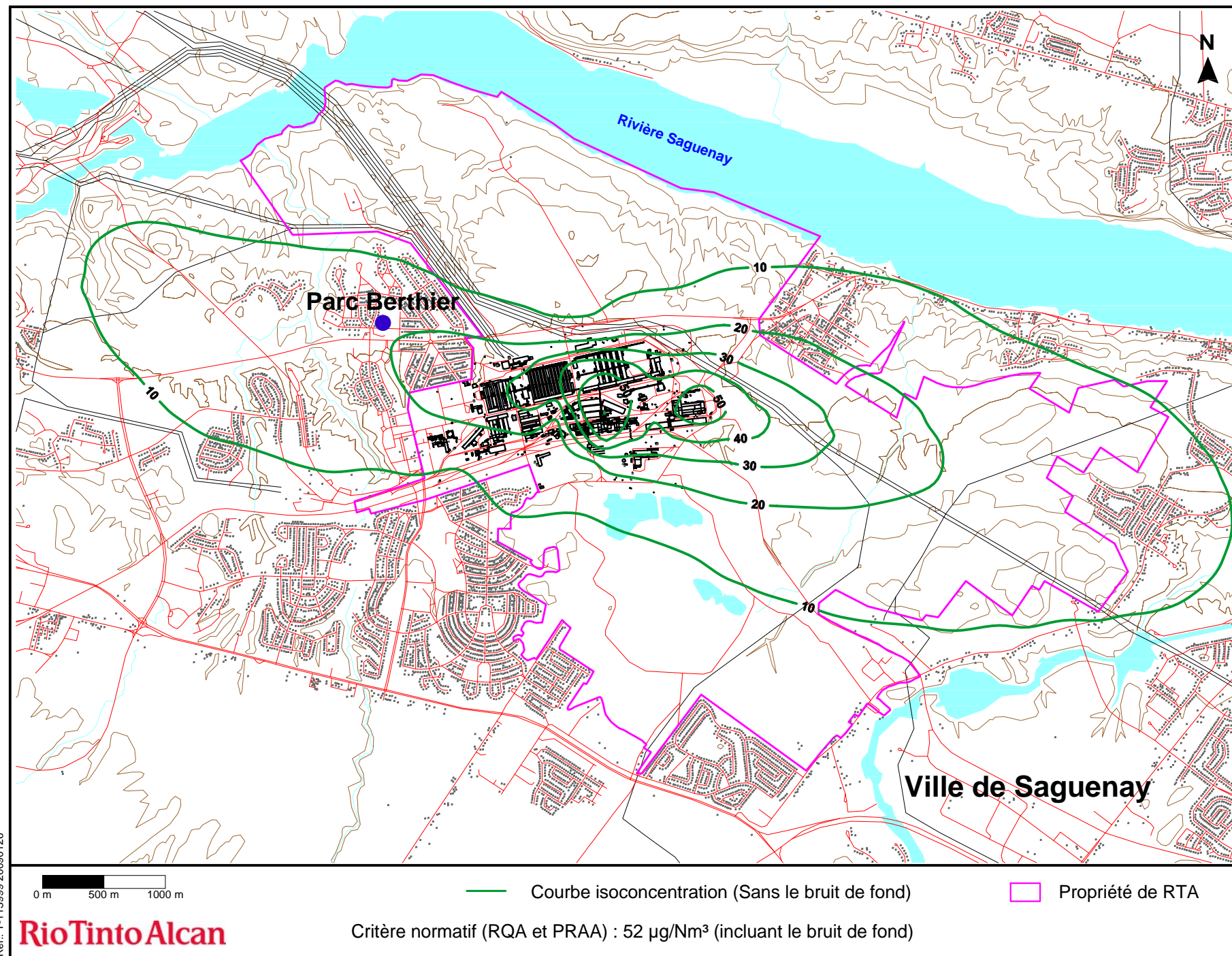


Figure 15 : Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période annuelle  
étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Réf.: T-113999 20090126

Figure 16 : Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde de soufre pour une période annuelle  
étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



#### **4. FLUORURES GAZEUX (HF)**

##### **4.1 Caractéristiques des sources d'émissions de HF**

Les paramètres physiques tels que la hauteur et le diamètre des cheminées, la température et la vitesse des gaz de sortie de même que les taux d'émissions des rejets pour l'ensemble des sources ont été compilés à partir des informations fournies par RTA. Les valeurs utilisées dans le cadre de la modélisation du HF sont présentées au tableau 4 selon les différentes étapes du scénario d'implantation du projet AP50 au Complexe Jonquière.

Les taux d'émissions les plus importants provenant de sources linéaires sont associés aux Phases II et III de l'usine AP50 Jonquière avec une valeur de 1,432 g/s (étapes 2, 3 et 4). Les taux d'émissions du CEO sont plus faibles avec 0,279 g/s (étapes 1 et 2). Il est opportun de rappeler que le nombre de sources linéaires émettrices de HF est plus élevé au CEO par rapport à la future usine AP50 Jonquière.

D'autre part, les taux d'émissions sont assez similaires entre les sources ponctuelles du CEO (épurateurs) et de l'usine AP50 Jonquière (épurateurs, CTG). Les taux unitaires de ces sources varient entre 0,163 g/s et 0,375 g/s. Enfin, l'actuel centre de cuisson des anodes, l'usine de Fluorure et les futurs épurateurs (CTF) de l'usine AP50 Jonquière sont les sources ponctuelles émettant le moins de HF. Aucune émission de HF n'est produite par l'usine Vaudreuil.

##### **4.2 Critères de qualité de l'air applicables pour le HF**

Actuellement, il n'existe pas de critère de qualité de l'air pour le HF. De façon spécifique, l'article 7 du *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* précise une norme applicable de 40 µg/g de fluorures dans le fourrage. De plus, l'article 135 du *Projet de règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (2005)* maintient cette norme de fluorures dans le fourrage. Les experts s'entendent sur le fait que des effets à long terme sur les végétaux, plus sensibles aux fluorures atmosphériques, sont perceptibles lorsque les concentrations de HF dépassent une valeur critique supérieure à 0,40 µg/m<sup>3</sup> dans l'air.

Considérant ce qui précède, la courbe d'isoconcentration de 0,40 µg/m<sup>3</sup> a été retenue pour juger si les concentrations modélisées respectent la réglementation applicable. La courbe

d'isoconcentration de  $0,70 \mu\text{g}/\text{m}^3$  est également montrée afin d'évaluer l'emplacement des valeurs maximales modélisées.

### **4.3 Résultats et discussion**

Les figures 17 à 20 montrent les courbes d'isoconcentration du HF tracées à partir des concentrations moyennes annuelles modélisées pour les cinq années de référence considérées (années combinées) pour chacune des étapes.

On remarque que l'implantation de la Phase I de l'usine AP50 Jonquière (étape 1) entraîne un débordement des courbes d'isoconcentration de  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $0,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans la portion ouest de la limite de propriété de RTA (figure 17). L'étalement du débordement est toutefois plus restreint pour l'étape 2 en raison de la fermeture d'une partie des installations émettrices de HF au CEO (figure 18). À la Phase II complétée de l'usine AP50 Jonquière et suite à la fermeture complète du CEO (étape 3), on observe que toutes les courbes d'isoconcentration ne dépasseront pas la limite de propriété (figure 19). Enfin, l'implantation de la Phase III de l'usine AP50 Jonquière montre un léger débordement des courbes  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $0,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dans le secteur ouest de la propriété (figure 20).

## LISTE DES TABLEAUX





**Tableau 4 Caractéristiques des sources d'émissions linéaires (événements de toiture) et ponctuelles émettant du fluorure gazeux au Complexe Jonquière**

Caractéristiques	Étape	ARVIDA									
		CENTRE D'ÉLECTROLYSE OUEST								CENTRE DE CUISSON DES ANODES	CALCINATION DU COKE
		Linéaire			Ponctuelle					Ponctuelle	Ponctuelle
		Demi-salle de cuves 40	Demi-salle de cuves 41-42	Demi-salle de cuves 43-45	Dépoussiéreur 40	Épurateurs sud 41J-42K	Épurateurs sud 45H-44J-43H	Épurateurs nord 41G-42J	Épurateurs nord 45G-44G-43G	Épurateur	Épurateur futur
<b>Caractéristique des bâtiments</b>											
• Longueur des bâtiments (m)	Tous	229.93	229.93	229.93	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Largeur des bâtiments (m)	Tous	15.24	15.24	15.24	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Hauteur des bâtiments (m)	Tous	11.44	11.44	11.44	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Longueur des événements (m)	Tous	228.00	228.00	228.00	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Largeur des événements (m)	Tous	1.07	1.07	1.07	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Distance inter-bâtiments (m)	Tous	12.19	12.19	12.19	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Élévation du terrain (m)	Tous	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	106.30	104.22
<b>Taux d'émissions</b>											
• Moyenne (g/s)	Étape 1	0.279	0.279	0.279	0.227	0.296	0.163	0.375	0.206	0.003	0.000
	Étape 2	0.279	0.279	0.000	0.227	0.296	0.000	0.375	0.000	0.002	0.000
	Étape 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Étape 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
• Moyenne (t/a)	Étape 1	8.79	8.79	8.79	7.15	9.34	5.13	11.83	6.50	0.10	0.00
	Étape 2	8.79	8.79	0.00	7.15	9.34	0.00	11.83	0.00	0.05	0.00
	Étape 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Étape 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Cheminée ou événement</b>											
• Nombre	Tous	2	4	6	1	2	3	2	3	1	1
• Hauteur (m)	Tous	11.44	11.44	11.44	48.92	47.24	47.24	47.55	47.55	53.34	54.86
• Diamètre de la cheminée (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	3.12	2.13	2.13	2.44	2.44	1.00	2.74
• Delta T (K)	Tous	27.70	27.70	27.70	69.75	28.88	28.88	28.88	28.88	71.10	177.80
• Température de l'air ambiant (K)	Tous	288.30	288.30	288.30	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35
• Température des gaz (K)	Tous	316.00	316.00	316.00	345.10	304.23	304.23	304.23	304.23	346.45	453.15
• Vitesse moyenne des gaz (m/s)	Tous	2.11	2.11	2.11	20.98	19.26	19.26	13.70	13.70	23.67	12.83

n.a. : Non applicable

Note : Les taux d'émissions correspondent à des taux unitaires par source.

Les événements de l'usine AP50 Jonquière incluent les émissions du refroidissement des mégots.

**Tableau 4 Caractéristiques des sources d'émissions linéaires (événements de toiture) et ponctuelles émettant du fluorure gazeux au Complexe Jonquière (suite)**

Caractéristiques	Étape	USINE VAUDREUIL			USINE DE FLUORURE	FOUR DE CUISSON DES ANODES AP50		USINE AP50 JONQUIÈRE							
		CALCINATION DE L'ALUMINE		CHAUDIÈRES		Ponctuelle	CTF Phase II	CTF Phase III	PHASE PILOTE (66 kt)		PHASE II (210 kt)		PHASE III (420 kt)		
		Ponctuelle	Ponctuelle				Ponctuelle	Ponctuelle	Ponctuelle	Linéaire	Ponctuelle	Linéaire	Ponctuelle	Linéaire	Ponctuelle
		Épurateur lit fluidisé	Épurateurs VU4 à VU7	Épurateurs VU8 et VU9			Épurateur	Épurateur 1	Épurateurs 1 et 2	Demi-salle de cuves	Épurateur 1	Demi-salle de cuves	Épurateur 1	Demi-salle de cuves	Épurateurs 1 et 2
<b>Caractéristique des bâtiments</b>															
• Longueur des bâtiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	160.00	280.00	172.00	n.a.	489.00	n.a.	909.00	n.a.		
• Largeur des bâtiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	41.00	41.00	32.00	n.a.	32.00	n.a.	32.00	n.a.		
• Hauteur des bâtiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	29.15	29.15	18.28	n.a.	18.28	n.a.	18.28	n.a.		
• Longueur des événements (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	134.00	n.a.	414.00	n.a.	414.00	n.a.		
• Largeur des événements (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	4.00	n.a.	4.00	n.a.	4.00	n.a.		
• Distance inter-bâiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	56.00	n.a.	56.00	n.a.	56.00	n.a.		
• Élévation du terrain (m)	Tous	103.29	103.60	103.29	104.22	102.47	102.47	103.45	103.45	103.47	103.47	103.45	103.45		
<b>Taux d'émissions</b>															
• Moyenne (g/s)	Étape 1	0.000	0.000	0.000	2.83E-05	0.000	0.000	0.450	0.105	0.000	0.000	0.000	0.000		
	Étape 2	0.000	0.000	0.000	2.83E-05	0.004	0.000	0.000	0.000	1.432	0.333	0.000	0.000		
	Étape 3	0.000	0.000	0.000	2.83E-05	0.004	0.000	0.000	0.000	1.432	0.333	0.000	0.000		
	Étape 4	0.000	0.000	0.000	2.83E-05	0.000	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	1.432	0.333		
• Moyenne (t/a)	Étape 1	0.00	0.00	0.00	8.92E-04	0.00	0.00	14.19	3.30	0.00	0.00	0.00	0.00		
	Étape 2	0.00	0.00	0.00	8.92E-04	0.13	0.00	0.00	0.00	45.15	10.50	0.00	0.00		
	Étape 3	0.00	0.00	0.00	8.92E-04	0.13	0.00	0.00	0.00	45.15	10.50	0.00	0.00		
	Étape 4	0.00	0.00	0.00	8.92E-04	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	45.15	10.50		
<b>Cheminée ou événement</b>															
• Nombre	Tous	3	2	2	1	1	2	2	1	2	1	4	2		
• Hauteur (m)	Tous	53.30	45.70	42.70	56.12	80.00	80.00	21.00	50.00	21.00	50.00	21.00	50.00		
• Diamètre de la cheminée (m)	Tous	1.67	1.67	1.83	3.24	1.50	1.50	n.a.	7.00	n.a.	7.00	n.a.	7.00		
• Delta T (K)	Tous	163.95	185.65	188.65	60.87	74.75	74.75	16.00	97.65	16.00	97.65	16.00	97.65		
• Température de l'air ambiant (K)	Tous	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	288.30	275.35	288.30	275.35	288.30	275.35		
• Température des gaz (K)	Tous	439.30	461.00	464.00	336.22	350.10	350.10	304.30	373.00	304.30	373.00	304.30	373.00		
• Vitesse moyenne des gaz (m/s)	Tous	34.50	18.80	19.00	2.84	20.00	20.00	1.50	6.47	1.50	20.00	1.50	20.00		

n.a. : Non applicable

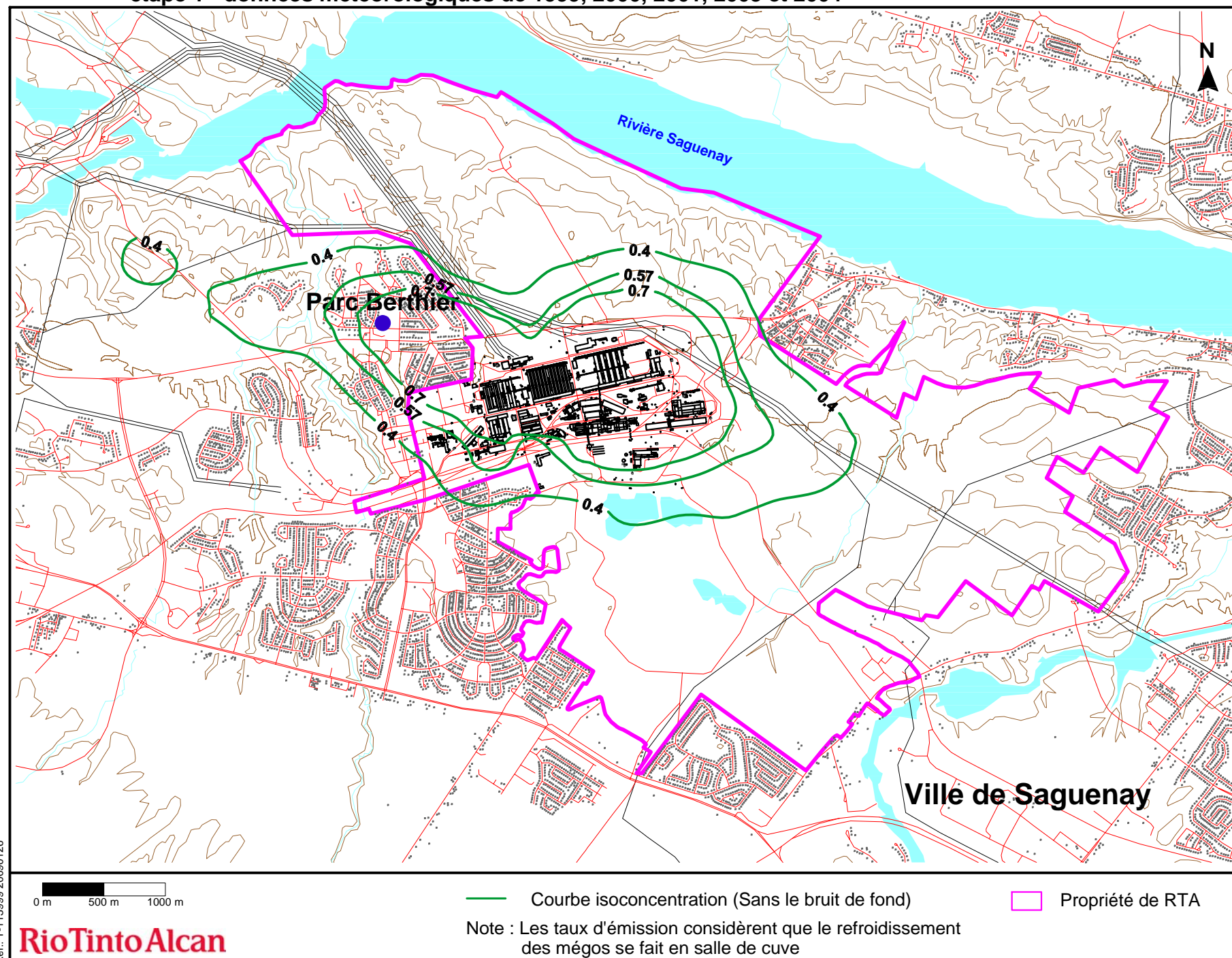
Note : Les taux d'émissions correspondent à des taux unitaires par source.

Les événements de l'usine AP50 Jonquière incluent les émissions du refroidissement des mégots.

## LISTE DES FIGURES



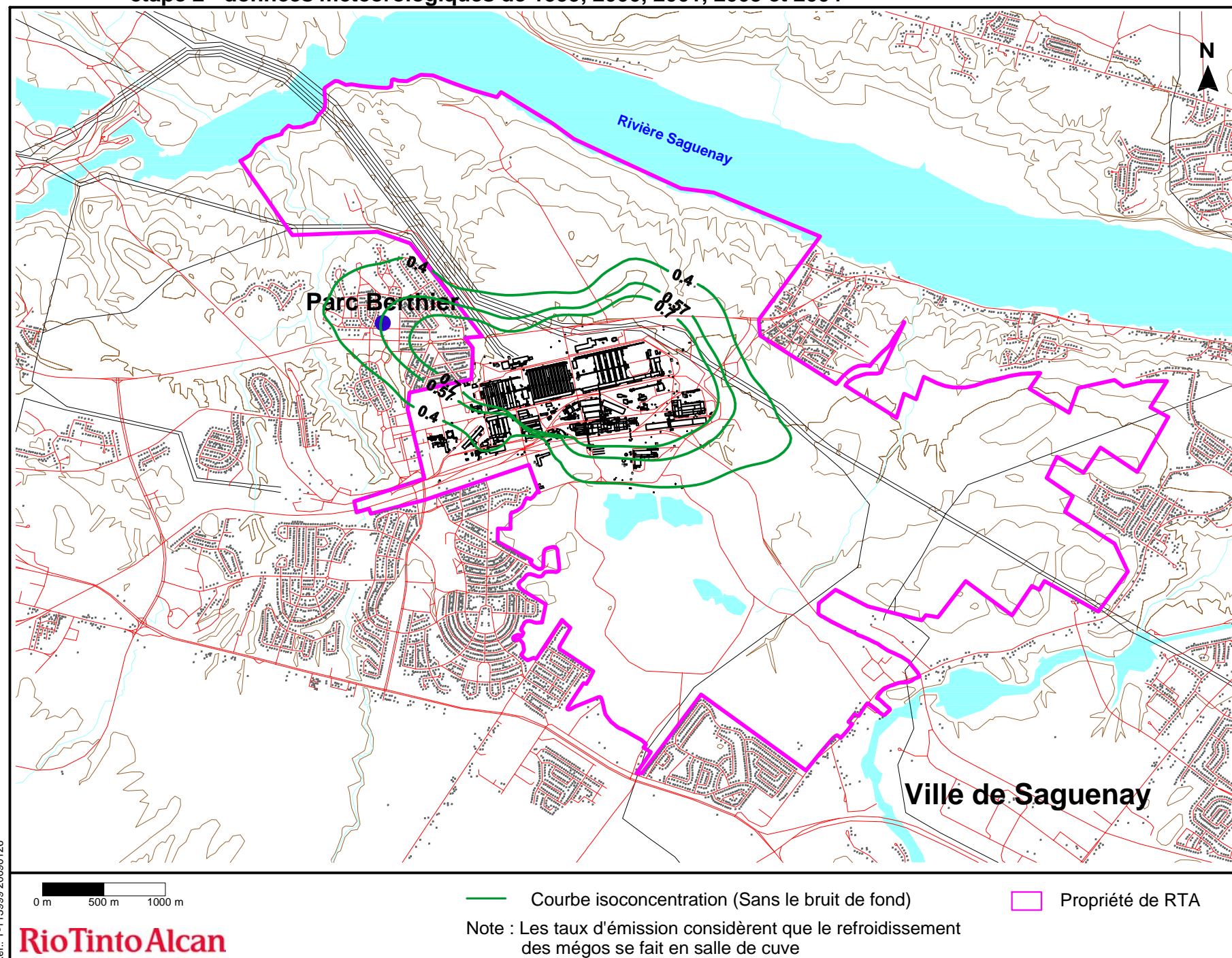
Figure 17 : Modélisation de la dispersion atmosphérique du fluorure gazeux de juin à septembre ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Ref.: T-113999 20090126

RioTintoAlcan

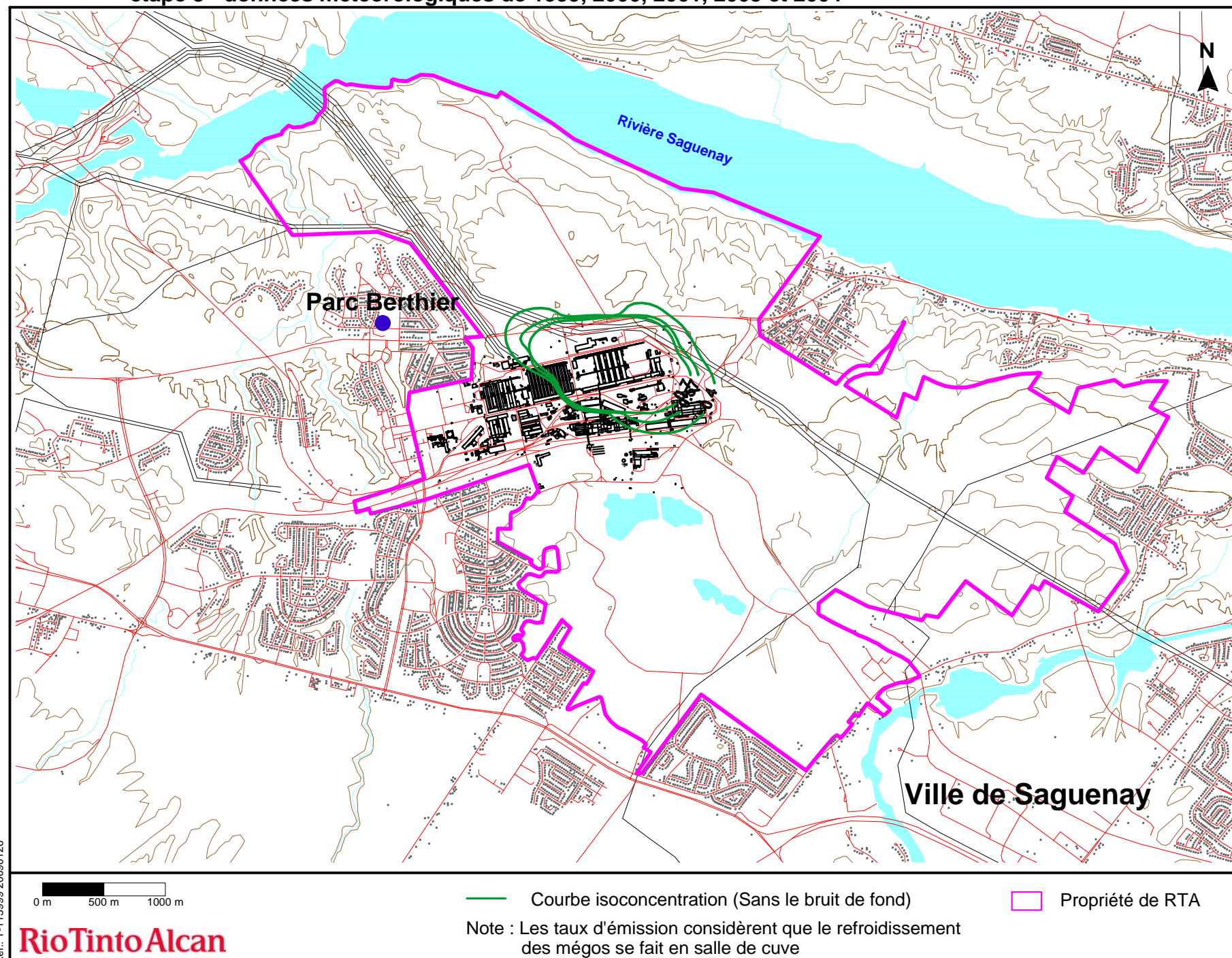
Figure 18 : Modélisation de la dispersion atmosphérique du fluorure gazeux de juin à septembre ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Ref.: T-113999 20090126

**Rio Tinto Alcan**

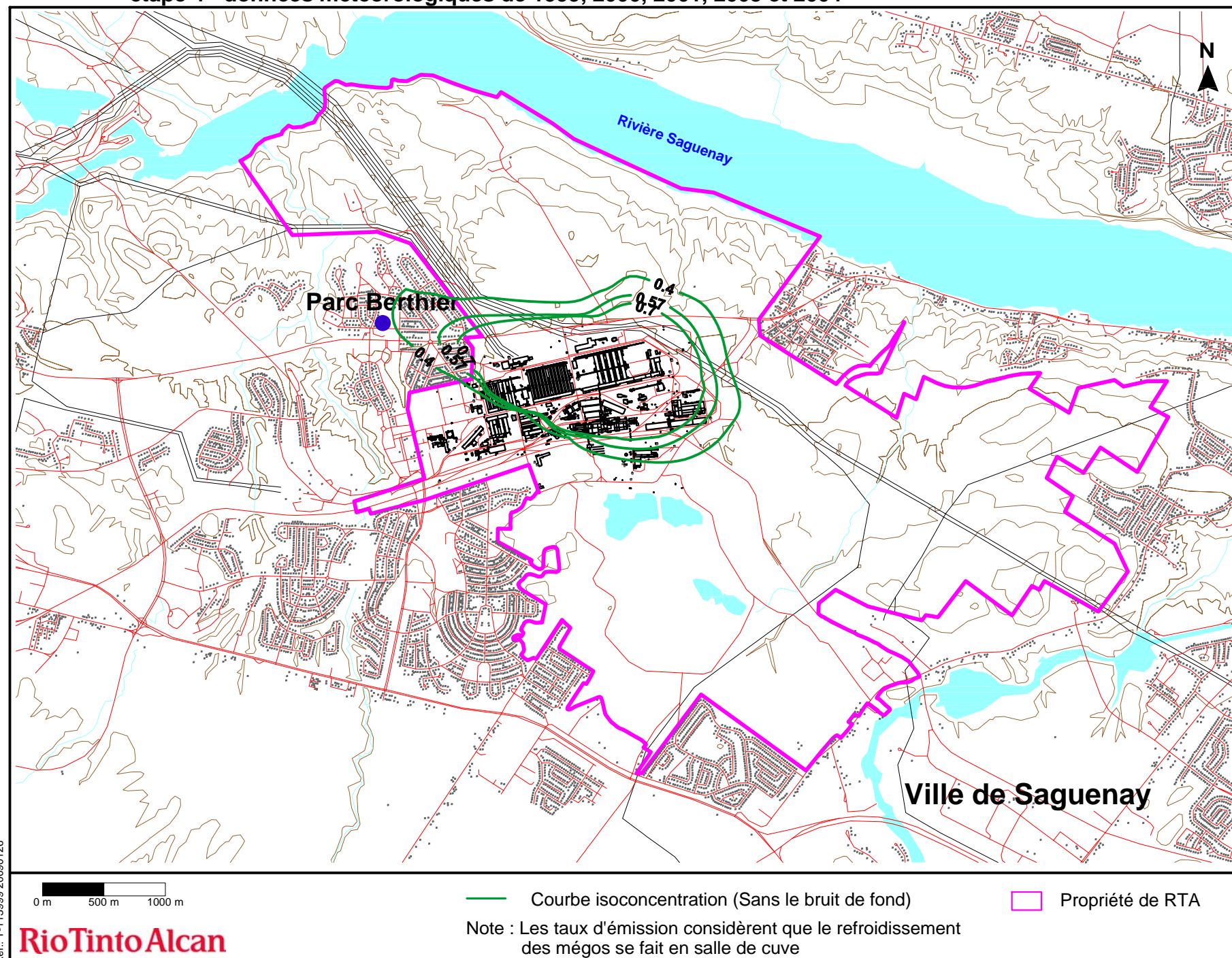
Figure 19 : Modélisation de la dispersion atmosphérique du fluorure gazeux de juin à septembre ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Ref.: T-113999 20090126

RioTintoAlcan

Figure 20 : Modélisation de la dispersion atmosphérique du fluorure gazeux de juin à septembre ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )  
étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Ref.: T-113999 20090126



## **5. PARTICULES TOTALES (PMT)**

### **5.1 Caractéristiques des sources d'émissions de PMT**

Les paramètres physiques tels que la hauteur et le diamètre des cheminées, la température et la vitesse des gaz de sortie de même que les taux d'émissions des rejets pour l'ensemble des sources ont été compilés à partir des informations fournies par RTA. Les valeurs utilisées dans le cadre de la modélisation des PMT sont présentées au tableau 5 selon les différentes étapes du scénario d'implantation du projet AP50 au Complexe Jonquière.

Des émissions de PMT sont produites par les sources linéaires actuelles, soit celles du CEO de l'usine Arvida. On peut remarquer qu'à partir de l'étape 3, ces sources d'émission seront complètement éliminées suite à l'arrêt de cette partie du complexe alors que l'usine AP50 Jonquière sera en fonction.

En ce qui concerne les sources ponctuelles, les taux d'émission des PMT des installations actuelles diminuent de façon générale de l'étape 1 à l'étape 4, ou demeurent les mêmes d'une étape à l'autre. Les émissions les plus importantes sont générées par les épurateurs nord du CEO de l'usine Arvida. Dans le cas des installations projetées, les taux d'émission les plus importants sont enregistrés aux étapes 2 et 3 à la Phase II de l'usine AP50 Jonquière, ainsi que pour l'étape 4 à la Phase III de l'usine AP50 Jonquière. Ces taux d'émission demeurent toutefois relativement faibles par rapport aux émissions actuelles des épurateurs du CEO de l'usine Arvida.

### **5.2 Critères de qualité de l'air applicables pour les PMT**

Dans le cadre de l'étude, les critères d'air ambiant du RQA ainsi que les critères projetés proposés dans le PRAA ont été considérés afin d'évaluer les répercussions des rejets de PMT du Complexe Jonquière sur l'air ambiant. Ces critères sont les suivants :

- 150 µg/m<sup>3</sup> sur une période 24 heures (critère actuel);
- 120 µg/m<sup>3</sup> sur une période 24 heures (critère projeté);
- 70 µg/m<sup>3</sup> sur une période annuelle (critère actuel).

### **5.3 Niveaux ambiants considérés pour les PMT**

Les concentrations ambiantes de PMT considérées représentatives de la région ont été calculées à partir des concentrations mesurées à la station Berthier de RTA pour la période s'échelonnant du 3 janvier 2003 au 27 octobre 2008. Les concentrations ont été déterminées à partir d'une analyse qui met en relation les teneurs mesurées aux données météorologiques horaires de vitesse et direction du vent enregistrées à la station météorologique CWJO (71617) Jonquière d'Environnement Canada (Odotech, 2008) (annexe F). La concentration ambiante déterminée pour la période 24 heures correspond au 90<sup>e</sup> centile des valeurs retenues pour les calculs. La concentration ambiante annuelle correspond à la valeur moyenne des données retenues pour les calculs. Les concentrations ambiantes de 39,0 µg/m<sup>3</sup> pour une période 24 heures et de 20,3 µg/m<sup>3</sup> pour une période annuelle ont donc été retenues comme niveaux de fond pour la modélisation de la dispersion atmosphérique des PMT.

### **5.4 Résultats et discussion**

#### **5.4.1 Concentrations modélisées dans l'air ambiant**

Les concentrations maximales pour une période 24 heures ainsi que les concentrations moyennes annuelles de PMT simulées dans l'air ambiant au-delà de la limite de propriété du Complexe Jonquière apparaissent au tableau 6. Les résultats pour les années de référence 1999 à 2004 (excluant 2002) y sont présentés. On y présente également, pour chacune des étapes étudiées, les concentrations moyennes des cinq années modélisées.

De manière générale, les valeurs les plus faibles sont obtenues aux Phases II (étape 3 : 8,1 µg/m<sup>3</sup>) et III (étape 4 : 14,1 µg/m<sup>3</sup>) de l'usine AP50 Jonquière et sont attribuables à la fermeture complète du CEO et de son centre de cuisson des anodes. Les concentrations maximales simulées sur une période 24 heures sont plus élevées aux étapes 1 et 2, avec des valeurs simulées de 98,3 µg/m<sup>3</sup> et 56,8 µg/m<sup>3</sup> respectivement. Rappelons que ces deux étapes correspondent aux conditions d'exploitation de la Phase I et de la Phase II de l'usine AP50 Jonquière alors qu'une partie des installations du CEO sera toujours en fonction.

Les concentrations moyennes annuelles suivent la même tendance avec des valeurs plus faibles à l'étape 3 (1,2 µg/m<sup>3</sup>) et à l'étape 4 (1,9 µg/m<sup>3</sup>) découlant de la fermeture complète du

CEO et de son centre de cuisson des anodes. Les valeurs les plus élevées sont obtenues à l'étape 1 ( $14,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et à l'étape 2 ( $7,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) du projet AP50.

#### **5.4.2 Précisions sur les dépassements de conformité aux critères de qualité de l'air**

Les résultats du tableau 6 indiquent que les concentrations de PMT simulées dans l'air ambiant aux Phases II et III de l'usine AP50 Jonquière respectent les critères actuels et projetés hors de la limite de propriété de RTA. On observe au tableau 7 le nombre et l'ampleur des dépassements de critères à l'étape 1 du projet. Ces dépassements sont évalués à la limite de la propriété et peuvent se situer hors de zones résidentielles. Les courbes d'isoconcentration présentées à la section suivante permettent de les visualiser.

#### **5.4.3 Courbes d'isoconcentration**

Les figures 21 à 24 présentent les courbes d'isoconcentration des PMT tracées à partir des concentrations maximales simulées sur une période 24 heures pour les années 2003 ou 2004 qui correspondent aux situations pire cas selon l'étape considérée.

Dans l'ensemble, on remarque une diminution importante de l'étalement du panache de dispersion entre les étapes 1 et 2, de même qu'une baisse importante des teneurs dans l'air ambiant aux étapes 3 et 4. Ce constat découle de la fermeture partielle du CEO et à l'arrêt des opérations de son centre de cuisson des anodes à l'étape 2, et à la fermeture complète de ces installations aux étapes 3 et 4. Les mêmes tendances sont aussi observées pour les courbes annuelles illustrées aux figures 25 à 28, soit une diminution importante de l'étalement du panache de dispersion entre les étapes 1 et 2, de même qu'une légère baisse des teneurs dans l'air ambiant aux étapes 3 et 4.

Précisons que la courbe de  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de la figure 21 de l'étape 1 suppose que les dépassements du critère projeté du PRAA ( $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) surviennent à l'ouest de la propriété du Complexe Jonquière.



## LISTE DES TABLEAUX



**Tableau 5 Caractéristiques des sources d'émissions linéaires (événements de toiture) et ponctuelles émettant des matières particulaires au Complexe Jonquière**

Caractéristiques	Étape	ARVIDA									
		CENTRE D'ÉLECTROLYSE OUEST								CENTRE DE CUISSON DES ANODES	CALCINATION DU COKE
		Linéaire			Ponctuelle					Ponctuelle	Ponctuelle
		Demi-salle de cuves 40	Demi-salle de cuves 41-42	Demi-salle de cuves 43-45	Dépoussiéreur 40	Épurateurs sud 41J-42K	Épurateurs sud 45H-44J-43H	Épurateurs nord 41G-42J	Épurateurs nord 45G-44G-43G	Épurateur	Épurateur futur
<b>Caractéristique des bâtiments</b>											
• Longueur des bâtiments (m)	Tous	229.93	229.93	229.93	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Largeur des bâtiments (m)	Tous	15.24	15.24	15.24	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Hauteur des bâtiments (m)	Tous	11.44	11.44	11.44	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Longueur des événements (m)	Tous	228.00	228.00	228.00	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Largeur des événements (m)	Tous	1.07	1.07	1.07	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Distance inter-bâtiments (m)	Tous	12.19	12.19	12.19	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Élévation du terrain (m)	Tous	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	106.30	104.22
<b>Taux d'émissions</b>											
• Moyenne (g/s)	Étape 1	2.868	2.731	2.731	0.340	2.606	2.606	3.301	3.301	0.498	1.237
	Étape 2	2.868	2.731	0.000	0.340	2.606	0.000	3.301	0.000	0.249	1.237
	Étape 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.237
	Étape 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.237
• Moyenne (t/a)	Étape 1	90.46	86.13	86.13	10.73	82.18	82.18	104.09	104.09	15.69	39.00
	Étape 2	90.46	86.13	0.00	10.73	82.18	0.00	104.09	0.00	7.85	39.00
	Étape 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.00
	Étape 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.00
<b>Cheminée ou événement</b>											
• Nombre	Tous	2	4	6	1	2	3	2	3	1	1
• Hauteur (m)	Tous	11.44	11.44	11.44	48.92	47.24	47.24	47.55	47.55	53.34	54.86
• Diamètre de la cheminée (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	3.12	2.13	2.13	2.44	2.44	1.00	2.74
• Delta T (K)	Tous	27.70	27.70	27.70	69.75	28.88	28.88	28.88	28.88	71.10	177.80
• Température de l'air ambiant (K)	Tous	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35
• Température des gaz (K)	Tous	303.05	303.05	303.05	345.10	304.23	304.23	304.23	304.23	346.45	453.15
• Vitesse moyenne des gaz (m/s)	Tous	2.11	2.11	2.11	20.98	19.26	19.26	13.70	13.70	23.67	12.83

n.a. : Non applicable

Note : Les taux d'émissions correspondent à des taux unitaires par source.

**Tableau 5 Caractéristiques des sources d'émissions linéaires (événements de toiture) et ponctuelles émettant des matières particulaires au Complexe Jonquière (suite)**

Caractéristiques	Étape	USINE VAUDREUIL			FOUR DE CUISSON DES ANODES AP50		USINE AP50 JONQUIÈRE						
		CALCINATION DE L'ALUMINE		CHAUDIÈRES		CTF Phase II	CTF Phase III	PHASE PILOTE (66 kt)		PHASE II (210 kt)		PHASE III (420 kt)	
		Ponctuelle		Ponctuelle		Ponctuelle	Ponctuelle	Linéaire	Ponctuelle	Linéaire	Ponctuelle	Linéaire	Ponctuelle
		Épurateur lit fluidisé		Épurateurs VU4 à VU7	Épurateurs VU8 et VU9	Épurateur 1	Épurateurs 1 et 2	Demi-salle de cuves	Épurateur 1	Demi-salle de cuves	Épurateur 1	Demi-salle de cuves	Épurateurs 1 et 2
<b>Caractéristique des bâtiments</b>													
▪ Longueur des bâtiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	160.00	280.00	172.00	n.a.	489.00	n.a.	909.00	n.a.	
▪ Largeur des bâtiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	41.00	41.00	32.00	n.a.	32.00	n.a.	32.00	n.a.	
▪ Hauteur des bâtiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	29.15	29.15	18.28	n.a.	18.28	n.a.	18.28	n.a.	
▪ Longueur des événements (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	134.00	n.a.	414.00	n.a.	414.00	n.a.	
▪ Largeur des événements (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	4.00	n.a.	4.00	n.a.	4.00	n.a.	
▪ Distance inter-bâtements (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	56.00	n.a.	56.00	n.a.	56.00	n.a.	
▪ Élévation du terrain (m)	Tous	103.29	103.60	103.29	102.47	102.47	103.45	103.45	103.47	103.47	103.45	103.45	
<b>Taux d'émissions</b>													
▪ Moyenne (g/s)	Étape 1	0.356	1.741	1.522	0.000	0.000	0.628	0.314	0.000	0.000	0.000	0.000	
	Étape 2	0.356	1.741	1.522	0.104	0.000	0.000	0.000	1.998	0.999	0.000	0.000	
	Étape 3	0.356	1.741	1.522	0.104	0.000	0.000	0.000	1.998	0.999	0.000	0.000	
	Étape 4	0.356	1.741	1.522	0.000	0.104	0.000	0.000	0.000	0.000	1.998	0.999	
▪ Moyenne (t/a)	Étape 1	11.23	54.90	48.00	0.00	0.00	19.80	9.90	0.00	0.00	0.00	0.00	
	Étape 2	11.23	54.90	48.00	3.29	0.00	0.00	0.00	63.00	31.50	0.00	0.00	
	Étape 3	11.23	54.90	48.00	3.29	0.00	0.00	0.00	63.00	31.50	0.00	0.00	
	Étape 4	11.23	54.90	48.00	0.00	3.29	0.00	0.00	0.00	0.00	63.00	31.50	
<b>Cheminiée ou événement</b>													
▪ Nombre	Tous	3	2	2	1	2	2	1	2	1	4	2	
▪ Hauteur (m)	Tous	53.30	45.70	42.70	80.00	80.00	21.00	50.00	21.00	50.00	21.00	50.00	
▪ Diamètre de la cheminée (m)	Tous	1.67	1.67	1.83	1.50	1.50	n.a.	7.00	n.a.	7.00	n.a.	7.00	
▪ Delta T (K)	Tous	163.95	185.65	188.65	74.75	74.75	16.05	97.65	16.05	97.65	16.05	97.65	
▪ Température de l'air ambiant (K)	Tous	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	
▪ Température des gaz (K)	Tous	439.30	461.00	464.00	350.10	350.10	291.40	373.00	291.40	373.00	291.40	373.00	
▪ Vitesse moyenne des gaz (m/s)	Tous	34.50	18.80	19.00	20.00	20.00	1.50	6.47	1.50	20.00	1.50	20.00	

n.a. : Non applicable

Note : Les taux d'émissions correspondent à des taux unitaires par source.



**Tableau 6 Concentrations de matières particulaires susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant hors des limites de la propriété du Complexe Jonquière**

Étapes	Période	Statistique	Concentrations modélisées (µg/m <sup>3</sup> )							Niveau de fond (µg/m <sup>3</sup> ) b	Concentration totale calculée dans l'air ambiant (µg/m <sup>3</sup> ) c=a+b	Contribution du Complexe Jonquière (%) d=(a/c)*100	Critère actuel (RQA) (µg/m <sup>3</sup> ) e	Critère projeté (PRAA) (µg/m <sup>3</sup> ) e	Pourcentage du critère (%) f=(c/e)*100
			1999	2000	2001	2003	2004	Moyenne	Maximum a						
Étape 1 Centre d'électrolyse ouest complet Centre de cuisson des anodes (Arvida) Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (66kt)	24 heures	Maximum	85.0	93.5	97.3	98.3	91.7	93.2	98.3	39.0	137.3	71.6	150	120	114.4
	Annuelle	Moyenne	13.6	12.9	12.6	14.8	14.0	13.6	14.8	20.3	35.1	42.2	70	n.a.	50.2
Étape 2 Centre d'électrolyse ouest (40-41-42) Centre de cuisson des anodes (Arvida) Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (210kt)	24 heures	Maximum	47.6	54.4	55.8	54.8	56.8	53.9	56.8	39.0	95.8	59.3	150	120	79.9
	Annuelle	Moyenne	7.5	7.1	7.0	7.8	7.7	7.4	7.8	20.3	28.1	27.7	70	n.a.	40.1
Étape 3 Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (210kt)	24 heures	Maximum	6.9	7.3	7.3	8.1	8.0	7.5	8.1	39.0	47.1	17.2	150	120	39.3
	Annuelle	Moyenne	1.1	1.1	1.0	1.2	1.1	1.1	1.2	20.3	21.5	5.7	70	n.a.	30.7
Étape 4 Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (420kt)	24 heures	Maximum	12.0	12.4	12.2	13.7	14.1	12.9	14.1	39.0	53.1	26.6	150	120	44.3
	Annuelle	Moyenne	1.7	1.7	1.6	1.9	1.8	1.7	1.9	20.3	22.2	8.6	70	n.a.	31.7

Note :

- Le dépassement des critères (RQA et PRAA) est indiqué en **gras**.

- Les concentrations "niveau de fond" de particules totales considérées représentatives de la région ont été calculées à partir des concentrations mesurées à la station Berthier de RioTinto Alcan du 3 janvier 2003 au 27 octobre 2008. Les concentrations ont été déterminées à partir d'une analyse qui met en relation les teneurs mesurées aux données météorologiques horaires de vitesse et direction du vent enregistrées à la station météorologique CWJO (71617) Jonquière d'Environnement Canada pour les mêmes périodes (Odotech, 2008). La concentration pour la période 24 heures correspond au 90e centile des valeurs retenues pour les calculs. La concentration annuelle correspond à la valeur moyenne des données retenues pour les calculs.

n.a. : Non applicable.

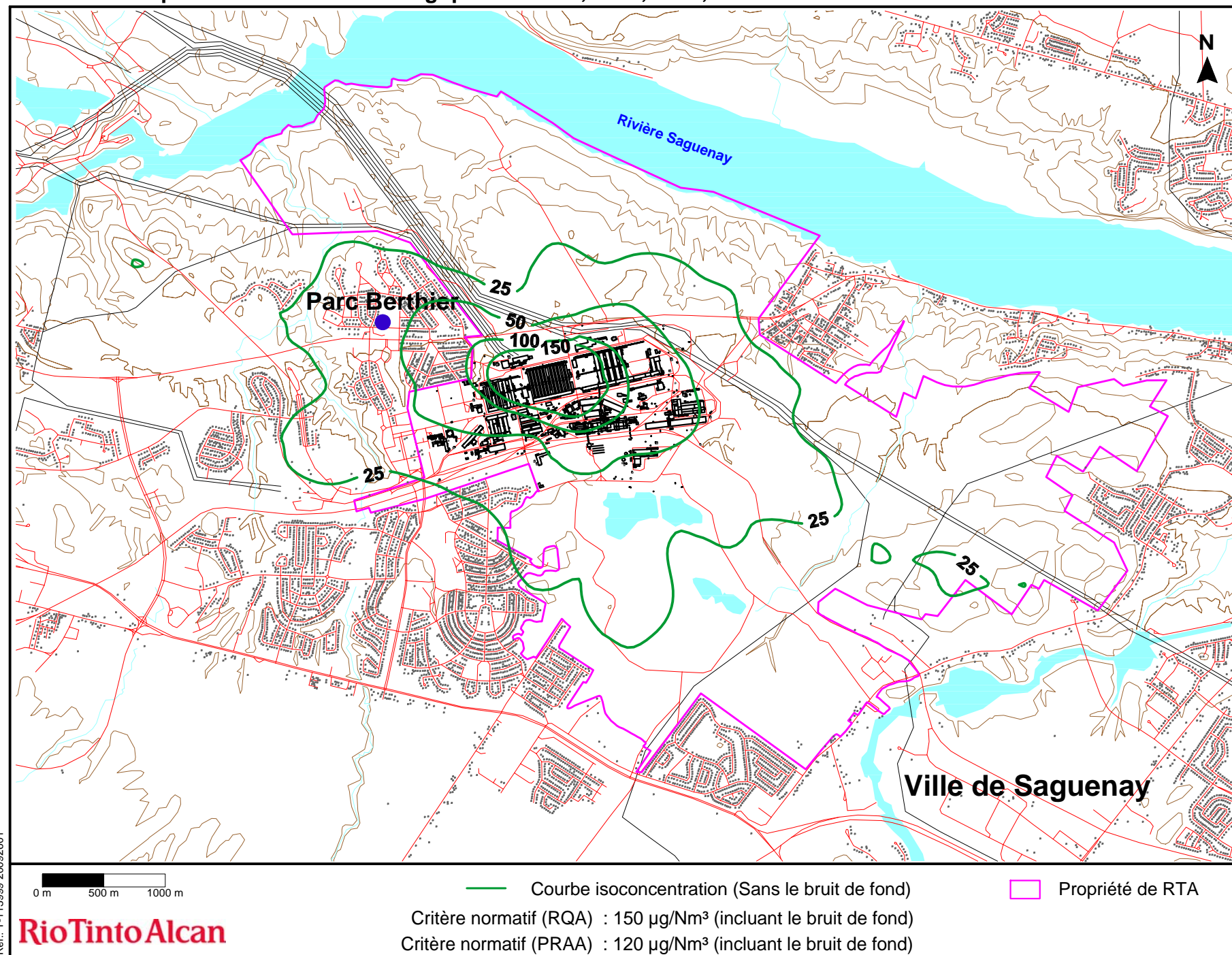
**Tableau 7 Fréquences de dépassement des critères de matières particulaires susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant hors des limites de la propriété du Complexe Jonquière**

Étapes	Période	Nombre de dépassements incluant le niveau de fond (pire récepteur)										Critère actuel (RQA) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Critère projeté (PRAA) ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Niveau de fond ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
		1999		2000		2001		2003		2004				
		N	Récepteur	N	Récepteur	N	Récepteur	N	Récepteur	N	Récepteur			
Étape 1 Centre d'électrolyse ouest complet Centre de cuisson des anodes (Arvida) Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (66kt)	24 heures	1	X : 339096 Y : 5366389	3	X : 339103 Y : 5366539	4	X : 339080 Y : 5366415	5	X : 339080 Y : 5366615	3	X : 339096 Y : 5366389	150	120	39
Étape 2 Centre d'électrolyse ouest (40-41-42) Centre de cuisson des anodes (Arvida) Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (210kt)	24 heures	0	n.a.	0	n.a.	0	n.a.	0	n.a.	0	n.a.	150	120	39
Étape 3 Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (210kt)	24 heures	0	n.a.	0	n.a.	0	n.a.	0	n.a.	0	n.a.	150	120	39
Étape 4 Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (420kt)	24 heures	0	n.a.	0	n.a.	0	n.a.	0	n.a.	0	n.a.	150	120	39

## LISTE DES FIGURES

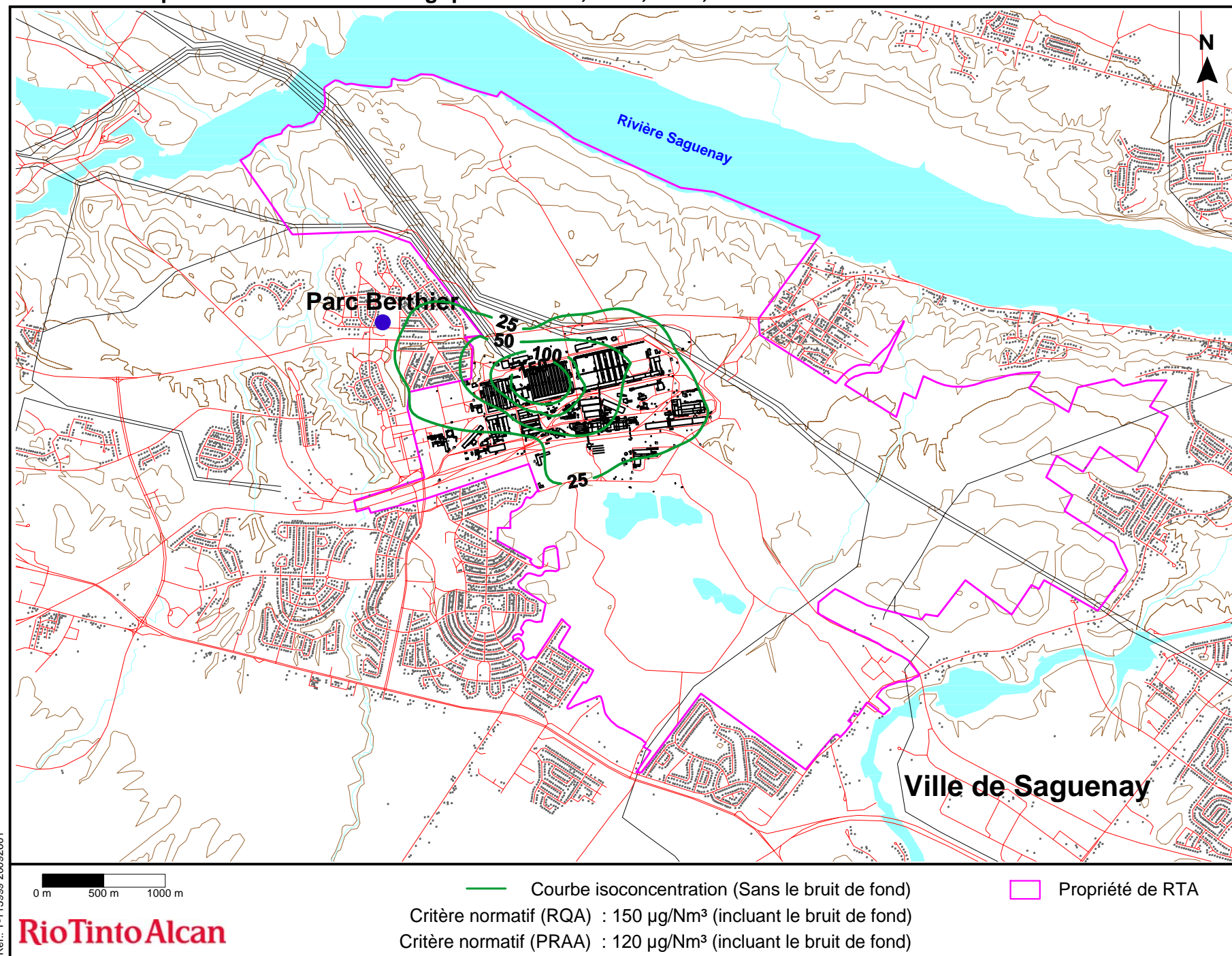


Figure 21 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de matières particulaires pour une période 24 heures  
étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Réf.: T-113999 20092601

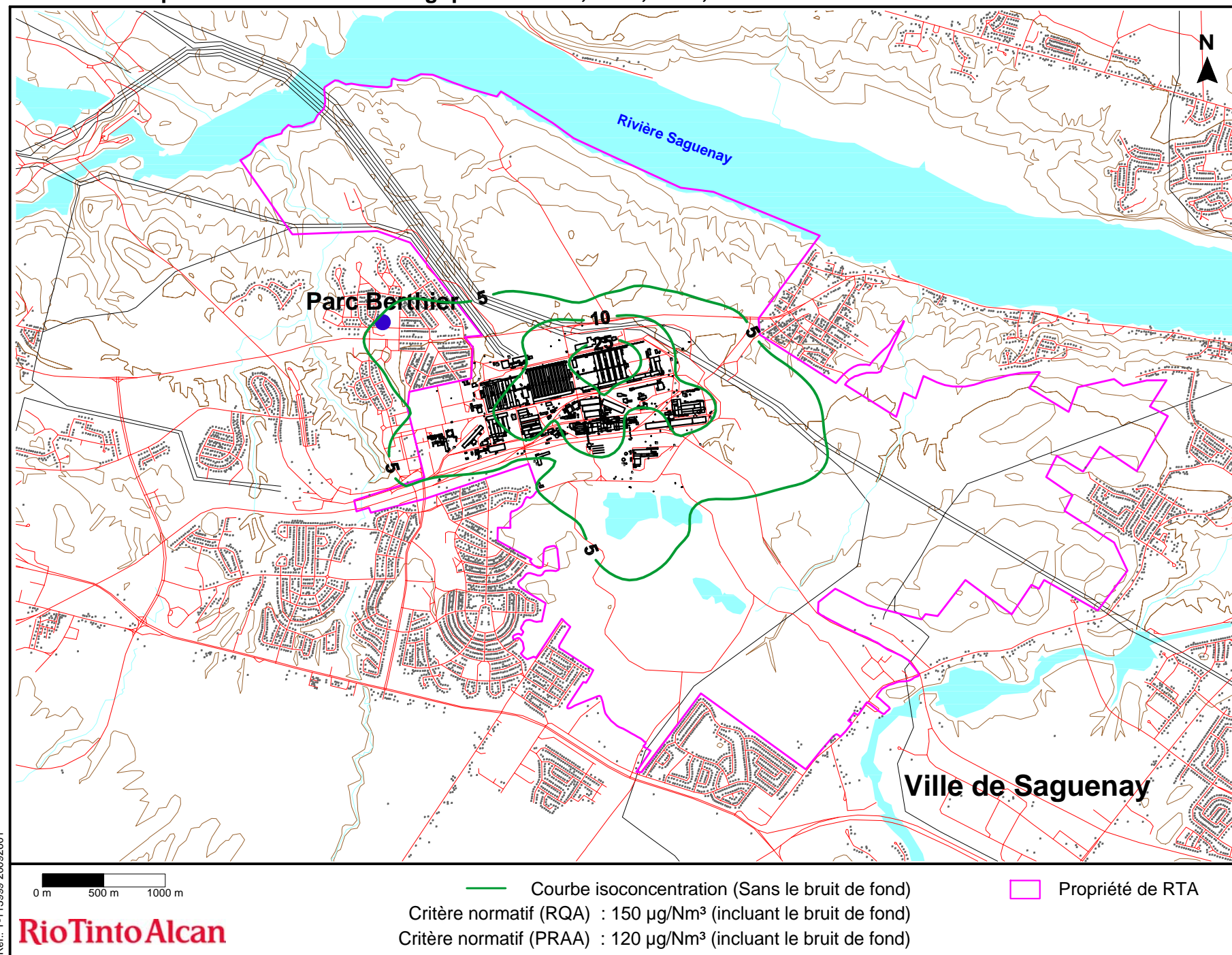
Figure 22 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de matières particulaires pour une période 24 heures  
étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Réf.: T-113999 20092601

RioTinto Alcan

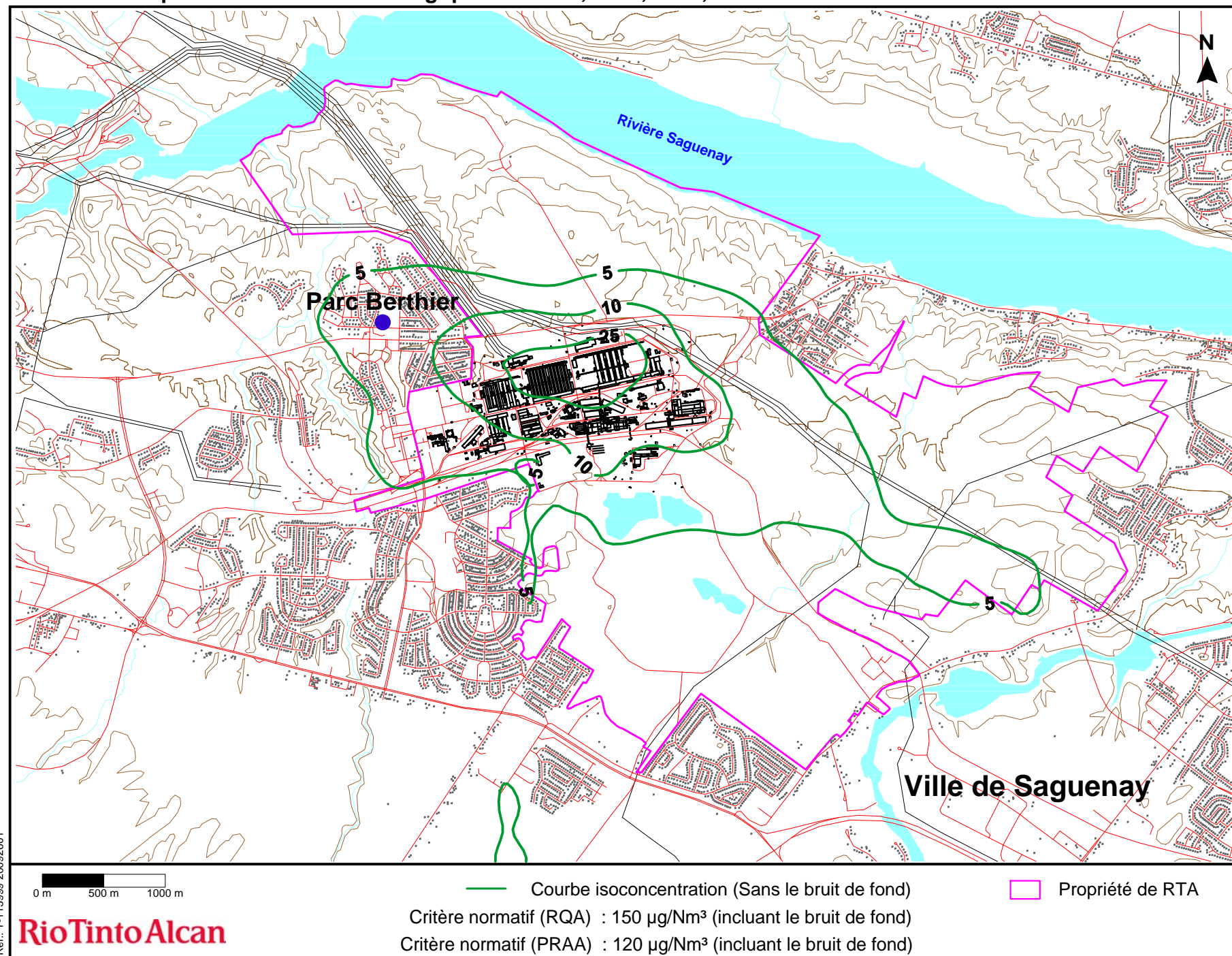
Figure 23 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de matières particulaires pour une période 24 heures  
étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Réf.: T-113999 20092601

**RioTinto Alcan**

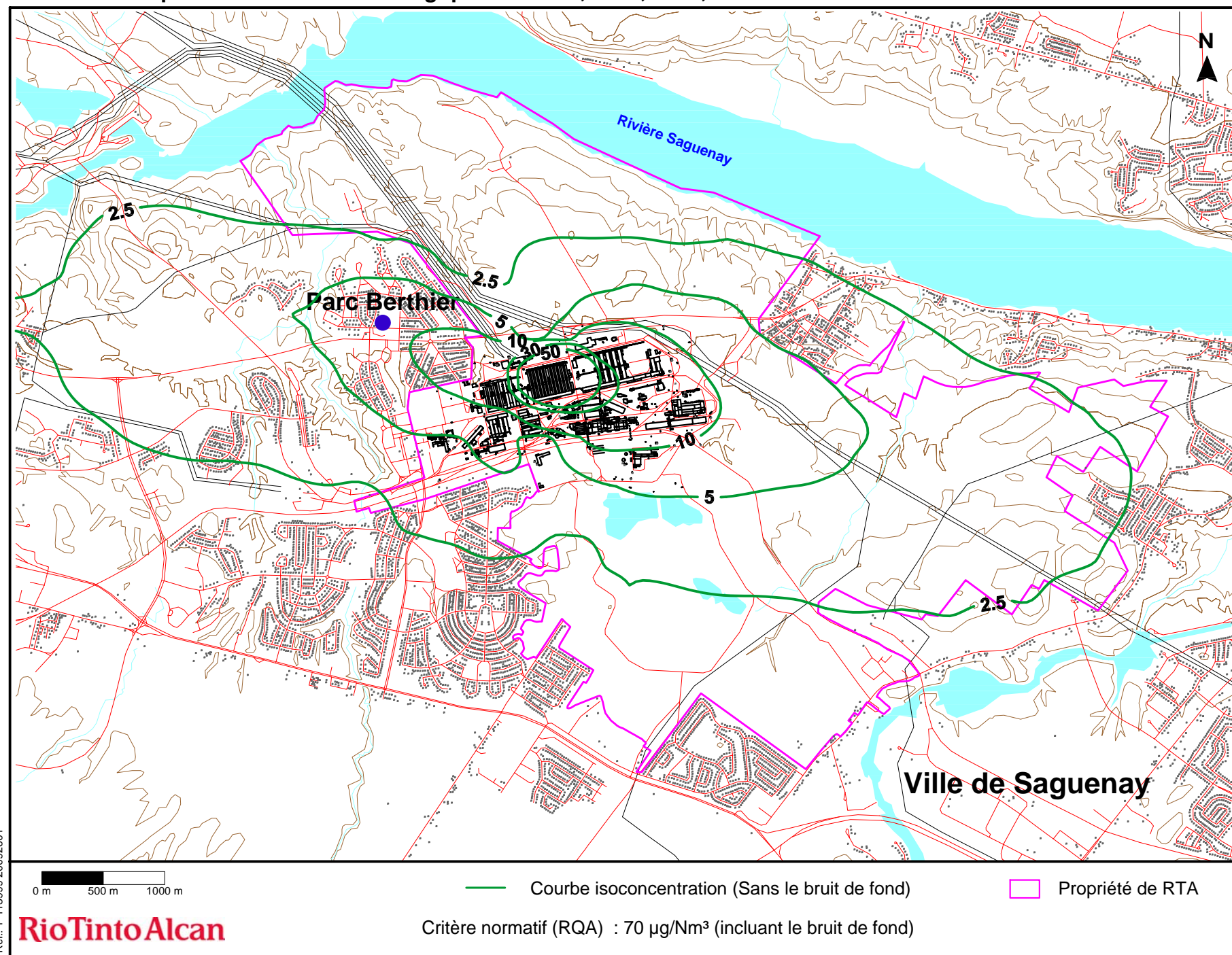
Figure 24 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de matières particulaires pour une période 24 heures  
étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Réf.: T-113999 20092601



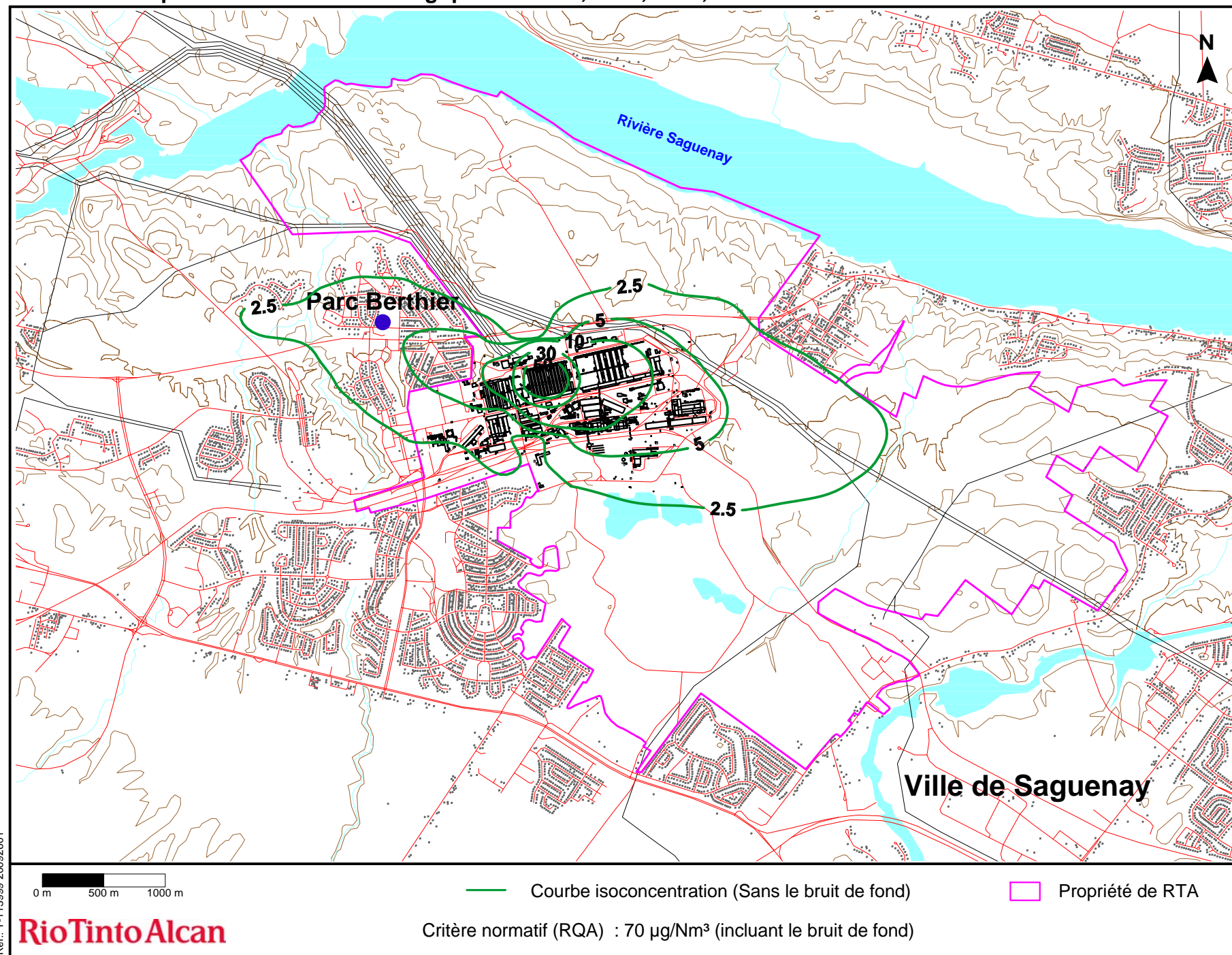
Figure 25 : Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de matières particulaires pour une période annuelle  
étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Réf.: T-113999 20092601

**RioTinto Alcan**

Figure 26 : Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de matières particulaires pour une période annuelle  
étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Réf.: T-113999 20092601

Figure 27 : Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de matières particulaires pour une période annuelle  
étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004

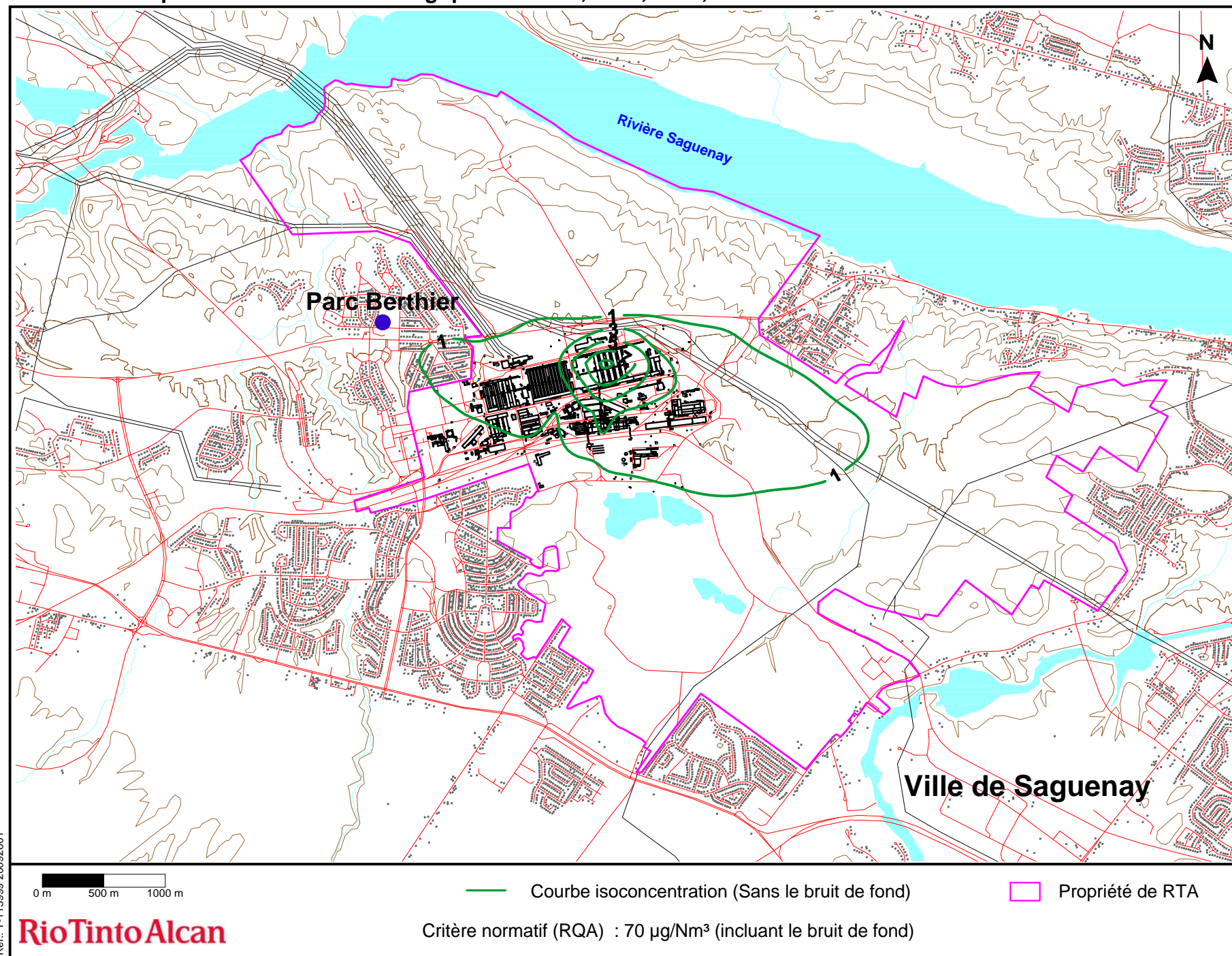
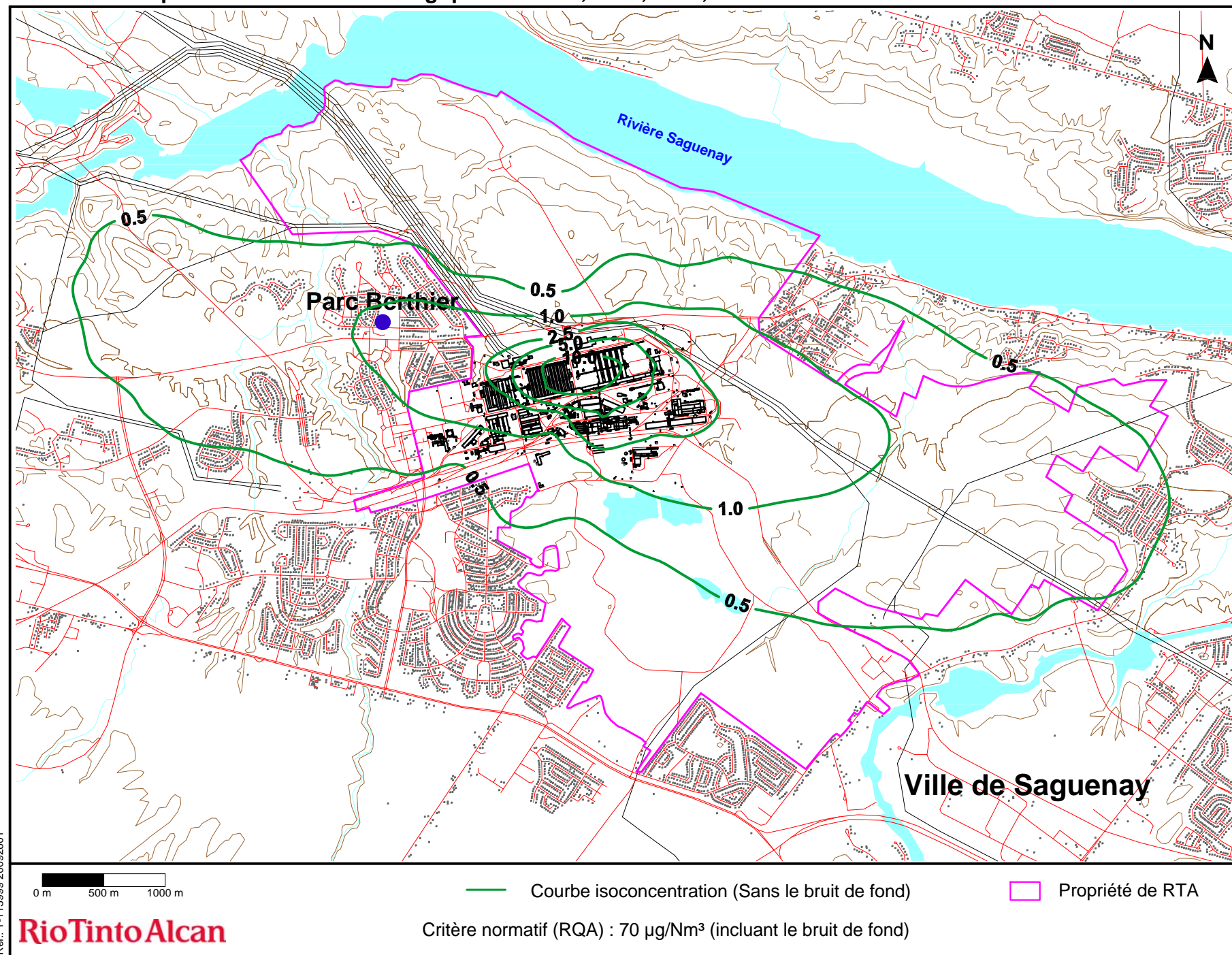


Figure 28 : Concentrations moyennes ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de matières particulaires pour une période annuelle  
étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Réf.: T-113999 20092601

RioTinto Alcan

## **6. PARTICULES FINES (PM<sub>2,5</sub>)**

### **6.1 Caractéristiques des sources d'émissions de PM<sub>2,5</sub>**

Les paramètres physiques tels que la hauteur et le diamètre des cheminées, la température et la vitesse des gaz de sortie de même que les taux d'émissions des rejets pour l'ensemble des sources ont été compilés à partir des informations fournies par RTA. Les valeurs utilisées dans le cadre de la modélisation des PM<sub>2,5</sub> sont présentées au tableau 8 selon les différentes étapes du scénario d'implantation du projet AP50 au Complexe Jonquière.

On remarque que des émissions de PM<sub>2,5</sub> sont produites par les sources linéaires actuelles, soit celles du CEO de l'usine Arvida. On peut aussi remarquer qu'à partir de l'étape 3, ces sources d'émission seront complètement éliminées suite à l'arrêt de cette partie du complexe alors que l'usine AP50 Jonquière sera en fonction.

En ce qui concerne les sources ponctuelles, les taux d'émission des PM<sub>2,5</sub> des installations actuelles diminuent de façon générale de l'étape 1 à l'étape 4, ou demeurent les mêmes d'une étape à l'autre. Les émissions les plus importantes sont générées par les épurateurs nord du CEO de l'usine Arvida. Dans le cas des installations projetées, les taux d'émission les plus importants sont enregistrés pour les étapes 2 et 3 à la Phase II de l'usine AP50 Jonquière, ainsi que pour l'étape 4 à la Phase III de l'usine AP50 Jonquière. Ces taux d'émission demeurent toutefois relativement faibles par rapport aux émissions actuelles des épurateurs du CEO de l'usine Arvida.

### **6.2 Critères de qualité de l'air applicables pour les PM<sub>2,5</sub>**

En l'absence de critère actuellement applicable pour les PM<sub>2,5</sub>, les concentrations sont comparées au critère projeté du PRAA, soit 30 µg/m<sup>3</sup> sur une période de 24 heures. Le 98<sup>e</sup> centile des moyennes quotidiennes, c'est-à-dire la valeur qui n'est dépassée que 2% du temps, est aussi évaluée. Cette valeur est comparée à 30 ug/m<sup>3</sup> et correspond à l'objectif canadien à atteindre en 2010, tel que fixé par le Conseil Canadien des Ministres de l'Environnement.

### **6.3 Niveaux ambiants considérés pour les PM<sub>2,5</sub>**

Dans le cadre de l'étude, le niveau de fond en PM<sub>2,5</sub> considéré représentatif de la région a été fourni par la Direction du suivi et de l'état de l'environnement, Service des avis et des expertises, du MDDEP. La concentration ambiante a été calculée en tenant compte uniquement des données mesurées à la station Parc Berthier lorsque le vent soufflait de l'ouest, période pendant laquelle la contribution en PM<sub>2,5</sub> du Complexe Jonquière est considérée non significative. Une concentration initiale de 16 µg/m<sup>3</sup> sur une période de 24 heures a donc été retenue comme niveau de fond pour la modélisation de la dispersion atmosphérique des PM<sub>2,5</sub>.

### **6.4 Résultats et discussion**

#### **6.4.1 Concentrations modélisées dans l'air ambiant**

Les concentrations maximales ainsi que celles correspondant au 98<sup>e</sup> centile des valeurs de PM<sub>2,5</sub> simulées dans l'air ambiant au-delà de la limite de propriété du Complexe Jonquière apparaissent au tableau 9. Les résultats pour les années de référence 1999 à 2004 (excluant 2002) y sont présentés. On y présente également, pour chacune des étapes étudiées, les concentrations moyennes des cinq années modélisées.

De manière générale, les concentrations simulées (98<sup>e</sup> centile) sont plus faibles aux Phases II (étape 3 : 3,5 µg/m<sup>3</sup>) et III (étape 4 : 5,8 µg/m<sup>3</sup>) de l'usine AP50 Jonquière et sont attribuables à la fermeture complète du CEO et de son centre de cuisson des anodes. Les valeurs les plus élevées sont obtenues aux étapes 1 et 2, avec des valeurs de 48,9 µg/m<sup>3</sup> et 27,9 µg/m<sup>3</sup> respectivement. Rappelons que ces deux étapes correspondent aux conditions d'exploitation de la Phase I et de la Phase II de l'usine AP50 Jonquière alors qu'une partie des installations du CEO sera toujours en fonction.

On observe la même tendance pour les concentrations maximales simulées qui sont plus faibles à l'étape 3 (4,5 µg/m<sup>3</sup>) et à l'étape 4 (7,8 µg/m<sup>3</sup>) du projet AP50. Les valeurs les plus élevées sont obtenues aux étapes 1 (63,6 µg/m<sup>3</sup>) et 2 (34,7 µg/m<sup>3</sup>)

#### **6.4.2 Précisions sur les dépassements de conformité aux critères de qualité de l'air**

Les résultats du tableau 9 indiquent que les concentrations de  $PM_{2,5}$  simulées dans l'air ambiant aux Phases II et III de l'usine AP50 Jonquière respectent le critère projeté hors de la limite de propriété de RTA. On indique au tableau 10 le nombre et l'ampleur des dépassements de critères aux étapes 1 et 2 du projet. Ces dépassements sont évalués à la limite de la propriété et peuvent se situer hors de zones résidentielles. Les courbes d'isoconcentration présentées à la section suivante permettent de les visualiser.

#### **6.4.3 Courbes d'isoconcentration**

Les figures 29 à 36 présentent les courbes d'isoconcentration des  $PM_{2,5}$  tracées à partir des concentrations 98<sup>e</sup> centile ainsi que celles correspondant au maximum modélisées sur une période 24 heures pour les années 2001, 2003 ou 2004 (pires cas) selon l'étape considérée.

Dans l'ensemble, on remarque une diminution de l'étalement du panache de dispersion de l'étape 1 à l'étape 2, et une baisse importante des teneurs dans l'air aux étapes 3 et 4, ce qui indique que l'implantation de l'usine AP50 Jonquière et la fermeture du CEO et de son centre de cuisson des anodes réduira de façon importante les teneurs en  $PM_{2,5}$  susceptibles d'être observées dans l'air ambiant sur une période 24 heures.

Précisons que les courbes de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$  des figures 33 et 34 des étapes 1 et 2 supposent que les dépassements du critère projeté du PRAA ( $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) surviennent à l'ouest de la propriété du Complexe Jonquière.





## LISTE DES TABLEAUX



**Tableau 8 Caractéristiques des sources d'émissions linéaires (événements de toiture) et ponctuelles émettant des particules fines PM<sub>2,5</sub> au Complexe Jonquière**

Caractéristiques	Étape	ARVIDA									
		CENTRE D'ÉLECTROLYSE OUEST								CENTRE DE CUISSON DES ANODES	CALCINATION DU COKE
		Linéaire			Ponctuelle					Ponctuelle	Ponctuelle
		Demi-salle de cuves 40	Demi-salle de cuves 41-42	Demi-salle de cuves 43-45	Dépoussiéreur 40	Épurateurs sud 41J-42K	Épurateurs sud 45H-44J-43H	Épurateurs nord 41G-42J	Épurateurs nord 45G-44G-43G	Épurateur	Épurateur futur
<b>Caractéristique des bâtiments</b>											
• Longueur des bâtiments (m)	Tous	229.93	229.93	229.93	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Largeur des bâtiments (m)	Tous	15.24	15.24	15.24	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Hauteur des bâtiments (m)	Tous	11.44	11.44	11.44	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Longueur des événements (m)	Tous	228.00	228.00	228.00	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Largeur des événements (m)	Tous	1.07	1.07	1.07	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Distance inter-bâtiments (m)	Tous	12.19	12.19	12.19	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Élévation du terrain (m)	Tous	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	106.30	104.22
<b>Taux d'émissions</b>											
• Moyenne (g/s)	Étape 1	1.478	1.478	1.478	0.245	1.877	1.877	2.391	2.391	0.127	0.815
	Étape 2	1.478	1.478	0.000	0.245	1.877	0.000	2.391	0.000	0.063	0.815
	Étape 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.815
	Étape 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.815
• Moyenne (t/a)	Étape 1	46.60	46.60	46.60	7.74	59.20	59.20	75.40	75.40	4.00	25.70
	Étape 2	46.60	46.60	0.00	7.74	59.20	0.00	75.40	0.00	2.00	25.70
	Étape 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.70
	Étape 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.70
<b>Cheminée ou événement</b>											
• Nombre	Tous	2	4	6	1	2	3	2	3	1	1
• Hauteur (m)	Tous	11.44	11.44	11.44	48.92	47.24	47.24	47.55	47.55	53.34	54.86
• Diamètre de la cheminée (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	3.12	2.13	2.13	2.44	2.44	1.00	2.74
• Delta T (K)	Tous	27.70	27.70	27.70	69.75	28.88	28.88	28.88	28.88	71.10	177.80
• Température de l'air ambiant (K)	Tous	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35
• Température des gaz (K)	Tous	303.05	303.05	303.05	345.10	304.23	304.23	304.23	304.23	346.45	453.15
• Vitesse moyenne des gaz (m/s)	Tous	2.11	2.11	2.11	20.98	19.26	19.26	13.70	13.70	23.67	12.83

n.a. : Non applicable

Note : Les taux d'émissions correspondent à des taux unitaires par source.

**Tableau 8 Caractéristiques des sources d'émissions linéaires (événements de toiture) et ponctuelles émettant des particules fines PM<sub>2,5</sub> au Complexe Jonquière (suite)**

Caractéristiques	Étape	USINE VAUDREUIL			FOUR DE CUISSON DES ANODES AP50		USINE AP50 JONQUIÈRE					
		CALCINATION DE L'ALUMINE		CHAUDIÈRES	CTF Phase II	CTF Phase III	PHASE PILOTE (66 kt)		PHASE II (210 kt)		PHASE III (420 kt)	
		Ponctuelle	Ponctuelle		Ponctuelle	Ponctuelle	Linéaire	Ponctuelle	Linéaire	Ponctuelle	Linéaire	Ponctuelle
		Épurateur lit fluidisé	Épurateurs VU4 à VU7	Épurateurs VU8 et VU9	Épurateur 1	Épurateurs 1 et 2	Demi-salle de cuves	Épurateur 1	Demi-salle de cuves	Épurateur 1	Demi-salle de cuves	Épurateurs 1 et 2
<b>Caractéristique des bâtiments</b>												
▪ Longueur des bâtiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	160.00	280.00	172.00	n.a.	489.00	n.a.	909.00	n.a.
▪ Largeur des bâtiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	41.00	41.00	32.00	n.a.	32.00	n.a.	32.00	n.a.
▪ Hauteur des bâtiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	29.15	29.15	18.28	n.a.	18.28	n.a.	18.28	n.a.
▪ Longueur des événements (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	134.00	n.a.	414.00	n.a.	414.00	n.a.
▪ Largeur des événements (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	4.00	n.a.	4.00	n.a.	4.00	n.a.
▪ Distance inter-bâtiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	56.00	n.a.	56.00	n.a.	56.00	n.a.
▪ Élévation du terrain (m)	Tous	103.29	103.60	103.29	102.47	102.47	103.45	103.45	103.47	103.47	103.45	103.45
<b>Taux d'émissions</b>												
▪ Moyenne (g/s)	Étape 1	0.199	0.973	0.850	0.000	0.000	0.335	0.251	0.000	0.000	0.000	0.000
	Étape 2	0.199	0.973	0.850	0.068	0.000	0.000	0.000	1.065	0.799	0.000	0.000
	Étape 3	0.199	0.973	0.850	0.068	0.000	0.000	0.000	1.065	0.799	0.000	0.000
	Étape 4	0.199	0.973	0.850	0.000	0.068	0.000	0.000	0.000	0.000	1.065	0.799
▪ Moyenne (t/a)	Étape 1	6.28	30.70	26.80	0.00	0.00	10.56	7.92	0.00	0.00	0.00	0.00
	Étape 2	6.28	30.70	26.80	2.14	0.00	0.00	0.00	33.60	25.20	0.00	0.00
	Étape 3	6.28	30.70	26.80	2.14	0.00	0.00	0.00	33.60	25.20	0.00	0.00
	Étape 4	6.28	30.70	26.80	0.00	2.14	0.00	0.00	0.00	0.00	33.60	25.20
<b>Cheminée ou événement</b>												
▪ Nombre	Tous	3	2	2	1	2	2	1	2	1	4	2
▪ Hauteur (m)	Tous	53.30	45.70	42.70	80.00	80.00	21.00	50.00	21.00	50.00	21.00	50.00
▪ Diamètre de la cheminée (m)	Tous	1.67	1.67	1.83	1.50	1.50	n.a.	7.00	n.a.	7.00	n.a.	7.00
▪ Delta T (K)	Tous	163.95	185.65	188.65	74.75	74.75	16.05	97.65	16.05	97.65	16.05	97.65
▪ Température de l'air ambiant (K)	Tous	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35
▪ Température des gaz (K)	Tous	439.30	461.00	464.00	350.10	350.10	291.40	373.00	291.40	373.00	291.40	373.00
▪ Vitesse moyenne des gaz (m/s)	Tous	34.50	18.80	19.00	20.00	20.00	1.50	6.47	1.50	20.00	1.50	20.00

n.a. : Non applicable

Note : Les taux d'émissions correspondent à des taux unitaires par source.

**Tableau 9 Concentrations de particules fines PM<sub>2,5</sub> susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant hors des limites de la propriété du Complexe Jonquière**

Étapes	Période	Statistique	Concentrations modélisées (µg/m <sup>3</sup> )							Niveau de fond (µg/m <sup>3</sup> ) b	Concentration totale calculée dans l'air ambiant (µg/m <sup>3</sup> ) c=a+b	Contribution du Complexe Jonquière (%) d=(a/c)*100	Critère actuel (RQA) (µg/m <sup>3</sup> ) e	Critère projeté (PRAA) (µg/m <sup>3</sup> ) e	Pourcentage du critère (%) f=(c/e)*100
			1999	2000	2001	2003	2004	Moyenne	Maximum a						
Étape 1 Centre d'électrolyse ouest complet Centre de cuisson des anodes (Arvida) Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (66kt)	24 heures	98 <sup>e</sup> centile	43.9	43.9	47.9	48.9	42.5	45.4	48.9	16.0	<b>64.9</b>	75.4	n.a.	30	216.5
		Maximum	54.0	59.3	63.6	63.1	56.7	59.4	63.6	16.0	<b>79.6</b>	79.9	n.a.	30	265.2
Étape 2 Centre d'électrolyse ouest (40-41-42) Centre de cuisson des anodes (Arvida) Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (210kt)	24 heures	98 <sup>e</sup> centile	25.3	24.4	27.9	25.8	21.8	25.0	27.9	16.0	<b>43.9</b>	63.5	n.a.	30	146.2
		Maximum	29.2	33.6	34.7	33.1	34.2	33.0	34.7	16.0	<b>50.7</b>	68.4	n.a.	30	169.0
Étape 3 Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (210kt)	24 heures	98 <sup>e</sup> centile	3.0	3.0	3.3	3.5	2.8	3.1	3.5	16.0	19.5	17.9	n.a.	30	65.0
		Maximum	3.8	4.1	4.1	4.5	4.5	4.2	4.5	16.0	20.5	22.0	n.a.	30	68.4
Étape 4 Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (420kt)	24 heures	98 <sup>e</sup> centile	5.5	5.2	5.8	5.6	4.5	5.3	5.8	16.0	21.8	26.5	n.a.	30	72.6
		Maximum	6.7	6.9	6.7	7.5	7.8	7.1	7.8	16.0	23.8	32.7	n.a.	30	79.3

Note :

- Le dépassement des critères (RQA et PRAA) est indiqué en **gras**.
- La concentration "niveau de fond" de PM<sub>2,5</sub> considérée représentative de la région a été fournie par le MDDEP, direction régionale Saguenay-Lac-Saint-Jean.
- n.a. : Non applicable.

**Tableau 10 Fréquences de dépassement de particules fines PM<sub>2,5</sub> susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant hors des limites de la propriété du Complexe Jonquière**

Étapes	Période	Nombre de dépassements incluant le niveau de fond (pire récepteur)										Critère actuel (RQA) (µg/m <sup>3</sup> )	Critère projeté (PRAA) (µg/m <sup>3</sup> )	Niveau de fond (µg/m <sup>3</sup> )
		1999		2000		2001		2003		2004				
		N	Récepteur	N	Récepteur	N	Récepteur	N	Récepteur	N	Récepteur			
Étape 1 Centre d'électrolyse ouest complet Centre de cuisson des anodes (Arvida) Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (66kt)	24 heures	88	X : 339080 Y : 5366615	84	X : 339080 Y : 5366615	78	X : 339096 Y : 5366389	94	X : 339080 Y : 5366615	95	X : 339080 Y : 5366415	n.a.	30	16
Étape 2 Centre d'électrolyse ouest (40-41-42) Centre de cuisson des anodes (Arvida) Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (210kt)	24 heures	45	X : 339080 Y : 5366415	39	X : 339080 Y : 5366415	34	X : 339080 Y : 5366415	41	X : 339096 Y : 5366389	38	X : 339080 Y : 5366415	n.a.	30	16
Étape 3 Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (210kt)	24 heures	0	n.a.	0	n.a.	0	n.a.	0	n.a.	0	n.a.	n.a.	30	16
Étape 4 Centre de calcination du coke (Arvida) Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (420kt)	24 heures	0	n.a.	0	n.a.	0	n.a.	0	n.a.	0	n.a.	n.a.	30	16

## LISTE DES FIGURES





Figure 29 : Concentrations 98e centile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules fines (PM<sub>2,5</sub>) pour une période 24 heures  
étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004

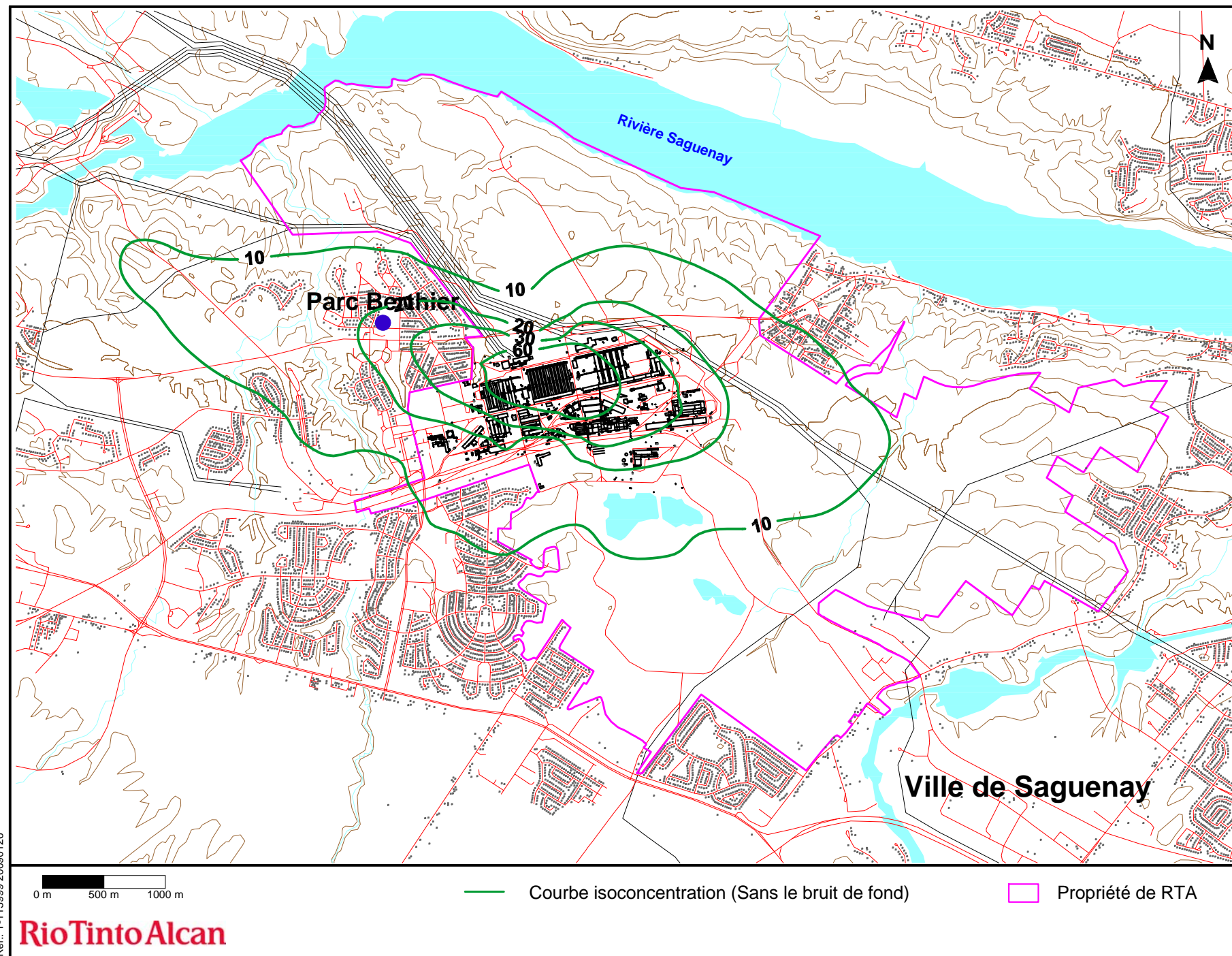
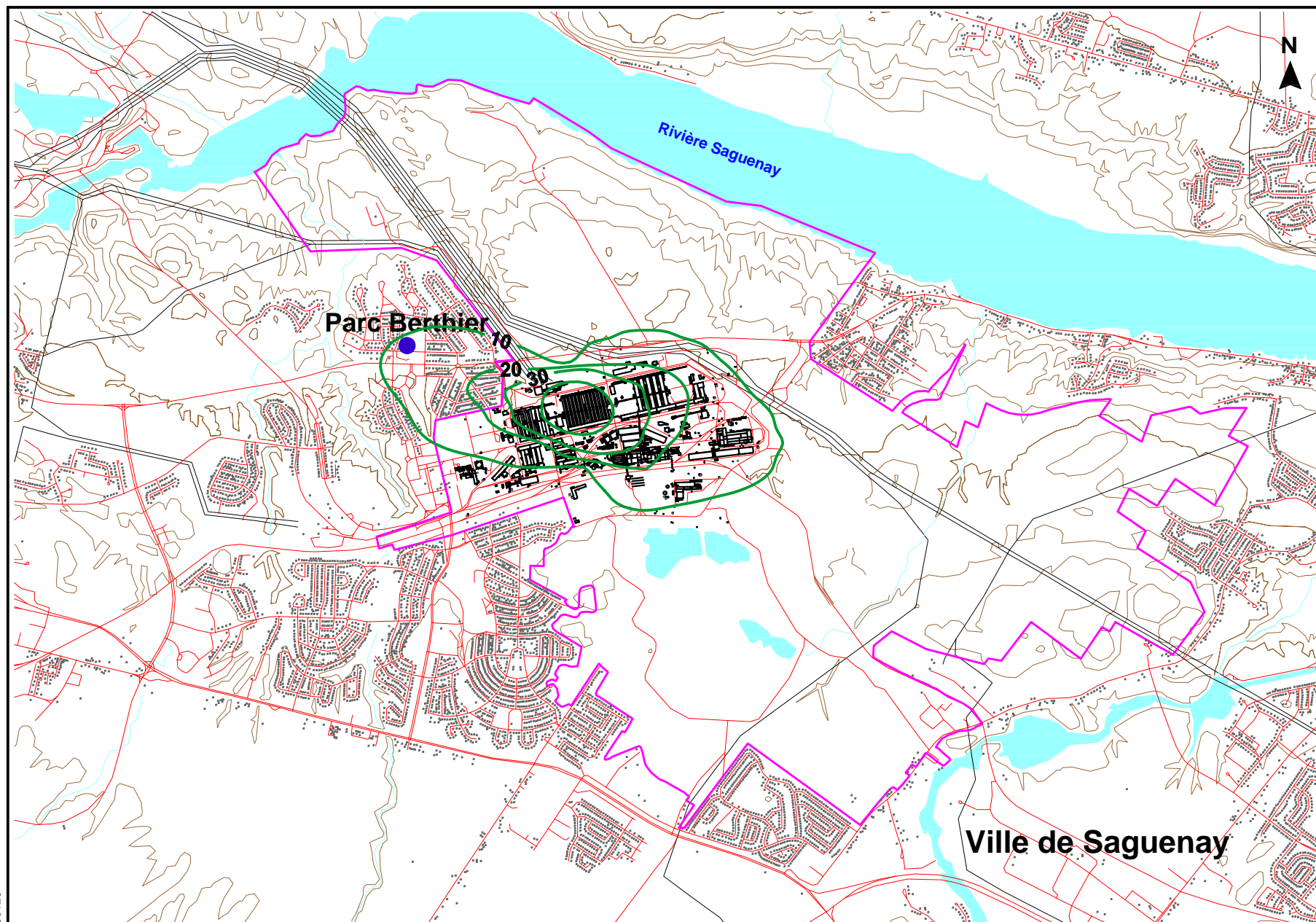


Figure 30 : Concentrations 98e centile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules fines ( $\text{PM}_{2,5}$ ) pour une période 24 heures  
étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



0 m 500 m 1000 m

— Courbe isoconcentration (Sans le bruit de fond)

□ Propriété de RTA

Figure 31 : Concentrations 98e centile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules fines ( $\text{PM}_{2,5}$ ) pour une période 24 heures  
étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004

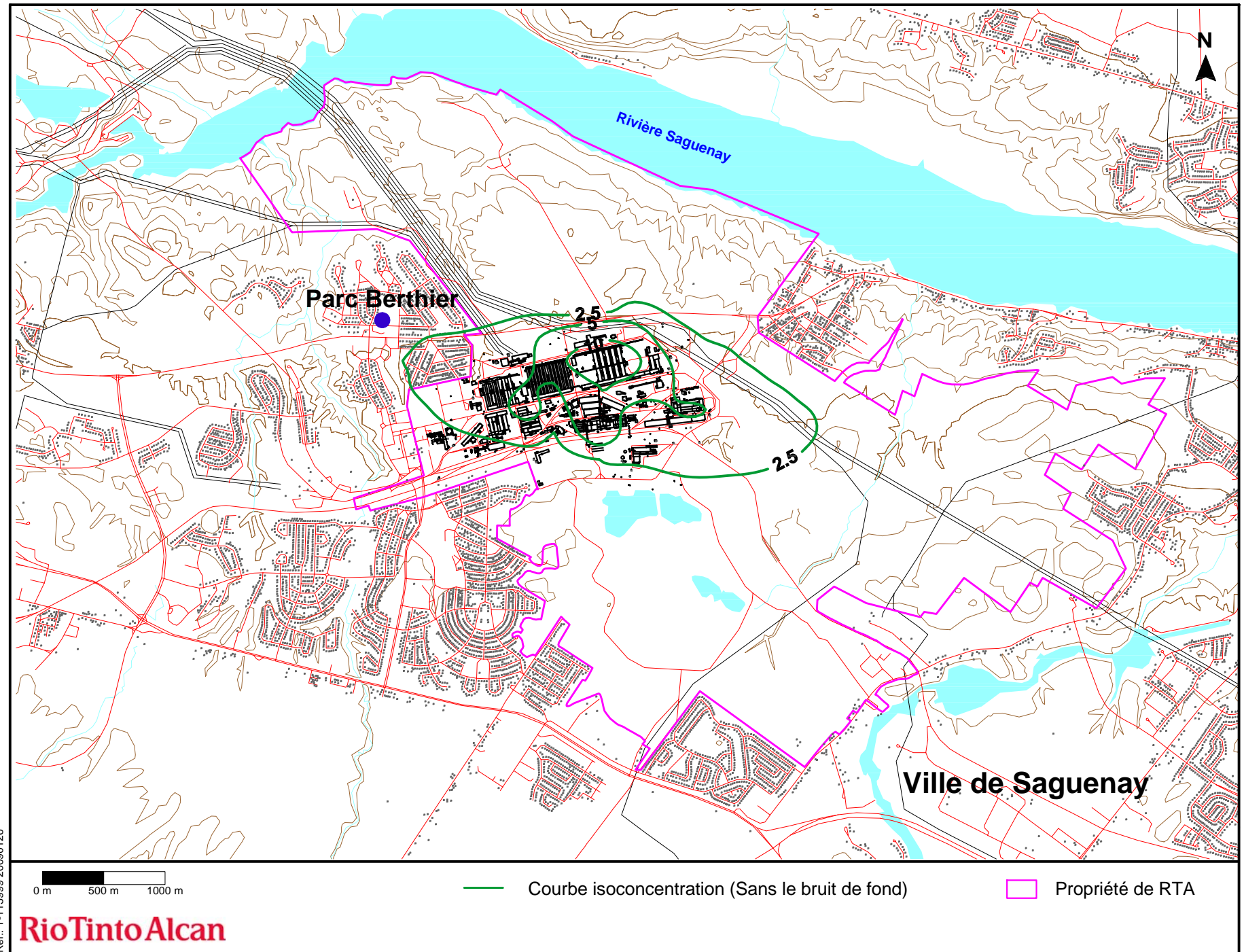


Figure 32 : Concentrations 98e centile ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules fines ( $\text{PM}_{2,5}$ ) pour une période 24 heures  
étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004

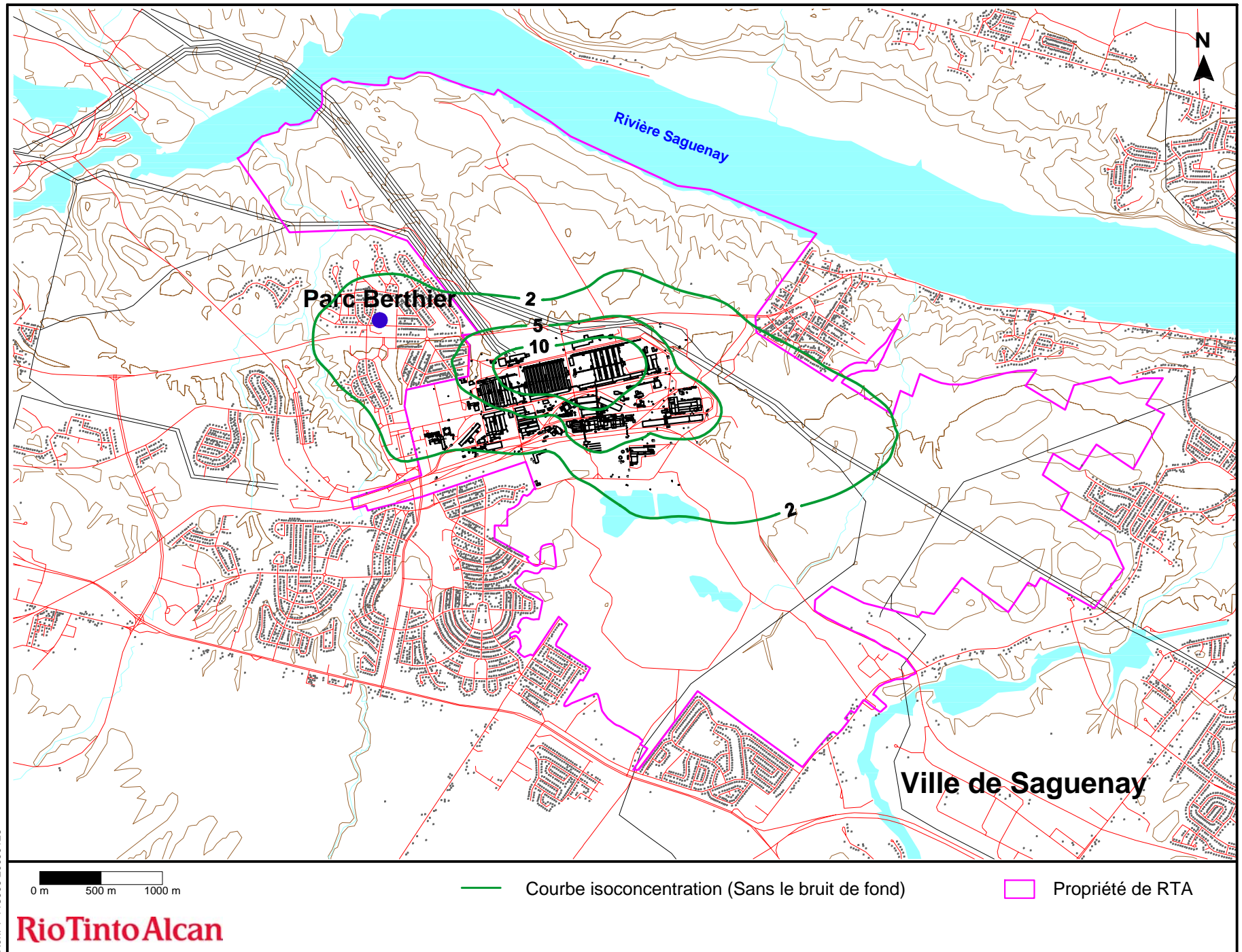


Figure 33 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules fines ( $\text{PM}_{2,5}$ ) pour une période 24 heures  
étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004

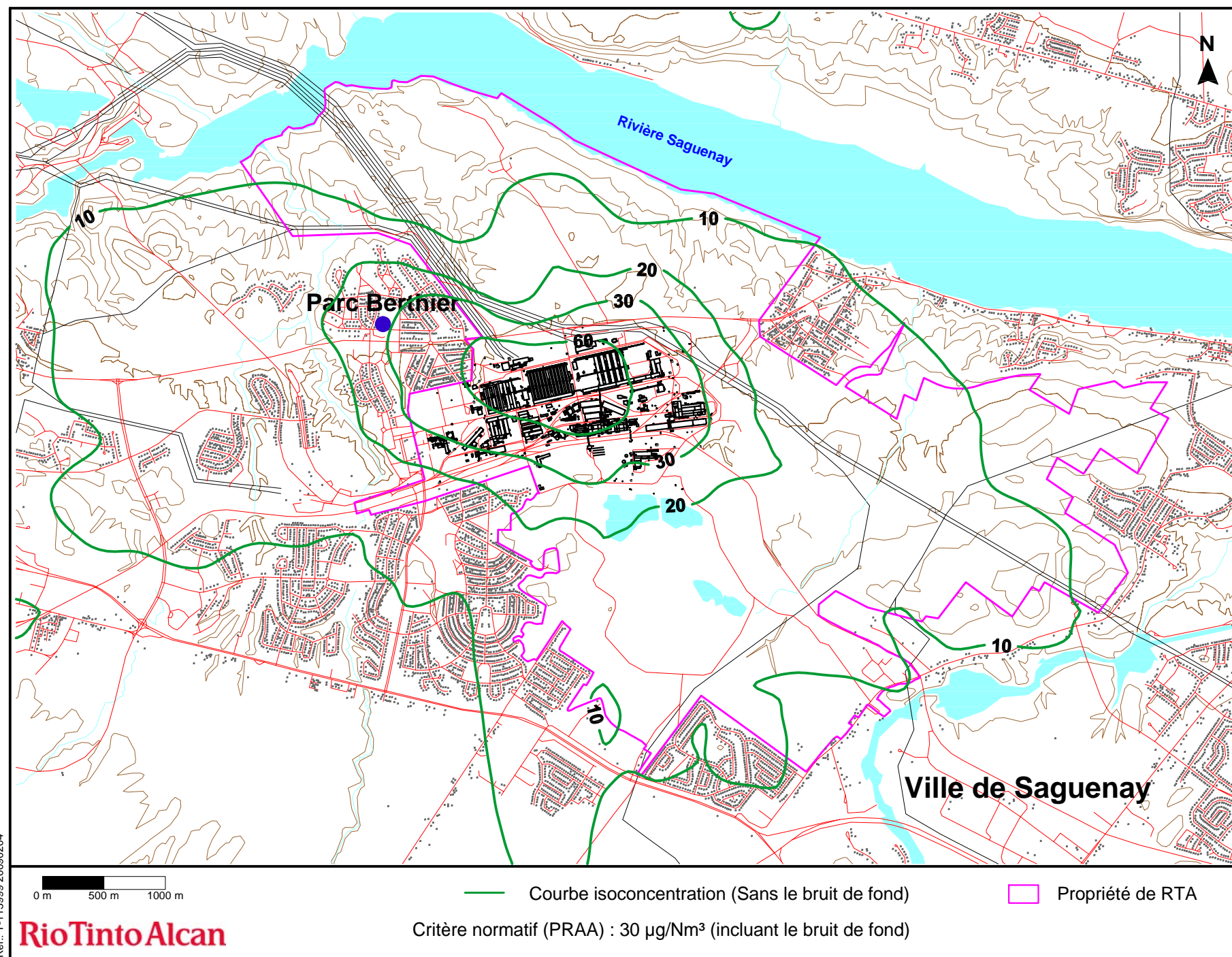


Figure 34 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules fines ( $\text{PM}_{2,5}$ ) pour une période 24 heures  
étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004

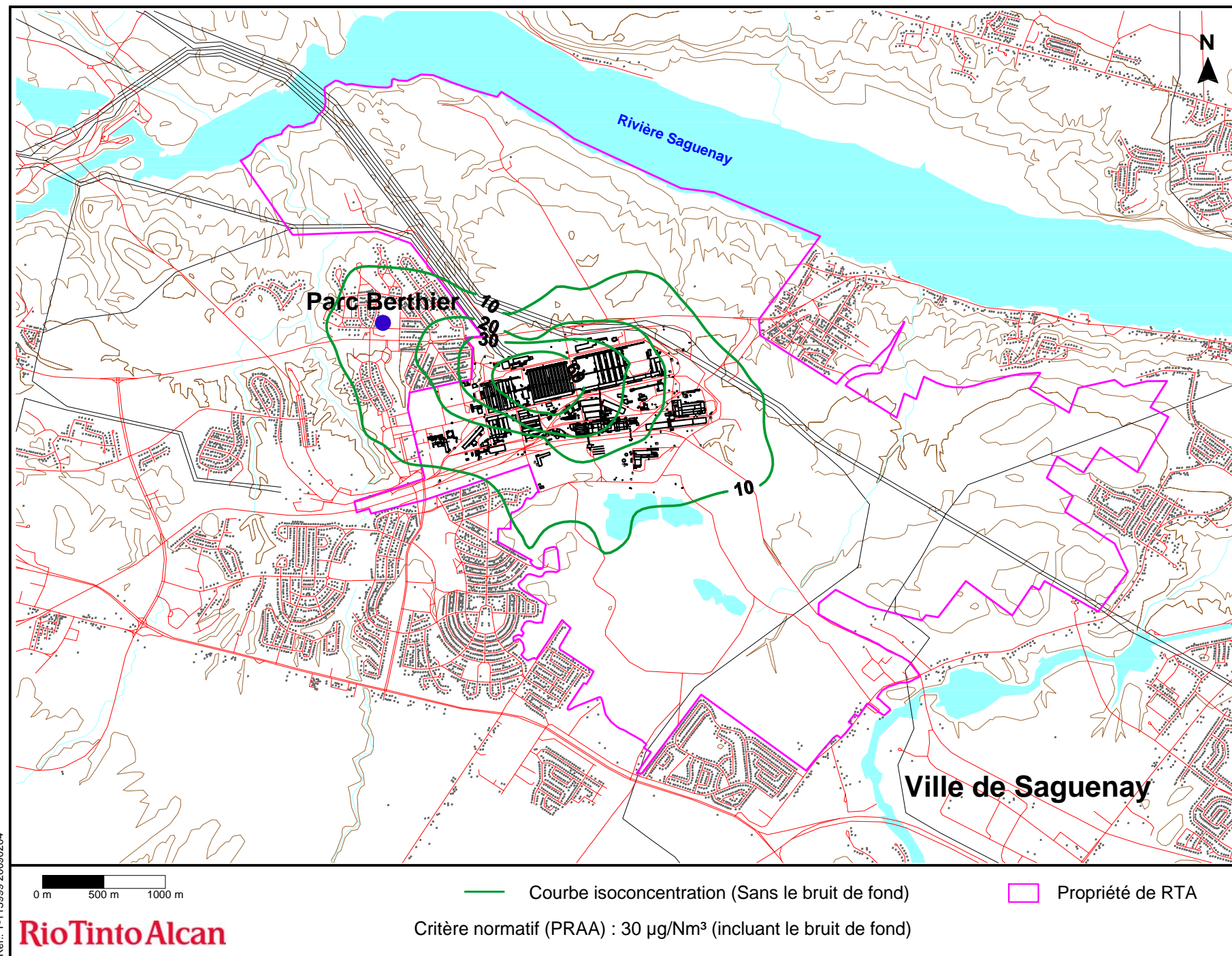


Figure 35 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules fines ( $\text{PM}_{2,5}$ ) pour une période 24 heures  
étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004

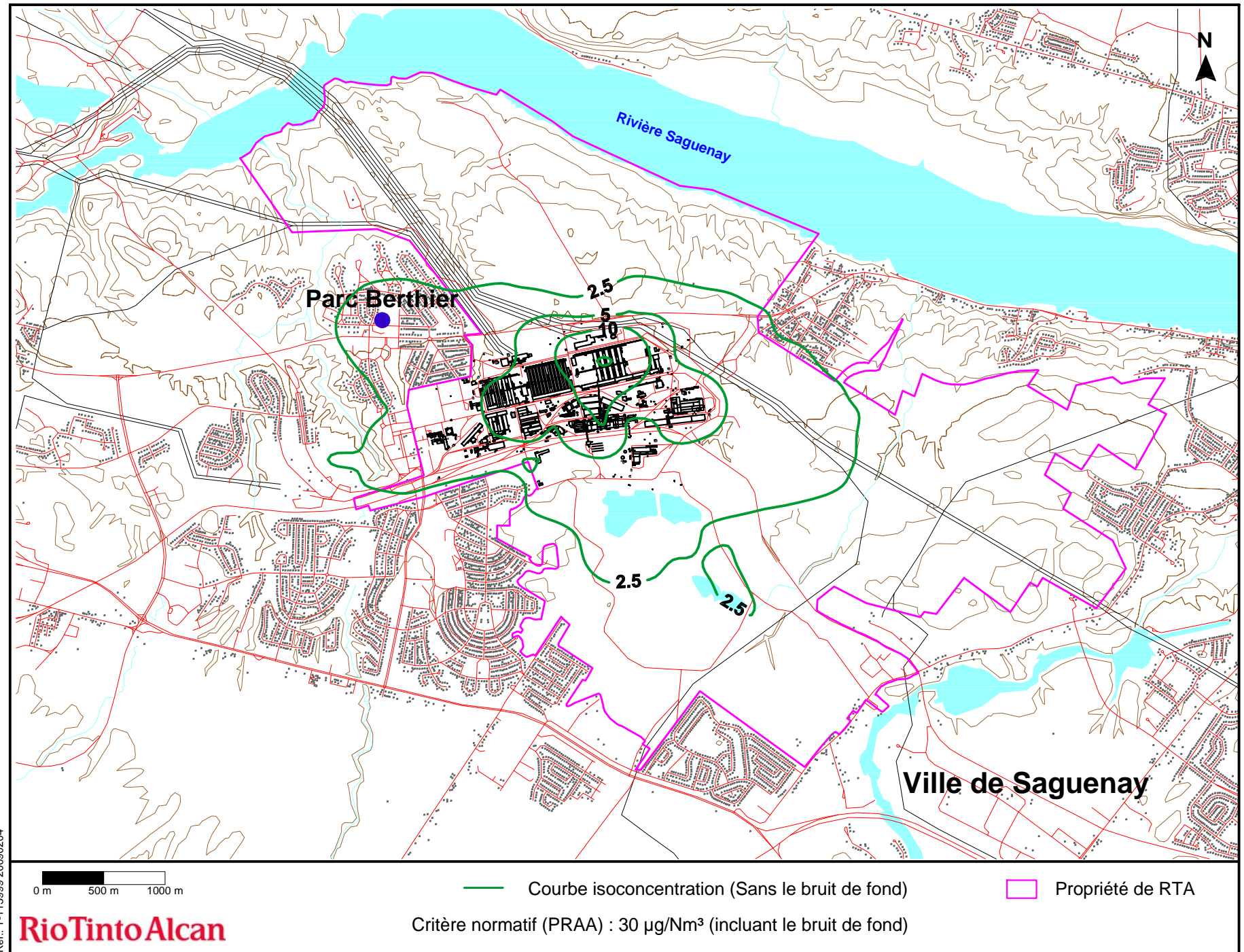
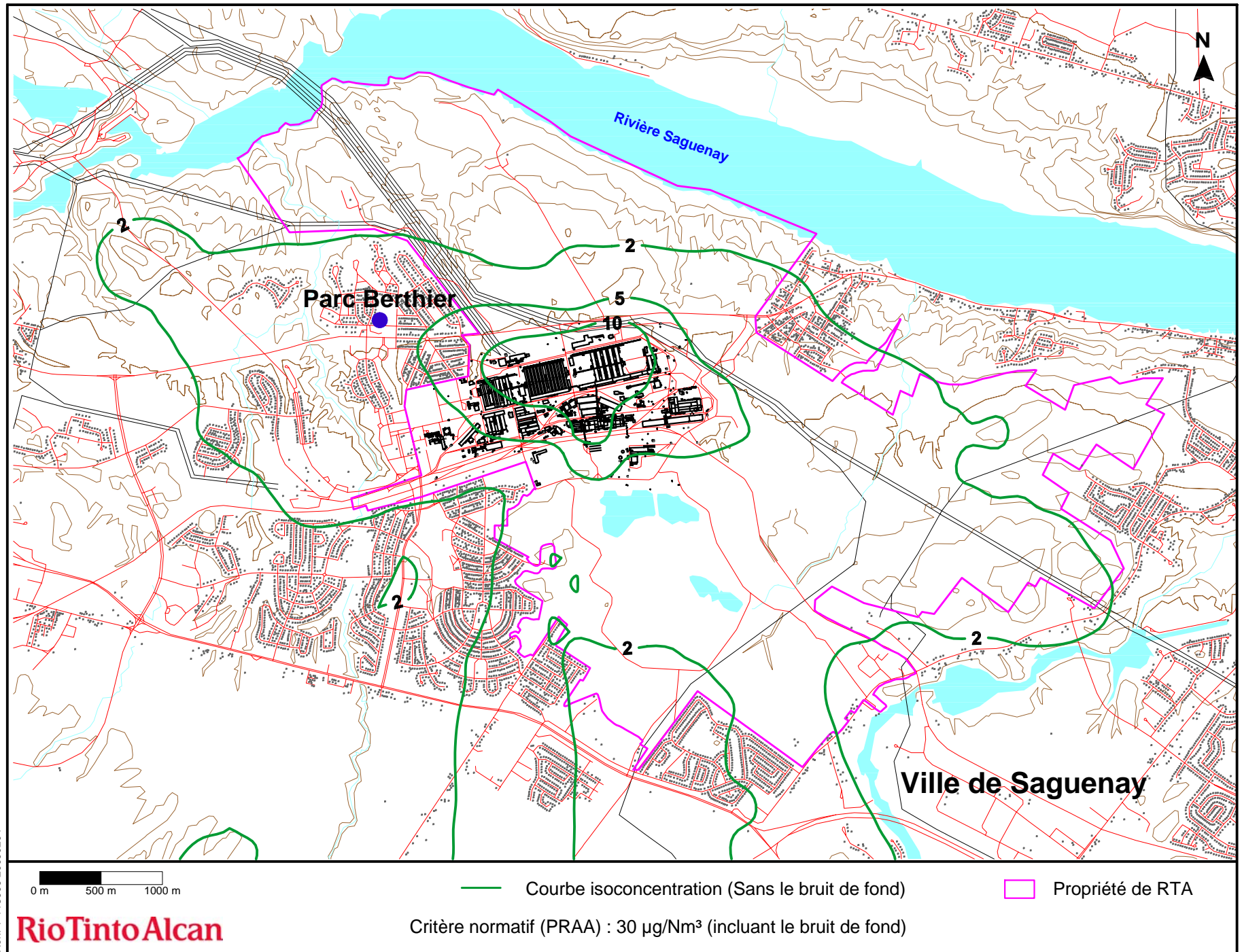


Figure 36 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de particules fines ( $\text{PM}_{2,5}$ ) pour une période 24 heures  
étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004





## 7. **BENZO(A)PYRÈNE (BAP)**

### 7.1 **Caractéristiques des sources d'émissions de BAP**

Les paramètres physiques tels que la hauteur et le diamètre des cheminées, la température et la vitesse des gaz de sortie de même que les taux d'émissions des rejets pour l'ensemble des sources ont été compilés à partir des informations fournies par RTA. Les valeurs utilisées dans le cadre de la modélisation du BAP sont présentées au tableau 11 selon les différentes étapes du scénario d'implantation du projet AP50 au Complexe Jonquière.

On remarque qu'aucune émission mesurable de BAP n'est produite par les sources linéaires actuelles, soit celles du CEO de l'usine Arvida, ni par les sources linéaires projetées de l'usine AP50 Jonquière.

En ce qui concerne les sources ponctuelles, les taux d'émission de BAP des installations actuelles diminuent de façon générale de l'étape 1 à l'étape 4, ou demeurent les mêmes d'une étape à l'autre. Les émissions les plus importantes, bien que relativement faibles, sont générées par le four de cuisson du Centre de produits cathodiques de l'usine Arvida. Aucune émission de BAP n'est produite par l'usine Vaudreuil. Dans le cas des installations projetées, les taux d'émissions de BAP demeurent faibles peu importe l'étape d'implantation. Les émissions les plus importantes sont enregistrées à la Phase II de l'usine AP50 Jonquière (étapes 2 et 3), ainsi qu'à la Phase III (étape 4). Ces taux sont cependant inférieurs à ceux générées par le four de cuisson du Centre de produits cathodiques de l'usine Arvida.

### 7.2 **Critères de qualité de l'air applicables pour le BAP**

L'actuel *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* ne prévoit aucun critère dans l'air ambiant pour le BAP. Par conséquent, le critère de qualité de l'air retenu pour évaluer les répercussions du rejet de BAP du complexe Jonquière sur l'air ambiant est tiré de l'annexe K du PRAA du MDDEP. Ce critère projeté est de 0,0009 µg/m<sup>3</sup> sur une période annuelle.

### 7.3 **Niveaux ambiants considérés pour le BAP**

Dans le cadre du PRAA, le MDDEP a introduit un concept nouveau par rapport au *Règlement sur la qualité de l'atmosphère*, soit celui des concentrations initiales. Les concentrations

initiales sont les concentrations avant projet sur lesquelles on doit ajouter les concentrations apportées par la source d'émission étudiée. Le total des deux valeurs doit respecter le critère d'air ambiant.

Les concentrations initiales proposées dans le PRAA sont utilisées pour les modélisations de la dispersion atmosphérique lorsqu'aucun niveau de fond n'est disponible pour la région étudiée. C'est le cas notamment pour le BAP à Jonquière. La concentration initiale de  $0,0003 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sur une période annuelle proposée dans le PRAA a donc été retenue comme niveau de fond pour la modélisation de la dispersion atmosphérique du BAP.

## **7.4 Résultats et discussion**

### **7.4.1 Concentrations modélisées dans l'air ambiant**

Les concentrations moyennes de BAP simulées dans l'air ambiant au-delà de la limite de propriété du Complexe Jonquière apparaissent au tableau 12. Les résultats pour les années de référence 1999 à 2004 (excluant 2002) y sont présentés. On y présente également, pour chacune des étapes étudiées, les concentrations moyennes des cinq années modélisées.

Pour l'année 2003, qui représente le pire cas, les résultats indiquent une diminution des concentrations de BAP dans l'air ambiant (somme de la concentration moyenne maximale modélisée et de la concentration initiale de  $0,0003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de l'étape 1 ( $0,001185 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) à l'étape 4 ( $0,000690 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### **7.4.2 Précisions sur les dépassements de conformité aux critères de qualité de l'air**

Les résultats du tableau 12 indiquent que les concentrations de BaP simulées dans l'air ambiant aux étapes 3 et 4 du projet AP50 respectent le critère projeté hors de la limite de propriété de RTA. Par ailleurs, le nombre et l'ampleur des dépassements de critères aux étapes 1 et 2 du projet sont évalués à la limite de la propriété et peuvent se situer hors de zones résidentielles. Les courbes d'isoconcentration présentées à la section suivante permettent de les visualiser.

### 7.4.3 **Courbes d'isoconcentration**

Les figures 37 à 40 présentent les courbes d'isoconcentration du BAP tracées à partir des concentrations moyennes annuelles modélisées pour l'année 2003 (pire cas), pour chacune des étapes considérées.

Dans l'ensemble, on remarque une diminution de l'étalement du panache de dispersion de l'étape 1 à l'étape 4, ce qui indique que l'implantation de l'usine AP50 Jonquière et la fermeture du CEO réduira de façon importante les teneurs annuelles de BAP susceptibles d'être observées dans l'air ambiant. Par ailleurs, les courbes  $0,0009 \mu\text{g}/\text{m}^3$  illustrées sur les figures indiquent que les dépassements du critère projeté du PRAA ( $0,0009 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) surviennent à l'ouest de la propriété du Complexe Jonquière.



## LISTE DES TABLEAUX



**Tableau 11 Caractéristiques des sources d'émissions linéaires (événements de toiture) et ponctuelles émettant du benzo(a)pyrène au Complexe Jonquière**

Caractéristiques	Étape	ARVIDA										
		CENTRE D'ÉLECTROLYSE OUEST								CENTRE DE CUISSON DES ANODES	CALCINATION DU COKE	CENTRE DE PRODUITS ANODIQUES
		Linéaire			Ponctuelle					Ponctuelle	Ponctuelle	Ponctuelle
		Demi-salle de cuves 40	Demi-salle de cuves 41-42	Demi-salle de cuves 43-45	Dépoussiéreur 40	Épurateurs sud 41J-42K	Épurateurs sud 45H-44J-43H	Épurateurs nord 41G-42J	Épurateurs nord 45G-44G-43G	Épurateur	Épurateur futur	Mélangeur 1
<b>Caractéristique des bâtiments</b>												
• Longueur des bâtiments (m)	Tous	229.93	229.93	229.93	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	30
• Largeur des bâtiments (m)	Tous	15.24	15.24	15.24	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	27
• Hauteur des bâtiments (m)	Tous	11.44	11.44	11.44	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	35.66
• Longueur des événements (m)	Tous	228.00	228.00	228.00	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Largeur des événements (m)	Tous	1.07	1.07	1.07	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Distance inter-bâiments (m)	Tous	12.19	12.19	12.19	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Élévation du terrain (m)	Tous	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	106.30	104.22	104.22
<b>Taux d'émissions</b>												
• Moyenne (g/s)	Étape 1	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	5.7E-05	5.3E-06	5.3E-06	6.8E-06	6.8E-06	2.1E-05	4.2E-06	2.5E-04
	Étape 2	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	5.7E-05	5.3E-06	0.0E+00	6.8E-06	0.0E+00	1.1E-05	4.2E-06	1.2E-04
	Étape 3	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	4.2E-06	0.0E+00
	Étape 4	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	4.2E-06	0.0E+00
• Moyenne (t/a)	Étape 1	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.8E-03	1.7E-04	1.7E-04	2.1E-04	2.1E-04	6.7E-04	1.3E-04	7.8E-03
	Étape 2	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.8E-03	1.7E-04	0.0E+00	2.1E-04	0.0E+00	3.4E-04	1.3E-04	3.9E-03
	Étape 3	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.3E-04	0.0E+00
	Étape 4	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.3E-04	0.0E+00
<b>Cheminée ou événement</b>												
• Nombre	Tous	2	4	6	1	2	3	2	3	1	1	1
• Hauteur (m)	Tous	11.44	11.44	11.44	48.92	47.24	47.24	47.55	47.55	53.34	54.86	40.00
• Diamètre de la cheminée (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	3.12	2.13	2.13	2.44	2.44	1.00	2.74	0.45
• Delta T (K)	Tous	27.70	27.70	27.70	69.75	28.88	28.88	28.88	28.88	71.10	177.80	47.10
• Température de l'air ambiant (K)	Tous	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35
• Température des gaz (K)	Tous	303.05	303.05	303.05	345.10	304.23	304.23	304.23	304.23	346.45	453.15	322.45
• Vitesse moyenne des gaz (m/s)	Tous	2.11	2.11	2.11	20.98	19.26	19.26	13.70	13.70	23.67	12.83	8.30

n.a. : Non applicable

Note : Les taux d'émissions correspondent à des taux unitaires par source.

**Tableau 11 Caractéristiques des sources d'émissions linéaires (événements de toiture) et ponctuelles émettant du benzo(a)pyrène au Complexe Jonquière (suite)**

Caractéristiques	Étape	ARVIDA				USINE VAUDREUIL			FOUR DE CUISSON DES ANODES AP50	
		CENTRE DE PRODUITS CATHODIQUES (CUISSON)				CALCINATION DE L'ALUMINE	CHAUDIÈRES		CTF Phase II	CTF Phase III
		Ponctuelle	Ponctuelle	Ponctuelle	Ponctuelle	Ponctuelle	Ponctuelle		Ponctuelle	Ponctuelle
		Four cathodique	Mélangeur	Convoyeurs	Blocs vibrants	Épurateur lit fluidisé	Épurateurs VU4 à VU7	Épurateurs VU8 et VU9	Épurateur 1	Épurateurs 1 et 2
<b>Caractéristique des bâtiments</b>										
• Longueur des bâtiments (m)	Tous	30	45	45	34	n.a.	n.a.	n.a.	160.00	280.00
• Largeur des bâtiments (m)	Tous	15	30	30	34	n.a.	n.a.	n.a.	41.00	41.00
• Hauteur des bâtiments (m)	Tous	23.77	43	43	23.77	n.a.	n.a.	n.a.	29.15	29.15
• Longueur des événements (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Largeur des événements (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Distance inter-bâtiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Élévation du terrain (m)	Tous	104.22	104.22	104.22	104.22	103.29	103.60	103.29	102.47	102.47
<b>Taux d'émissions</b>										
• Moyenne (g/s)	Étape 1	1.1E-03	1.2E-05	1.2E-05	3.7E-06	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
	Étape 2	1.1E-03	1.2E-05	1.2E-05	3.7E-06	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.2E-06	0.0E+00
	Étape 3	1.1E-03	1.2E-05	1.2E-05	3.7E-06	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.2E-06	0.0E+00
	Étape 4	1.1E-03	1.2E-05	1.2E-05	3.7E-06	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	1.2E-06
• Moyenne (t/a)	Étape 1	3.3E-02	3.8E-04	3.8E-04	1.2E-04	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
	Étape 2	3.3E-02	3.8E-04	3.8E-04	1.2E-04	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	3.8E-05	0.0E+00
	Étape 3	3.3E-02	3.8E-04	3.8E-04	1.2E-04	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	3.8E-05	0.0E+00
	Étape 4	3.3E-02	3.8E-04	3.8E-04	1.2E-04	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	3.8E-05
<b>Cheminée ou événement</b>										
• Nombre	Tous	1	1	1	1	3	2	2	1	2
• Hauteur (m)	Tous	53.30	44.21	44.61	26.89	53.30	45.70	42.70	80.00	80.00
• Diamètre de la cheminée (m)	Tous	1.60	0.36	0.56	0.53	1.67	1.67	1.83	1.50	1.50
• Delta T (C)	Tous	65.20	48.35	35.75	20.15	163.95	185.65	188.65	74.75	74.75
• Température de l'air ambiant (C)	Tous	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35
• Température des gaz (K)	Tous	340.55	323.70	311.10	295.50	439.30	461.00	464.00	350.10	350.10
• Vitesse moyenne des gaz (m/s)	Tous	5.34	21.45	8.23	23.45	34.50	18.80	19.00	20.00	20.00

n.a. : Non applicable

Note : Les taux d'émissions correspondent à des taux unitaires par source.



**Tableau 11 Caractéristiques des sources d'émissions linéaires (événements de toiture) et ponctuelles émettant du benzo(a)pyrène au Complexe Jonquière (suite)**

Caractéristiques	Étape	USINE AP50 JONQUIÈRE					
		PHASE PILOTE (66 kt)		PHASE II (210 kt)		PHASE III (420 kt)	
		Linéaire	Ponctuelle	Linéaire	Ponctuelle	Linéaire	Ponctuelle
		Demi-salle de cuves	Épurateur 1	Demi-salle de cuves	Épurateur 1	Demi-salle de cuves	Épurateurs 1 et 2
<b>Caractéristique des bâtiments</b>							
• Longueur des bâtiments (m)	Tous	172.00	n.a.	489.00	n.a.	909.00	n.a.
• Largeur des bâtiments (m)	Tous	32.00	n.a.	32.00	n.a.	32.00	n.a.
• Hauteur des bâtiments (m)	Tous	18.28	n.a.	18.28	n.a.	18.28	n.a.
• Longueur des événements (m)	Tous	134.00	n.a.	414.00	n.a.	414.00	n.a.
• Largeur des événements (m)	Tous	4.00	n.a.	4.00	n.a.	4.00	n.a.
• Distance inter-bâtiments (m)	Tous	56.00	n.a.	56.00	n.a.	56.00	n.a.
• Élévation du terrain (m)	Tous	103.45	103.45	103.47	103.47	103.45	103.45
<b>Taux d'émissions</b>							
• Moyenne (g/s)	Étape 1	0.0E+00	2.6E-05	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
	Étape 2	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	8.1E-05	0.0E+00	0.0E+00
	Étape 3	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	8.1E-05	0.0E+00	0.0E+00
	Étape 4	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	8.1E-05
• Moyenne (t/a)	Étape 1	0.0E+00	8.1E-04	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00
	Étape 2	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.6E-03	0.0E+00	0.0E+00
	Étape 3	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.6E-03	0.0E+00	0.0E+00
	Étape 4	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	0.0E+00	2.6E-03
<b>Cheminée ou événement</b>							
• Nombre	Tous	2	1	2	1	4	2
• Hauteur (m)	Tous	21.00	50.00	21.00	50.00	21.00	50.00
• Diamètre de la cheminée (m)	Tous	n.a.	7.00	n.a.	7.00	n.a.	7.00
• Delta T (C)	Tous	16.05	97.65	16.05	97.65	16.05	97.65
• Température de l'air ambiant (C)	Tous	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35
• Température des gaz (K)	Tous	291.40	373.00	291.40	373.00	291.40	373.00
• Vitesse moyenne des gaz (m/s)	Tous	1.50	6.47	1.50	20.00	1.50	20.00

n.a. : Non applicable

Note : Les taux d'émissions correspondent à des taux unitaires par source.

**Tableau 12 Concentrations de benzo(a)pyrène susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant hors des limites de la propriété du Complexe Jonquière**

Étapes	Période	Statistique	Concentrations modélisées (µg/m³)							Niveau de fond (µg/m³) b	Concentration totale calculée dans l'air ambiant (µg/m³) c=a+b	Contribution du Complexe Jonquière (%) d=(a/c)*100	Critère actuel (RQA) (µg/m3) e	Critère projeté (PRAA) (µg/m3) e	Pourcentage du critère (%) f=(c/e)*100
			1999	2000	2001	2003	2004	Moyenne	Maximum a						
Étape 1 Centre d'électrolyse ouest complet Centre de cuisson des anodes (Arvida) Centre de calcination du coke (Arvida) Centre de produits cathodiques Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (66kt)	Annuelle	Moyenne	7.87E-04	8.29E-04	8.28E-04	9.42E-04	8.50E-04	8.47E-04	9.42E-04	3.00E-04	<b>1.24E-03</b>	75.8	n.a.	9.00E-04	138.0
Étape 2 Centre d'électrolyse ouest (40-41-42) Centre de cuisson des anodes (Arvida) Centre de calcination du coke (Arvida) Centre de produits cathodiques Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (210kt)	Annuelle	Moyenne	5.73E-04	5.98E-04	5.93E-04	6.94E-04	6.23E-04	6.16E-04	6.94E-04	3.00E-04	<b>9.94E-04</b>	69.8	n.a.	9.00E-04	110.4
Étape 3 Centre de calcination du coke (Arvida) Centre de produits cathodiques Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (210kt)	Annuelle	Moyenne	3.67E-04	3.68E-04	3.68E-04	4.47E-04	3.95E-04	3.89E-04	4.47E-04	3.00E-04	7.47E-04	59.8	n.a.	9.00E-04	83.0
Étape 4 Centre de calcination du coke (Arvida) Centre de produits cathodiques Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (420kt)	Annuelle	Moyenne	3.68E-04	3.68E-04	3.69E-04	4.47E-04	3.95E-04	3.89E-04	4.47E-04	3.00E-04	7.47E-04	59.8	n.a.	9.00E-04	83.0

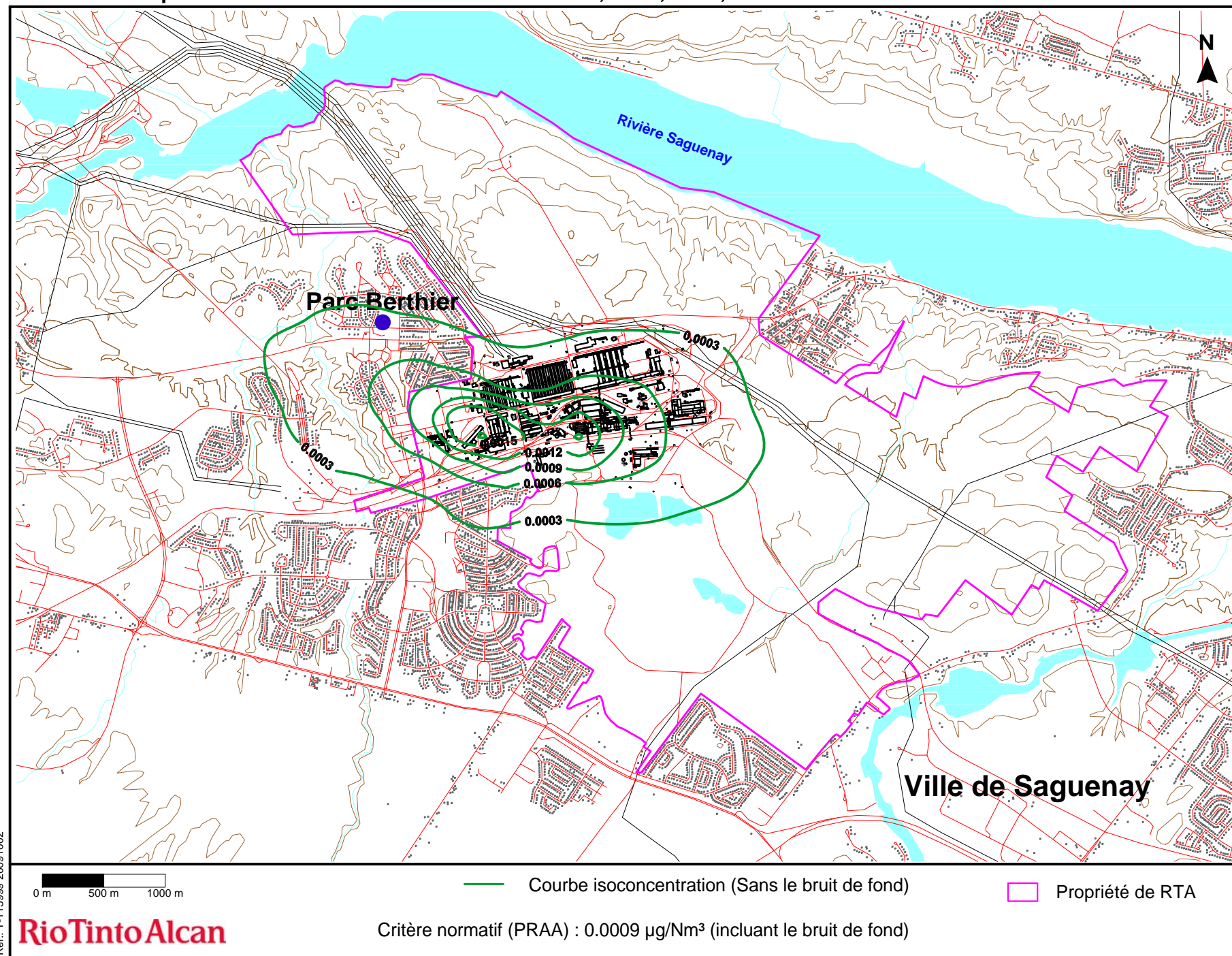
Note :

- Le dépassement des critères (RQA et PRAA) est indiqué en **gras**.
  - Les concentrations "niveau de fond" de benzo(a)pyrène considérées représentatives de la région correspondent aux concentrations initiales de l'annexe K du PRAA.
- n.a. : Non applicable.

## LISTE DES FIGURES



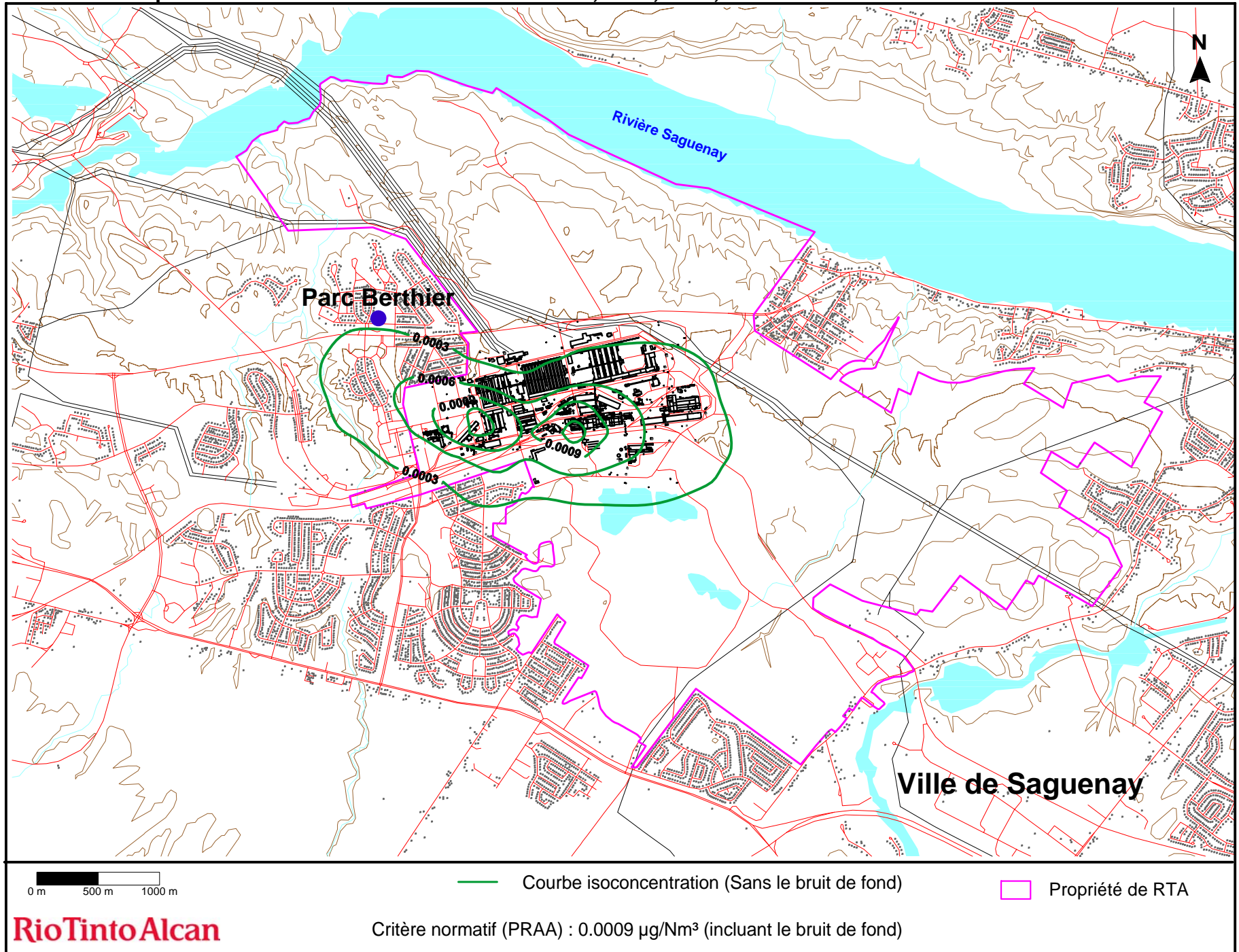
Figure 37 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) du benzo(a)pyrène pour une période annuelle  
étape 1 - Valeurs maximales des années 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004 combinées



Réf.: T-113999 20091002

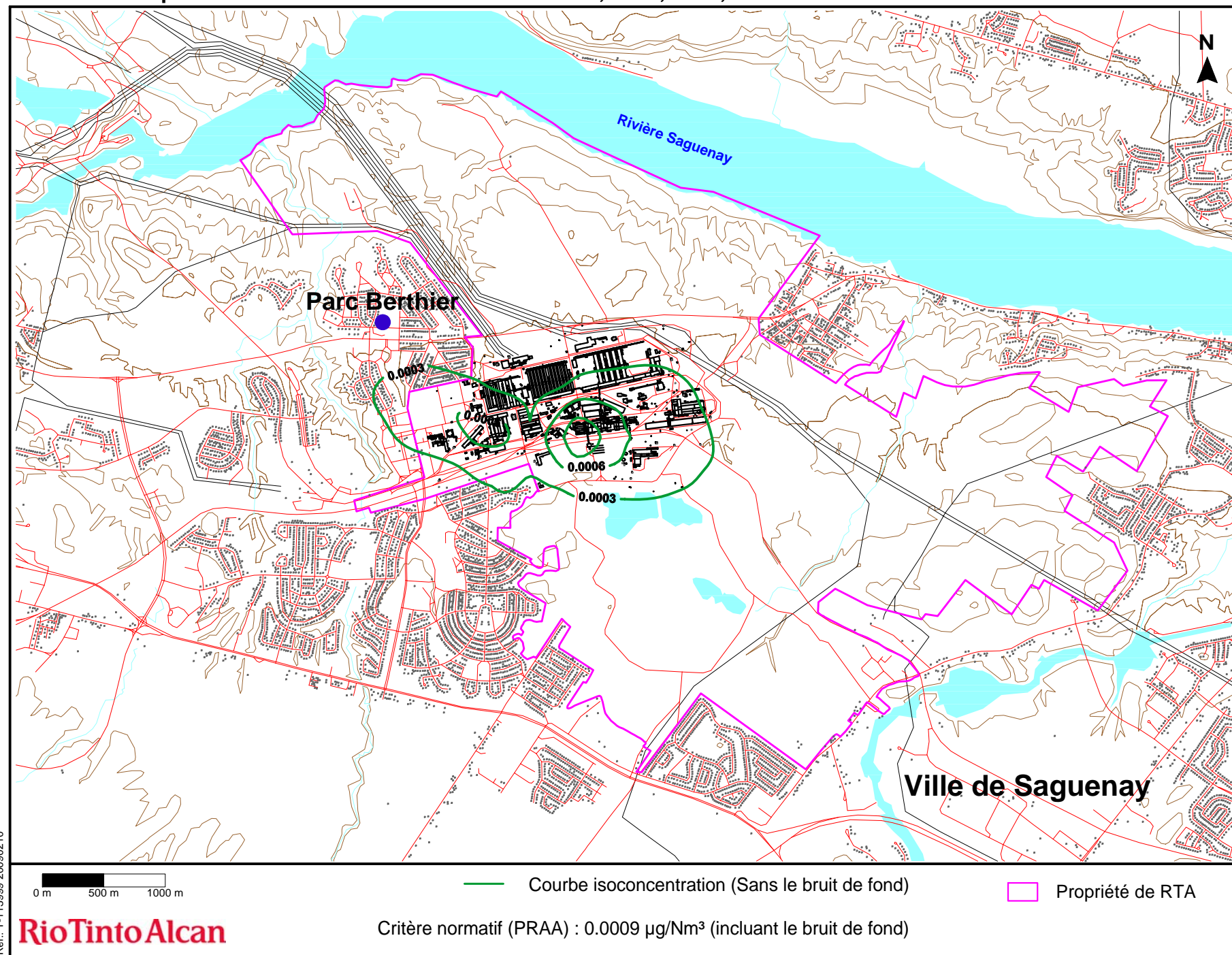
RioTinto Alcan

Figure 38 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) du benzo(a)pyrène pour une période annuelle  
étape 2 - Valeurs maximales des années 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004 combinées



Ref.: T-113999 20091002

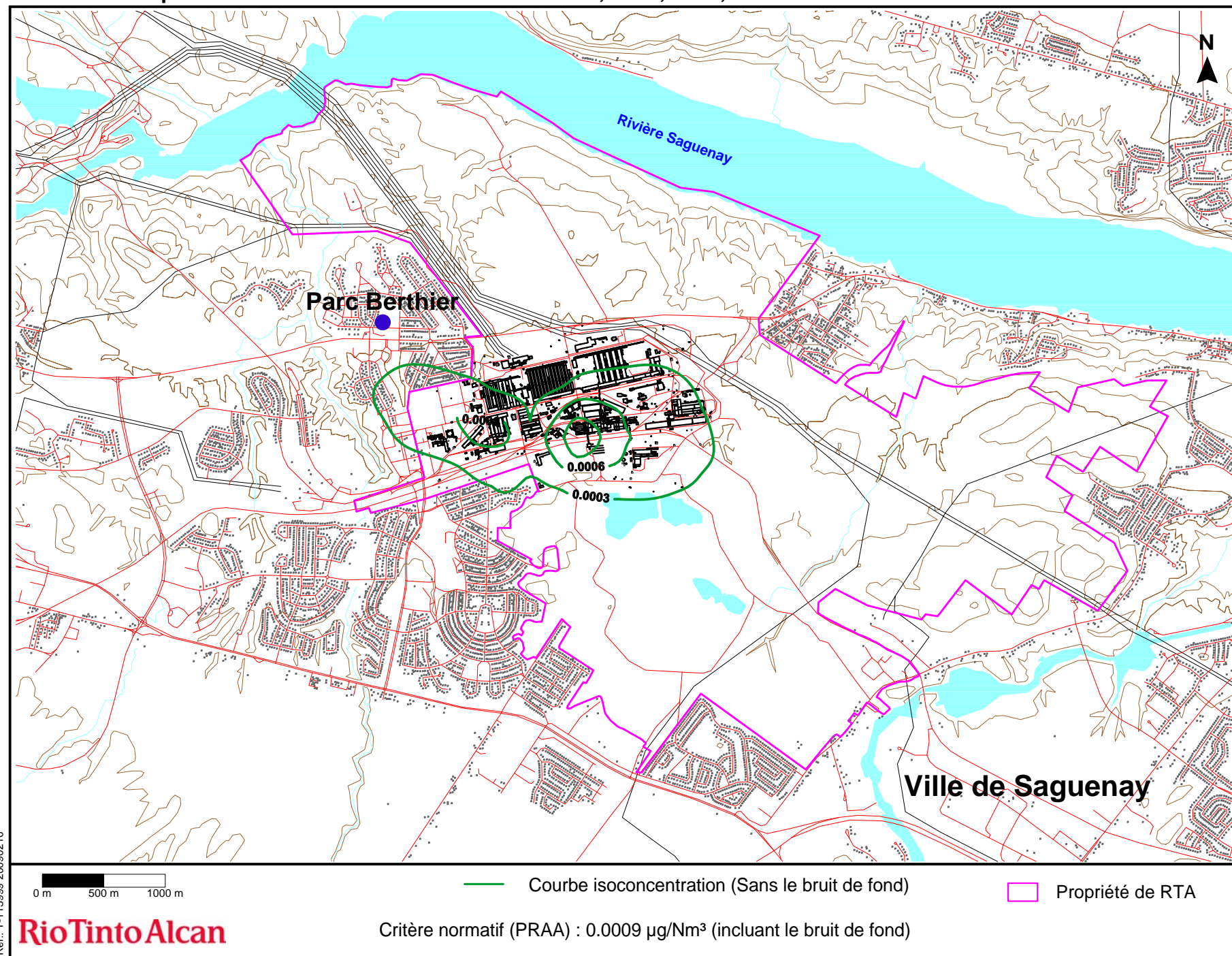
Figure 39 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) du benzo(a)pyrène pour une période annuelle  
étape 3 - Valeurs maximales des années 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004 combinées



Réf.: T-113999 20090210

RioTinto Alcan

Figure 40 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) du benzo(a)pyrène pour une période annuelle  
étape 4 - Valeurs maximales des années 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004 combinées



Réf.: T-113999 20090210

**RioTinto Alcan**



## **8. MONOXYDE DE CARBONE (CO)**

### **8.1 Caractéristiques des sources d'émissions de CO**

Les paramètres physiques tels que la hauteur et le diamètre des cheminées, la température et la vitesse des gaz de sortie de même que les taux d'émissions des rejets pour l'ensemble des sources ont été compilés à partir des informations fournies par RTA. Les valeurs utilisées dans le cadre de la modélisation du CO sont présentées au tableau 13 selon les différentes étapes du scénario d'implantation du projet AP50 au Complexe Jonquière.

Les taux d'émissions les plus importants provenant de sources linéaires sont associés au CEO, soit 14,824 g/s pour les étapes 1 et 2. Les taux d'émissions projetés de l'usine AP50 Jonquière sont plus faibles, avec des valeurs allant de 3,411 g/s à la Phase I (étape 1) et 10,854 g/s aux Phases II (étapes 2 et 3) et III (étape 4).

Concernant les sources ponctuelles, les taux d'émissions les plus élevés sont observés aux épurateurs (CTF) de l'usine AP50 Jonquière, en particulier à la Phase II et à la Phase III du projet, avec une valeur de 534,256 g/s (étapes 2, 3 et 4). Le taux d'émissions à la Phase I du projet vient au second rang en importance, avec une valeur de 167,909 g/s (étape 1), suivi du taux d'émission du dépoussiéreur du CEO, avec 118,598 g/s (étapes 1 et 2).

### **8.2 Critères de qualité de l'air applicables pour le CO**

Dans le cadre de l'étude, les critères d'air ambiant du RQA ainsi que les critères projetés proposés dans le PRAA ont été considérés afin d'évaluer les répercussions des rejets de CO du Complexe Jonquière sur l'air ambiant. Ces critères sont les suivants :

- 34 000 µg/m<sup>3</sup> sur une période 1 heure (critère actuel et projeté);
- 15 000 µg/m<sup>3</sup> sur une période 8 heures (critère actuel);
- 12 700 µg/m<sup>3</sup> sur une période 8 heures (critère projeté).

### **8.3 Niveaux ambiants considérés pour le CO**

Les concentrations initiales proposées à l'annexe K du PRAA pour le CO ont été retenues pour les modélisations de la dispersion atmosphérique. Pour la période 1 heure, la concentration

initiale proposée par le MDDEP est de 2 650 µg/m<sup>3</sup>, alors que celle proposée pour la période 8 heures est de 1 750 µg/m<sup>3</sup>.

Rappelons que la concentration initiale est la concentration avant projet sur laquelle on doit ajouter la concentration apportée par les sources d'émission étudiées. Le total des deux valeurs doit respecter les critères d'air ambiant (actuels et projetés).

## **8.4 Résultats et discussion**

### **8.4.1 Précisions sur les dépassements de conformité aux critères de qualité de l'air**

Le tableau 14 présente les concentrations de CO susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant à l'extérieur de la limite de propriété du Complexe Jonquière. Les concentrations modélisées pour les années 1999 à 2004 (excluant 2002) y sont présentées. On y présente également, pour chacune des étapes étudiées, les concentrations moyennes des cinq années modélisées.

On note que les concentrations totales de CO calculées dans l'air ambiant (somme de la concentration maximale modélisée et du niveau de fond) diminuent de l'étape 1 à l'étape 3, et ce, tant pour la période 1 heure et pour la période 8 heures. Ce constat découle de la fermeture partielle du CEO et de l'arrêt des opérations de son centre de cuisson des anodes à l'étape 2, et à la fermeture complète de ces installations à l'étape 3. Les concentrations totales calculées pour l'étape 4, qui correspond à la Phase III de l'usine AP50 Jonquière, sont un peu plus élevées que celles de l'étape 3, mais demeurent inférieures aux concentrations totales calculées pour l'étape 2.

### **8.4.2 Conformité aux critères de qualité de l'air**

Toutes les concentrations maximales de CO calculées dans l'air ambiant au-delà de la limite de propriété du Complexe Jonquière sont inférieures aux critères actuels et projetés pour les périodes 1 heure et 8 heures (tableau 14).

### **8.4.3 Courbes d'isoconcentration**

Les figures 40 à 43 présentent les courbes d'isoconcentration du CO tracées à partir des concentrations maximales simulées sur 1 heure pour les années 1999 et 2003 (pires cas) selon

les étapes considérées. Les courbes d'isoconcentration du CO pour la période 8 heures sont montrées aux figures 44 à 48 pour les années 2000, 2001 et 2003 (pires cas).

Dans l'ensemble, on n'observe aucun dépassement du critère actuel et projeté hors de la limite de propriété de RTA pour les deux périodes considérées.

Pour la période 1 heure, on observe une diminution des concentrations dans l'air ambiant et un déplacement du panache de dispersion vers le nord aux étapes 3 et 4 par rapport aux deux premières étapes. Cette observation découle de la fermeture du CEO et de son centre de cuisson des anodes d'une part, et de l'implantation des installations de l'usine AP50 Jonquière qui sont situées plus à l'est, d'autre part. Pour la période 8 heures, une diminution des concentrations est également observée aux étapes 1 à 3, avec une légère remontée à l'étape 4.



## LISTE DES TABLEAUX



**Tableau 13 Caractéristiques des sources d'émissions linéaires (événements de toiture) et ponctuelles émettant du monoxyde de carbone au Complexe Jonquière**

Caractéristiques	Étape	ARVIDA									
		CENTRE D'ÉLECTROLYSE OUEST								CENTRE DE CUISSON DES ANODES	CALCINATION DU COKE
		Linéaire			Ponctuelle					Ponctuelle	Ponctuelle
		Demi-salle de cuves 40	Demi-salle de cuves 41-42	Demi-salle de cuves 43-45	Dépoussiéreur 40	Épurateurs sud 41J-42K	Épurateurs sud 45H-44J-43H	Épurateurs nord 41G-42J	Épurateurs nord 45G-44G-43G	Épurateur	Épurateur futur
<b>Caractéristique des bâtiments</b>											
• Longueur des bâtiments (m)	Tous	229.93	229.93	229.93	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Largeur des bâtiments (m)	Tous	15.24	15.24	15.24	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Hauteur des bâtiments (m)	Tous	11.44	11.44	11.44	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Longueur des événements (m)	Tous	228.00	228.00	228.00	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Largeur des événements (m)	Tous	1.07	1.07	1.07	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Distance inter-bâtiments (m)	Tous	12.19	12.19	12.19	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
• Élévation du terrain (m)	Tous	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	103.46	106.30	104.22
<b>Taux d'émissions</b>											
• Moyenne (g/s)	Étape 1	14.824	14.823	14.823	118.598	52.321	52.322	66.275	66.275	10.674	0.000
	Étape 2	14.824	14.823	0.000	118.598	52.321	0.000	66.275	0.000	5.337	0.000
	Étape 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Étape 4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
• Moyenne (t/a)	Étape 1	467.48	467.47	467.47	3,740.10	1,650.01	1,650.03	2,090.04	2,090.04	336.61	0.00
	Étape 2	467.48	467.47	0.00	3,740.10	1,650.01	0.00	2,090.04	0.00	168.30	0.00
	Étape 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Étape 4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Cheminée ou événement</b>											
• Nombre	Tous	2	4	6	1	2	3	2	3	1	1
• Hauteur (m)	Tous	11.44	11.44	11.44	48.92	47.24	47.24	47.55	47.55	53.34	54.86
• Diamètre de la cheminée (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	3.12	2.13	2.13	2.44	2.44	1.00	2.74
• Delta T (K)	Tous	27.70	27.70	27.70	69.75	28.88	28.88	28.88	28.88	71.10	177.80
• Température de l'air ambiant (K)	Tous	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35
• Température des gaz (K)	Tous	303.05	303.05	303.05	345.10	304.23	304.23	304.23	304.23	346.45	453.15
• Vitesse moyenne des gaz (m/s)	Tous	2.11	2.11	2.11	20.98	19.26	19.26	13.70	13.70	23.67	12.83

n.a. : Non applicable

Note : Les taux d'émissions correspondent à des taux unitaires par source.

**Tableau 13 Caractéristiques des sources d'émissions linéaires (événements de toiture) et ponctuelles émettant du monoxyde de carbone au Complexe Jonquière (suite)**

Caractéristiques	Étape	USINE VAUDREUIL			FOUR DE CUISSON DES ANODES AP50		USINE AP50 JONQUIÈRE					
		CALCINATION DE L'ALUMINE		CHAUDIÈRES	CTF Phase II	CTF Phase III	PHASE PILOTE (66 kt)		PHASE II (210 kt)		PHASE III (420 kt)	
		Ponctuelle	Ponctuelle		Ponctuelle	Ponctuelle	Linéaire	Ponctuelle	Linéaire	Ponctuelle	Linéaire	Ponctuelle
		Épurateur lit fluidisé	Épurateur VU4 à VU7	Épurateur VU8 et VU9	Épurateur 1	Épurateurs 1 et 2	Demi-salle de cuves	Épurateur 1	Demi-salle de cuves	Épurateur 1	Demi-salle de cuves	Épurateurs 1 et 2
<b>Caractéristique des bâtiments</b>												
• Longueur des bâtiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	160.00	280.00	172.00	n.a.	489.00	n.a.	909.00	n.a.
• Largeur des bâtiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	41.00	41.00	32.00	n.a.	32.00	n.a.	32.00	n.a.
• Hauteur des bâtiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	29.15	29.15	18.28	n.a.	18.28	n.a.	18.28	n.a.
• Longueur des événements (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	134.00	n.a.	414.00	n.a.	414.00	n.a.
• Largeur des événements (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	4.00	n.a.	4.00	n.a.	4.00	n.a.
• Distance inter-bâtiments (m)	Tous	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	56.00	n.a.	56.00	n.a.	56.00	n.a.
• Élévation du terrain (m)	Tous	103.29	103.60	103.29	102.47	102.47	103.45	103.45	103.47	103.47	103.45	103.45
<b>Taux d'émissions</b>												
• Moyenne (g/s)	Étape 1	0.577	0.463	0.500	0.000	0.000	3.411	167.909	0.000	0.000	0.000	0.000
	Étape 2	0.577	0.463	0.500	14.623	0.000	0.000	0.000	10.854	534.256	0.000	0.000
	Étape 3	0.590	0.473	0.510	14.623	0.000	0.000	0.000	10.854	534.256	0.000	0.000
	Étape 4	0.590	0.473	0.510	0.000	14.623	0.000	0.000	0.000	0.000	10.854	534.256
• Moyenne (t/a)	Étape 1	18.21	14.61	15.75	0.00	0.00	107.58	5295.18	0.00	0.00	0.00	0.00
	Étape 2	18.21	14.61	15.75	461.16	0.00	0.00	0.00	342.30	16848.30	0.00	0.00
	Étape 3	18.61	14.93	16.10	461.16	0.00	0.00	0.00	342.30	16848.30	0.00	0.00
	Étape 4	18.61	14.93	16.10	0.00	461.16	0.00	0.00	0.00	0.00	342.30	16848.30
<b>Cheminée ou événement</b>												
• Nombre	Tous	3	2	2	1	2	2	1	2	1	4	2
• Hauteur (m)	Tous	53.30	45.70	42.70	80.00	80.00	21.00	50.00	21.00	50.00	21.00	50.00
• Diamètre de la cheminée (m)	Tous	1.67	1.67	1.83	1.50	1.50	n.a.	7.00	n.a.	7.00	n.a.	7.00
• Delta T (K)	Tous	163.95	185.65	188.65	74.75	74.75	16.05	97.65	16.05	97.65	16.05	97.65
• Température de l'air ambiant (K)	Tous	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35	275.35
• Température des gaz (K)	Tous	439.30	461.00	464.00	350.10	350.10	291.40	373.00	291.40	373.00	291.40	373.00
• Vitesse moyenne des gaz (m/s)	Tous	34.50	18.80	19.00	20.00	20.00	1.50	6.47	1.50	20.00	1.50	20.00

n.a. : Non applicable

Note : Les taux d'émissions correspondent à des taux unitaires par source.



**Tableau 14 Concentrations de monoxyde de carbone susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant hors des limites de la propriété du Complexe Jonquière**

Étapes	Période	Statistique	Concentrations modélisées (µg/m³)							Niveau de fond (µg/m³) b	Concentration totale calculée dans l'air ambiant (µg/m³) c=a+b	Contribution du Complexe Jonquière (%) d=(a/c)*100	Critère actuel (RQA) (µg/m³) e	Critère projeté (PRAA) (µg/m³) e	Pourcentage du critère (%) f=(c/e)*100
			1999	2000	2001	2003	2004	Moyenne	Maximum a						
Étape 1 Centre d'électrolyse ouest complet Centre de cuisson des anodes (Arvida) Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (66kt)	1 heure	Maximum	6089.0	4564.3	6025.7	5123.6	5701.1	5500.7	6089.0	2650.0	8739.0	69.7	34000	34000	25.7
	8 heures	Maximum	1945.6	1622.6	1769.4	2339.7	1694.4	1874.3	2339.7	1750.0	4089.7	57.2	15000	12700	32.2
Étape 2 Centre d'électrolyse ouest (40-41-42) Centre de cuisson des anodes (Arvida) Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (210kt)	1 heure	Maximum	2670.6	1927.6	2441.3	2323.8	2458.7	2364.4	2670.6	2650.0	5320.6	50.2	34000	34000	15.6
	8 heures	Maximum	953.0	962.3	957.5	1118.4	907.8	979.8	1118.4	1750.0	2868.4	39.0	15000	12700	22.6
Étape 3 Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (210kt)	1 heure	Maximum	568.4	402.8	423.5	610.7	469.5	495.0	610.7	2650.0	3260.7	18.7	34000	34000	9.6
	8 heures	Maximum	215.1	233.2	223.9	225.6	227.1	225.0	233.2	1750.0	1983.2	11.8	15000	12700	15.6
Étape 4 Usine Vaudreuil Four de cuisson des anodes AP50 Usine AP50 Jonquière (420kt)	1 heure	Maximum	1034.0	795.2	797.4	1176.9	886.3	938.0	1176.9	2650.0	3826.9	30.8	34000	34000	11.3
	8 heures	Maximum	639.1	589.7	650.2	579.1	571.2	605.9	650.2	1750.0	2400.2	27.1	15000	12700	18.9

Note :

- Le dépassement des critères (RQA et PRAA) est indiqué en **gras**.

- Les concentrations "niveau de fond" de monoxyde de carbone considérées représentatives de la région correspondent aux concentrations initiales de l'annexe K du PRAA.

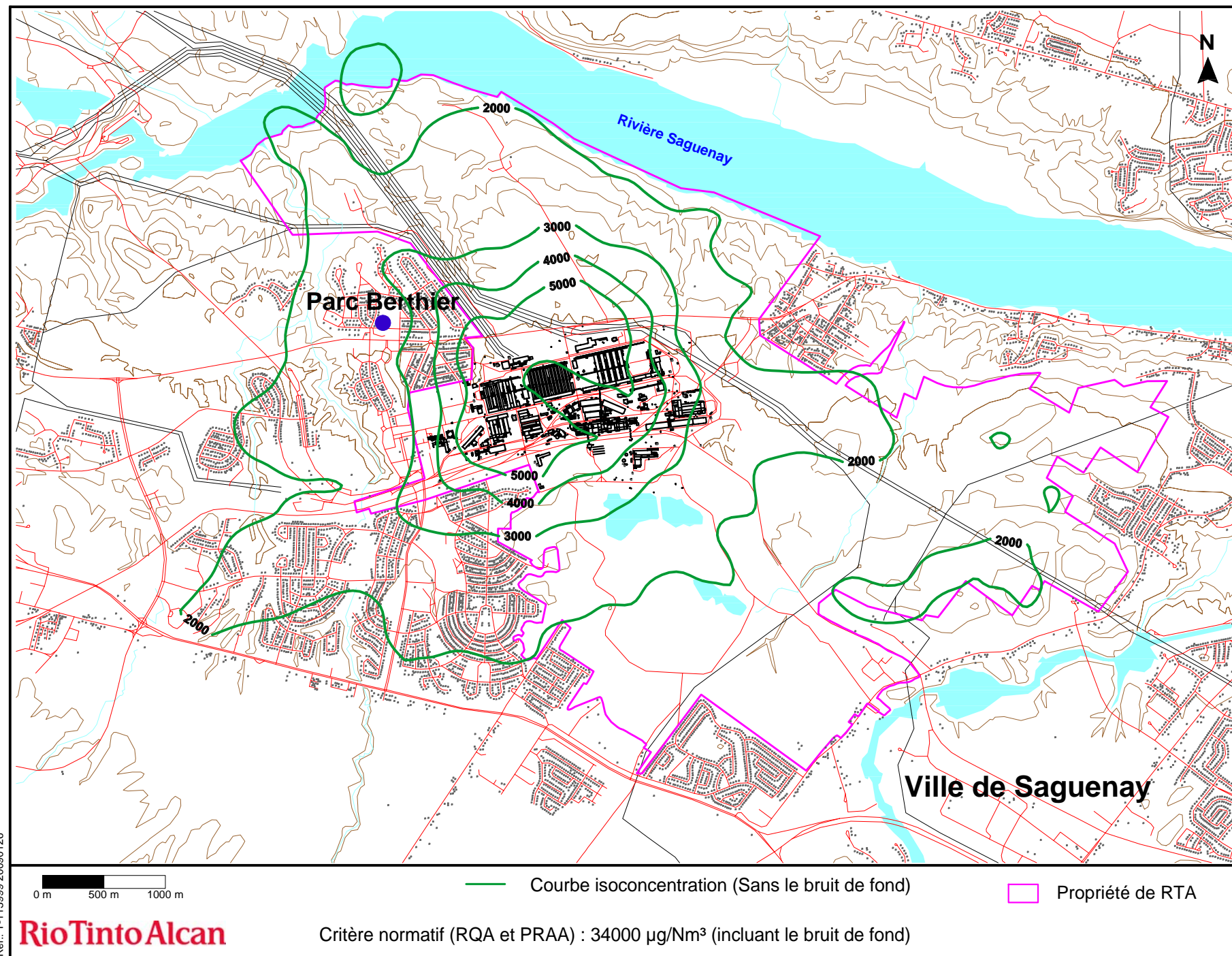
n.a. : Non applicable.



## LISTE DES FIGURES



Figure 41 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de monoxyde de carbone pour une période 1 heure  
étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Réf.: T-113999 20090126

RioTintoAlcan

Figure 42 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de monoxyde de carbone pour une période 1 heure  
étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004

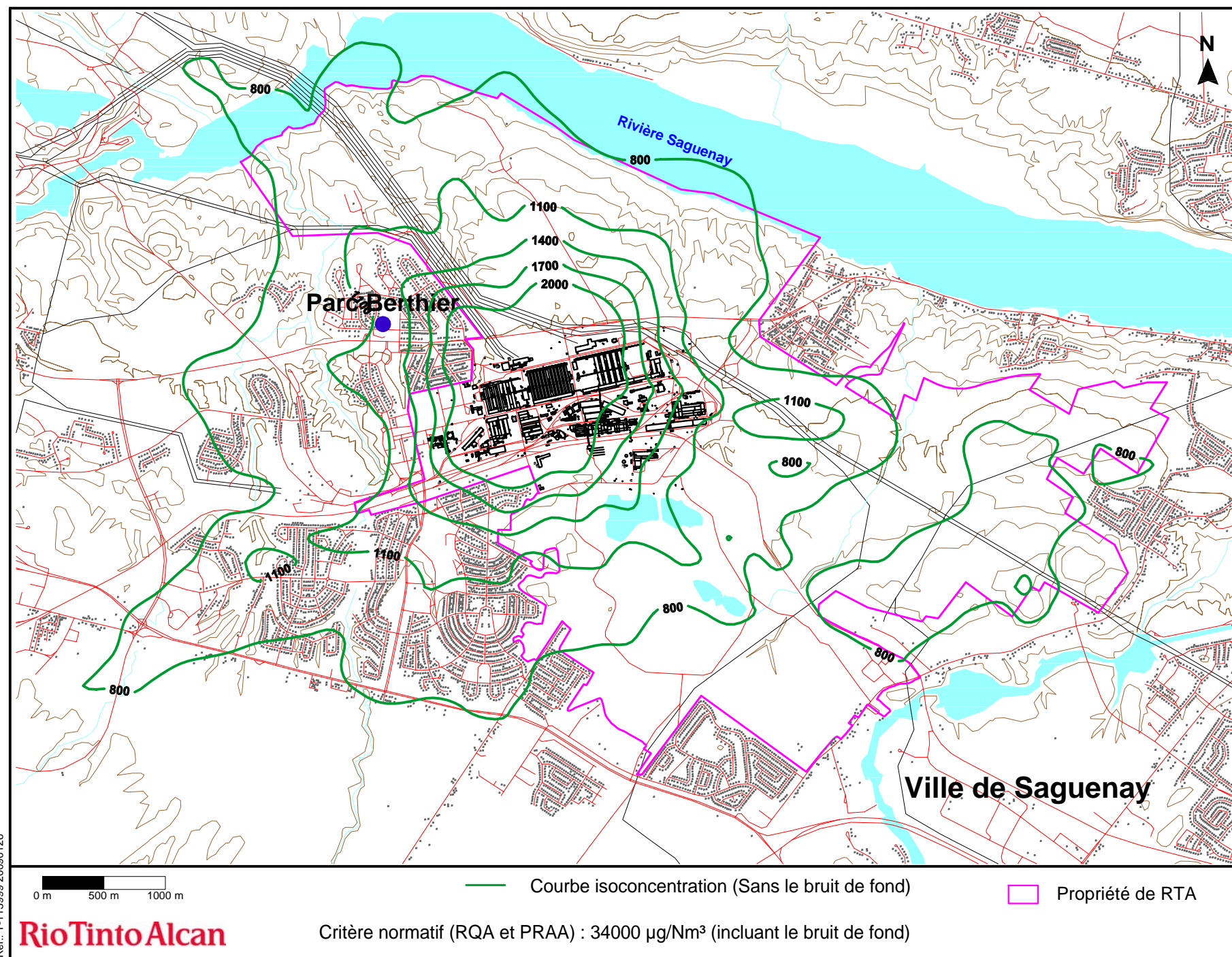


Figure 43 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de monoxyde de carbone pour une période 1 heure  
étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004

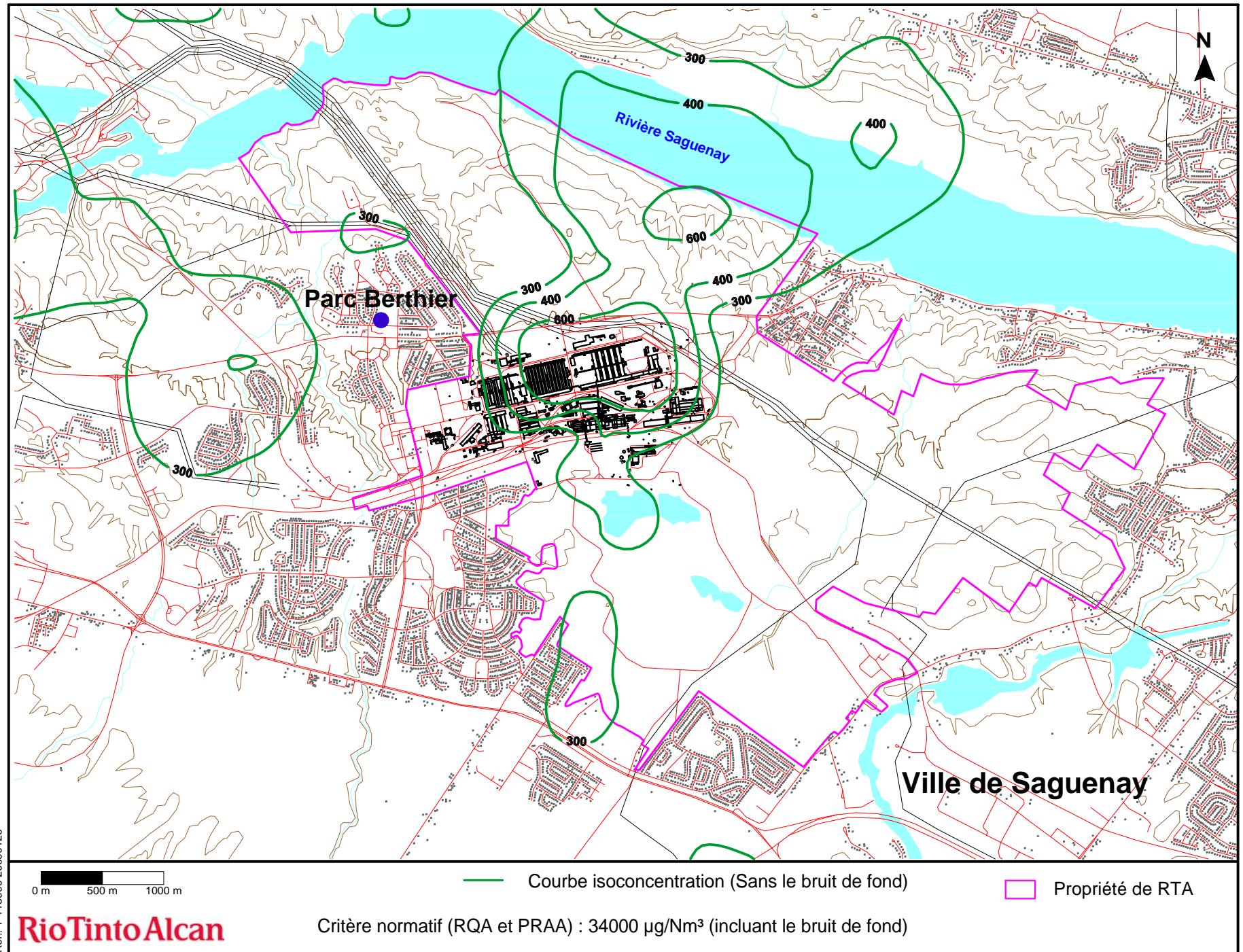


Figure 44 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de monoxyde de carbone pour une période 1 heure  
étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004

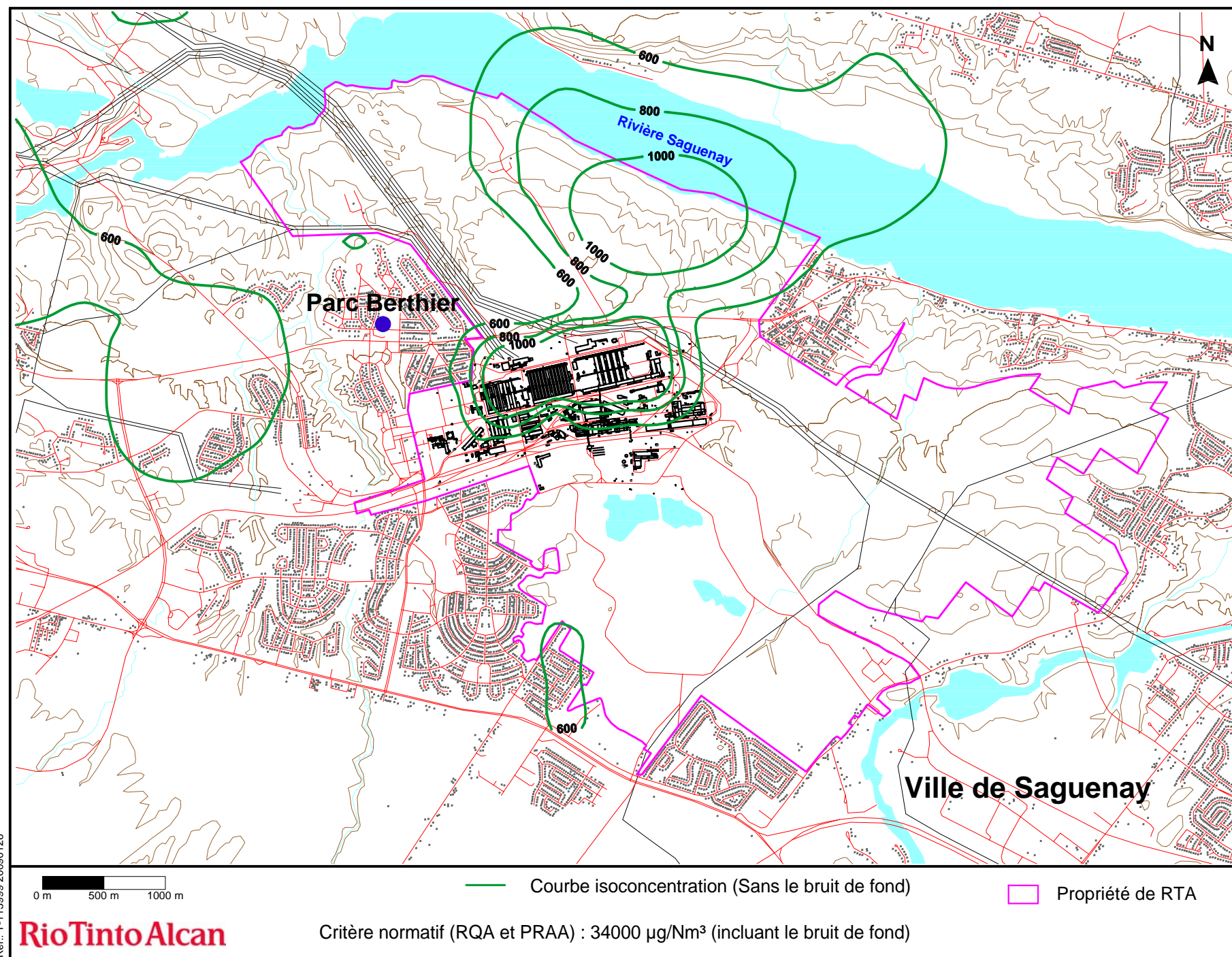
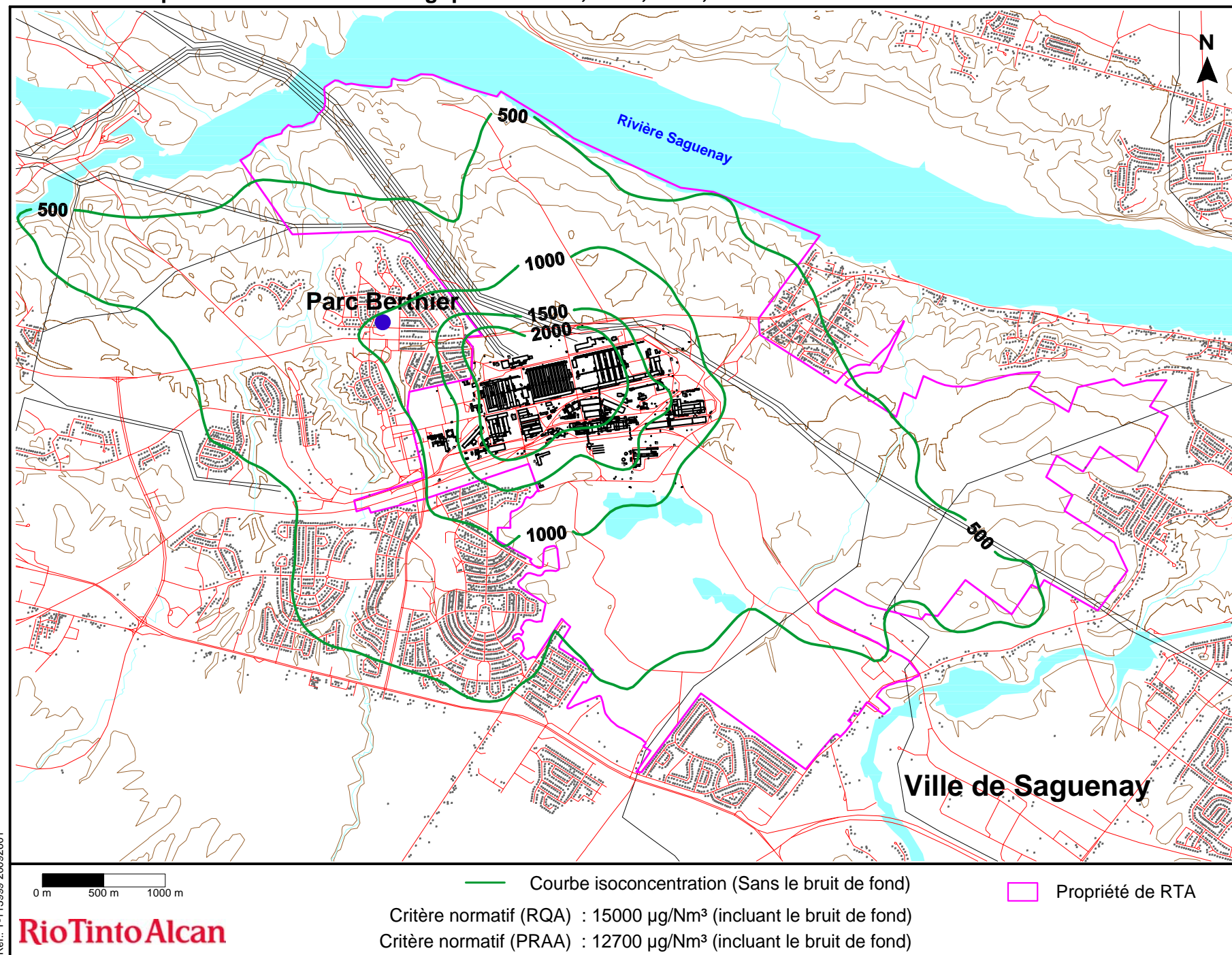




Figure 45 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de monoxyde de carbone pour une période 8 heures  
étape 1 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Réf.: T-113999 20092601

Figure 46 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de monoxyde de carbone pour une période 8 heures  
étape 2 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004

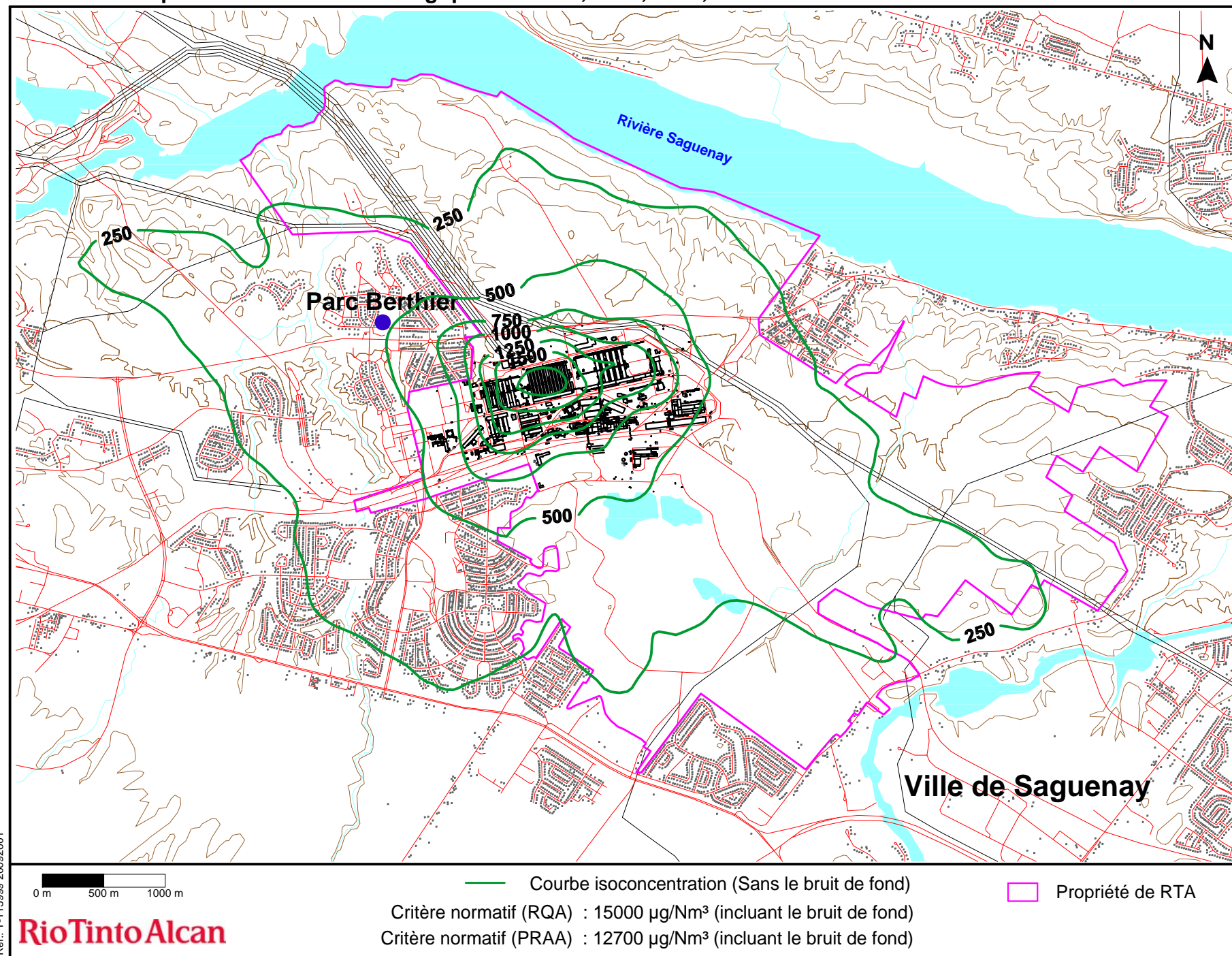
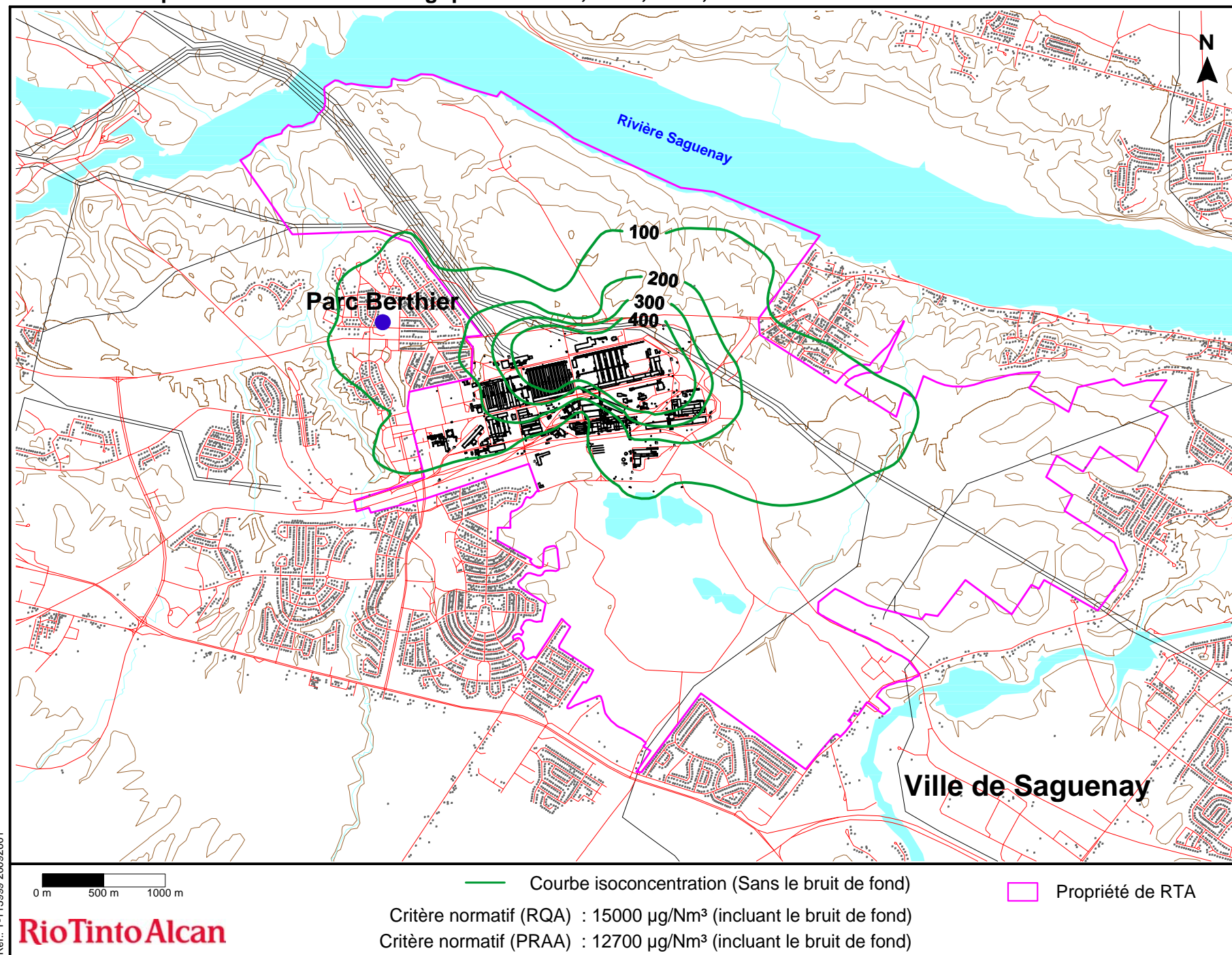
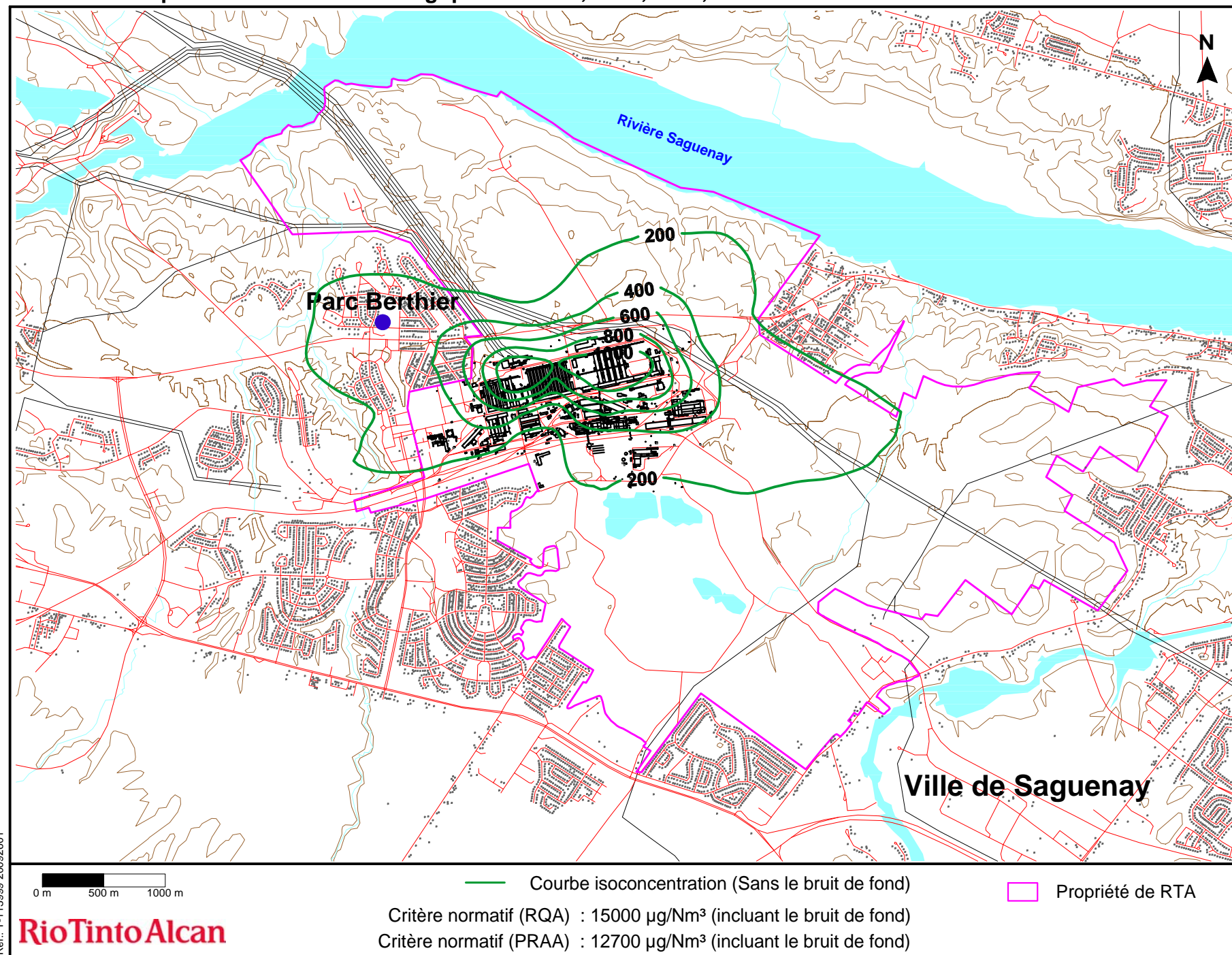


Figure 47 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de monoxyde de carbone pour une période 8 heures  
étape 3 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Réf.: T-113999 20092601

Figure 48 : Concentrations maximales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de monoxyde de carbone pour une période 8 heures  
étape 4 - données météorologiques de 1999, 2000, 2001, 2003 et 2004



Réf.: T-113999 20092601

## 9. **CONCLUSION**

Rio Tinto Alcan projette d'implanter une nouvelle aluminerie utilisant la technologie AP50 sur le site du Complexe Jonquière située à Ville de Saguenay dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean. À échéance du projet, cette nouvelle aluminerie remplacera les installations existantes du CEO et de son centre de production d'anodes de l'usine Arvida. Les impacts appréhendés sur la qualité de l'air ambiant des futures émissions découlant des activités du Complexe ont été évalués à l'aide d'une modélisation de la dispersion atmosphérique.

Des données de référence spécifiques au projet d'implantation de l'usine AP50 Jonquière ont été utilisées, à savoir l'emploi de données météorologiques locales et de concentrations ambiantes ainsi que les taux d'émissions des substances gazeuses et particulaires projetés fournis par RTA. Ces taux d'émissions ont été établis à partir des données techniques les plus récentes disponibles. La dispersion atmosphérique des composés gazeux et particulaires a été modélisée avec le modèle numérique CALPUFF en tenant compte de l'effet de sillage des bâtiments. Le scénario de modélisation considéré correspond à quatre étapes d'implantation du projet AP50 au Complexe Jonquière.

- Dioxyde de soufre

Les résultats de la modélisation et l'analyse qui en est faite indiquent que les concentrations maximales de SO<sub>2</sub> simulées dans l'air ambiant hors de la limite de la propriété sur une période 4 minutes ne dépasseront pas le critère normatif projeté du PRAA à la phase II de l'usine AP50 Jonquière. À la Phase III de l'usine AP50 Jonquière, un seul dépassement du critère est obtenu à quelques points-calcul situés à la limite ouest de la propriété. Les dépassements sont de faibles ampleurs et se situent, dans le pire des cas, à 103,1 % du critère projeté. Il est important de préciser que les points-calcul montrant un dépassement sont positionnés près des sources d'émissions, à la limite ouest de la propriété et ne touchent pas de secteur résidentiel.

Les critères sur une période 1 heure, 24 heures et annuelle sont, quant à eux, respectés en tout temps pour toutes les étapes étudiées.

- Fluorures gazeux

Les résultats de la modélisation et l'analyse qui est faite des courbes d'isoconcentration indiquent que l'implantation de la Phase III de l'usine AP50 Jonquière entraînera un débordement des courbes  $0,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $0,57 \mu\text{g}/\text{m}^3$  hors de la limite de propriété de RTA mais de moindre ampleur que celui de l'étape 1.

- Matières particulaires

Les résultats de la modélisation et l'analyse qui en est faite indiquent que les concentrations de PMT simulées dans l'air ambiant hors de la limite de propriété du Complexe Jonquière respecteront tous les critères normatifs actuels et projetés sur une période 1 heure et annuelle suite à l'implantation des Phases II et III de l'usine AP50 Jonquière.

- Particules fines  $\text{PM}_{2,5}$

Les résultats de la modélisation et l'analyse qui en est faite indiquent que la concentration maximale de  $\text{PM}_{2,5}$  simulée dans l'air ambiant hors de la limite de propriété du Complexe Jonquière respectera le critère normatif projeté du PRAA sur une période 24 heures suite à l'implantation des Phases II et III de l'usine AP50 Jonquière.

- Benzo(a)pyrène

Les résultats de la modélisation et l'analyse qui en est faite indiquent que les concentrations moyennes de BAP simulées dans l'air ambiant hors de la limite de propriété du Complexe Jonquière respecteront le critère normatif annuel projeté du PRAA suite à l'implantation des Phases II et III de l'usine AP50 Jonquière.

- Monoxyde de carbone

Les résultats de la modélisation et l'analyse qui en est faite indiquent que toutes les concentrations maximales de CO calculées dans l'air ambiant au-delà de la limite de propriété du Complexe Jonquière sont inférieures aux critères normatifs actuels et projetés pour les périodes 1 heure et 8 heures à toutes les étapes du scénario d'exploitation considéré.

## 10. **BIBLIOGRAPHIE**

Alberta Environment. 2002. *Preparation of Alberta Environment Regional AERMOD Screening Meteorology Data Sets*. Alberta Environment (AENV) Science and Standards, T/641. 57 pages.

British Columbia Ministry of Environment. 2006. *Guidelines for Air Quality Dispersion Modelling in British Columbia*. Environmental Protection Division, Environmental Quality Branch, Air Protection Section, Victoria, B.C. 136 pages.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 2005. *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique*. 32 p.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 2007a. *Données du poste de qualité de l'air Parc Berthier*. Document disponible sur demande auprès de la Direction du suivi de la qualité de l'environnement.

Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 2007b. *La qualité de l'air au Québec de 1975 à 1994*. Site Internet : <http://www.mddep.gouv.qc.ca/air/qualite/qualit11.pdf>.

Odotech, 2008. *Estimation du niveau ambiant des particules totales à Jonquière*. Rapport préliminaire préparé par Richard Leduc à Rio Tinto Alcan. 5 p. et annexes.

Ontario Ministry of the Environment. 2003. *Proposed Guidance for Air Dispersion Modelling*. SSB-034875. 87 pages.

Santé Canada. 2007. Site Internet : [http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/doc\\_sup-appui/benzo\\_a\\_pyrene/index\\_f.html](http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/water-eau/doc_sup-appui/benzo_a_pyrene/index_f.html).

Scire, J. ; Strimaitis, D. G. ; Yamartino, R.J. 2000. *A User's Guide for the CALPUFF Dispersion Model*, Version 5, Earth Tech Inc.





## LISTE DES ANNEXES



## Annexe A

Exemple de paramétrage utilisé pour simuler les concentrations dans l'air ambiant avec le modèle CALPUFF



**Tableau A-1 Paramètres utilisés pour la modélisation avec CALPUFF**

Variable de CALPUFF	Description	Valeurs par défaut	Valeurs retenues
<b>Groupe 0 : Paramètres des fichiers d'entrée et de sortie</b>			
PRFDAT	Nom du fichier de données d'entrée	PRF.DAT	années multiples
SFCDAT	Nom du fichier de données d'entrée	SFC.DAT	années multiples
PUFLST	Nom de fichier des sorties générales du CALPUFF	CALPUFF.LST	selon les scénarios
CONDAT	Nom de fichier des données de sortie sur les concentrations	CONC.DAT	selon les scénarios
<b>Groupe 1 : Paramètres généraux de modélisation</b>			
METRUN	Traitement de toutes les périodes (1) ou d'un sous-ensemble (0)	0	0
IBYR	Année de début	définie par l'utilisateur	années multiples
NSEDT	Longueur d'une étape d'échantillonnage (secondes)	définie par l'utilisateur	3 600
NSPEC	Nombre d'espèces chimiques modélisées	5	1
NSE	Nombre d'espèces chimiques émises	3	1
MRESTART	Options de redémarrage (0 = pas de redémarrage)	0	0
METFM	Format de météorologie d'entrée (5 = AERMET)	1	5
AVET	Temps moyen des paramètres de dispersion latérale (minutes)	60	60
XBTZ	Fuseau horaire de la base des données utilisée	définie par l'utilisateur	5
<b>Groupe 2 : Paramètres techniques</b>			
MGAUSS	Distribution verticale en champ proche (1 = gaussien)	1	1
MCTADJ	Ajustements du cours du panache en fonction du terrain (0 = ajustement partiel du panache)	3	3

**Tableau A-1 Paramètres utilisés pour la modélisation avec CALPUFF (suite)**

Variable de CALPUFF	Description	Valeurs par défaut	Valeurs retenues
<b>Groupe 2 : Paramètres techniques</b>			
MCTSG	Collines à l'échelle des sous-grilles (0 = Non)	0	0
MSLUG	Traitement de bouffée de gaz en champ proche (0 = aucune bouffée de gaz allongée)	0	0
MTRANS	Modélisation du panache ascendant transitionnel (1 = Oui)	1	1
MTIP	Traitement du rabattement au bout de la cheminée (1 = Oui)	1	0
MBDW	Traitement du rabattement des édifices (2 = PRIME)	1	2
MSHEAR	Traitement du cisaillement vertical du vent (0 = Non)	0	0
MSPLIT	Division des bouffées de gaz permise (0 = Non)	0	0
MCHEM	Transformations des concentrations chimiques (0 = pas de transformation)	1	0
MWET	Modélisation des dépôts humides (0 = Non)	1	0
MDRY	Modélisation des dépôts secs (0 = Non)	1	0
MDISP	Méthode pour les coefficients de dispersion (2 = utilisation des coefficients de dispersion provenant de la micrométéorologie)	3	2
MTURBVW	Caractérisation de la turbulence (uniquement si MDISP = 1 ou 5)	3	n.a.
MDISP2	Confirmer les coefficients (uniquement si MDISP = 1 ou 5)	3	n.a.
MROUGH	Ajuster le PG selon la rugosité de surface (0 = Non)	0	0
MPARTL	Modélisation de la pénétration partielle du panache (1 = Oui)	1	1
MTINV	Force d'inversion élevée (0 = calcul à partir des données)	0	0

n.a. = non applicable

**Tableau A-1 Paramètres utilisés pour la modélisation avec CALPUFF (suite)**

Variable de CALPUFF	Description	Valeurs par défaut	Valeurs retenues
<b>Groupe 2 : Paramètres techniques</b>			
MPDF	Utilisation de PDF pour la dispersion convective (1 = Oui)	0	1
MSGTIBL	Utilisation du module TIBL pour les zones côtières (0 = Non)	0	0
MREG	Vérifications des valeurs implicites réglementaires (1 = Oui)	1	0
<b>Groupe 3 : Liste des espèces retenues</b>			
NSPEC	Noms des espèces chimiques modélisées	définie par l'utilisateur	PM <sub>2,5</sub>
<b>Groupe 4 : Paramètres de projection cartographique et de contrôle de la grille</b>			
PMAP	Projection géographique	définie par l'utilisateur	UTM
NX	Nombre de cellules est-ouest dans la grille des données météorologiques entrées	définie par l'utilisateur	30
NY	Nombre de cellules nord-sud dans la grille des données météorologiques entrées	définie par l'utilisateur	24
NZ	Nombre de couches verticales des données météorologiques entrées	1	1
DGRIDKM	Largeur de chaque cellule de la grille météorologique (km)	définie par l'utilisateur	0,5
ZFACE	Hauteurs des couches verticales des données météorologiques entrées	définie par l'utilisateur	0 et 3 000
XORIGKM	Coordonnée géographique du point sud-ouest de la grille (X)	définie par l'utilisateur	324,88
YORIGIM	Coordonnée géographique du point sud-ouest de la grille (Y)	définie par l'utilisateur	5 354,415
IUTMZN	Zone UTM	définie par l'utilisateur	19
IBCOMP	Cellule de départ du domaine de modélisation numérique	définie par l'utilisateur	6
JBCOMP	Cellule de départ du domaine de modélisation numérique	définie par l'utilisateur	6

**Tableau A-1 Paramètres utilisés pour la modélisation avec CALPUFF (suite)**

Variable de CALPUFF	Description	Valeurs par défaut	Valeurs retenues
<b>Groupe 4 : Paramètres de projection cartographique et de contrôle de la grille</b>			
IECOMP	Cellule de fin du domaine de modélisation numérique	définie par l'utilisateur	25
JECOMP	Cellule de fin du domaine de modélisation numérique	définie par l'utilisateur	19
LSAMP	Utilisation de récepteurs répartis sur grille (F = Non)	F	F
<b>Groupe 5 : Paramètres de sortie</b>			
ICON	Concentrations de sortie (1 = Oui)	1	1
LCOMPRS	Utilisation de l'option de compression dans la sortie (T = Oui)	T	T
ICPRT	Impression des concentrations (1 = Oui)	0	1
ICFRQ	Intervalle d'impression des concentrations (1 = toutes les heures)	1	1
IPRTU	Impression des unités de sortie (3 = $\mu\text{m}/\text{m}^3$ )	1	3
IMESG	Messages d'état à l'écran (2 = Oui)	2	2
LDEBUG	Mettre le suivi de mise au point en fonction (F = Non)	F	F
<b>Groupe 11 : Paramètres chimiques</b>			
MOZ	Concentration de fond d'ozone (0 = valeur fixe)	1	0
<b>Groupe 12 : Paramètres généraux de calculs</b>			
SYTDEP	Distance horizontale à laquelle passer à la dépendance chronologique (m)	550	550
MHFTSZ	Utilisation de la formule de Heffter pour la dispersion verticale (0 = Non)	0	0
JSUP	Classe de stabilité PG au-dessus de la couche mélangée	5	5



**Tableau A-1 Paramètres utilisés pour la modélisation avec CALPUFF (suite)**

Variable de CALPUFF	Description	Valeurs par défaut	Valeurs retenues
<b>Groupe 12 : Paramètres généraux de calculs</b>			
CONK1	Constante de dispersion stable	0,01	0,01
CONK2	Constante de dispersion neutre	0,1	0,1
TBD	Transition aux algorithmes de rabattement (0,5 = ISC)	0,5	0,5
IURB1	Début du type d'utilisation urbaine des terres	10	101
IURB2	Fin du type d'utilisation urbaine des terres	19	102
ILANDUIN	Catégorie d'utilisation du sol utilisée (100 = autre)	20	100
ZOIN	Longueur de rugosité (m)	0,25	0,4
XLAIN	Indice de surface foliaire	3	3
ELEVIN	Altitude de la station météorologique (m au-dessus du niveau moyen de la mer)	0	110,5
XLATIN	Station météorologique latitude nord (degrés)	définie par l'utilisateur	48,43
XLONIN	Station météorologique longitude ouest (degrés)	définie par l'utilisateur	71,116
ANEMHT	Hauteur anémométrique des données météorologiques (m)	10	10
MXLEN	Longueur maximale de bouffée de gaz allongée (en unité de la grille)	1	1
XSAMLEN	Distance maximale de déplacement de la bouffée par étape d'échantillonnage (en unité de la grille)	1	1
MXNEW	Nombre maximum de bouffées de gaz à l'heure	99	99
MXSAM	Nombre maximum d'étapes d'échantillonnage à l'heure	99	99
SL2PF	Longueur maximum de la bouffée de gaz	10	10

**Tableau A-1 Paramètres utilisés pour la modélisation avec CALPUFF (suite)**

Variable de CALPUFF	Description	Valeurs par défaut	Valeurs retenues
<b>Groupe 12 : Paramètres généraux de calculs</b>			
PLXO	Exposants de la loi exponentielle de la vitesse du vent	0,07, 0,07, 0,10, 0,15, 0,35, 0,55	0,07, 0,07, 0,10, 0,15, 0,35, 0,55
WSCAT	Limites supérieures des 5 premières classes de vitesse de vent (m/s)	1,54, 3,09, 5,14, 8,23, 10,8	1,54, 3,09, 5,14, 8,23, 10,8
PTGO	Gradients potentiels de température PG E et F (degrés/km)	0,020, 0,035	0,020, 0,035
SYMIN	Dispersion latérale minimale de la nouvelle bouffée de gaz (m)	1	1
SZMIN	Dispersion verticale minimale de la nouvelle bouffée de gaz (m)	1	1
SVMIN	Étalement de la turbulence latérale minimale (m/s)	6 x 0,5	6 x 0,5
SWMIN	Étalement de la turbulence verticale minimale (m/s)	0,20, 0,12, 0,08, 0,06, 0,03, 0,016	0,20, 0,12, 0,08, 0,06, 0,03, 0,016
CDIV	Critère de divergence pour dw/dz (1/s)	0,00	0,00, 0,00
WSCALM	Vitesse minimale du vent en condition non calme (m/s)	0,5	0,5
XMAXZI	Hauteur maximale de mélange (m)	3 000	3 000
XMINZI	Hauteur minimale de mélange (m)	50	50
PPC	Coefficients d'itinéraire du panache (uniquement lorsque MCTADJ = 3)	0,5, 0,5, 0,5, 0,5, 0,35, 0,35	0,5, 0,5, 0,5, 0,5, 0,35, 0,35
NSPLIT	Nombre de bouffées de gaz verticales quand elles se divisent	3	3
IREPLIT	Heures pendant lesquelles les bouffées de gaz verticales peuvent se diviser	définie par l'utilisateur	17 x 0, 1, 6 x 0
ZISPLIT	Hauteur de mélange verticale pendant les heures précédentes (m)	100	100
ROLDMAX	Le ratio hauteur de mélange max. pendant les heures précédentes	0,25	0,25

**Tableau A-1 Paramètres utilisés pour la modélisation avec CALPUFF (suite)**

Variable de CALPUFF	Description	Valeurs par défaut	Valeurs retenues
<b>Groupe 12 : Paramètres généraux de calculs</b>			
NSPLITH	Nombre de bouffées de gaz horizontales quand elles se divisent	5	5
SYSSPLITH	Valeur minimale de sigma-y avant que les bouffées de gaz horizontales se divisent	1	1
SHSSPLITH	Valeur minimale du ratio de sigma-y/heure avant que les bouffées de gaz horizontales se divisent	2	2
CNSPLITH	Concentration minimale des espèces avant que les bouffées de gaz horizontales se divisent	0,0000001	0,0000001
EPSSLUG	Critère de convergence pour l'intégration de l'échantillonnage de bouffée de gaz allongée	0,0001	0,0001
EPSAREA	Critère de convergence pour l'intégration de la source diffuse	0,000001	0,000001
DRISE	Longueur de la trajectoire utilisée pour l'élévation	1	1
<b>Groupe 13 : Paramètres des sources ponctuelles</b>			
NPT1	Nombre de sources ponctuelles	définie par l'utilisateur	selon les scénarios
IPTU	Unités de taux d'émissions (1 = g/s)	1	1
NSPT1	Nombre de combinaisons d'espèces aux sources ponctuelles	0	0
NPT2	Nombre de sources ponctuelles avec taux d'émissions variables	0	0
Sources ponctuelles	Caractéristiques des sources ponctuelles	définie par l'utilisateur	n.a.
<b>Groupe 15 : Paramètres des sources linéaires</b>			
NLINES	Nombre de sources linéaires	définie par l'utilisateur	selon les scénarios
ILNU	Unités de taux d'émissions (1 = g/s)	1	1
MXNSEG	Nombre de segments de lignes à modéliser	selon les scénarios	selon les scénarios

**Tableau A-1 Paramètres utilisés pour la modélisation avec CALPUFF (suite)**

Variable de CALPUFF	Description	Valeurs par défaut	Valeurs retenues
<b>Groupe 15 : Paramètres des sources linéaires</b>			
XL	Longueur moyenne du bâtiment (m)	définie par l'utilisateur	selon les scénarios
HBL	Hauteur moyenne du bâtiment (m)	définie par l'utilisateur	selon les scénarios
WBL	Largeur moyenne du bâtiment (m)	définie par l'utilisateur	selon les scénarios
WML	Largeur moyenne de la source linéaire (m)	définie par l'utilisateur	selon les scénarios
DXL	Distance moyenne entre les bâtiments	définie par l'utilisateur	selon les scénarios
FPRIMEL	Valeur moyenne de flottabilité	définie par l'utilisateur	selon les scénarios
Sources linéaires	Caractéristiques des sources linéaires	définie par l'utilisateur	n.a.
<b>Groupe 17 : Information sur les récepteurs discrets</b>			
NREC	Nombre de récepteurs programmés par l'utilisateur	définie par l'utilisateur	1 217
Récepteur	Emplacement et altitude des récepteurs (m)	définie par l'utilisateur	n.a.

n.a. = non applicable

## Annexe B

Exemple de paramétrage utilisé pour extraire les résultats des modélisations  
avec le module CALPOST



**Tableau B-1 Paramètres utilisés pour la modélisation avec CALPOST**

Variable de CALPOST	Description	Valeurs par défaut	Valeurs retenues
<b>Groupe 1 : Paramètres généraux de modélisation</b>			
METRUN	Traitement de toutes les périodes (1) ou d'un sous-ensemble (0)	0	1
ISYR	Année de début	définie par l'utilisateur	Années multiples
NREP	Définition du traitement des données (toutes les périodes = 1)	1	1
ASPEC	Noms des espèces chimiques modélisées	définie par l'utilisateur	PM <sub>2,5</sub>
ILAYER	Programme d'entrée (1 = concentrations provenant de CALPUFF)	1	1
A	Facteur de transformation A	0	0
B	Facteur de transformation B	0	0
LBACK	Ajout des données de bruit de fond	F	F
MSOURCE	Définition du traitement des sources (0 = somme de toutes les sources)	0	0
LG	Sortie de récepteurs sur une grille	F	F
LD	Sortie de récepteurs discrets	F	T
LCT	Sortie de récepteurs de terrains complexes	F	F
LDRING	Sortie de récepteurs discrets par rayon	F	F
NDRECP	Sortie des récepteurs (-1 = tous les récepteurs modélisés)	-1	-1
<b>Groupe 3 : Paramètres de sortie</b>			
IPRTU	Impression des unités de sortie (3 = $\mu\text{m}/\text{m}^3$ )	1	3
L1PD	Moyenne sur une période d'échantillonnage	T	F

**Tableau B-1 Paramètres utilisés pour la modélisation avec CALPOST (suite)**

Variable de CALPOST	Description	Valeurs par défaut	Valeurs retenues
<b>Groupe 3 : Paramètres de sortie</b>			
L1HR	Moyenne à chaque heure	T	F
L3HR	Moyenne à chaque trois heures	T	F
L24HR	Moyenne à chaque 24 heures	T	T
LRUNL	Moyenne sur l'ensemble de la période de modélisation	T	T
LT50	Tableau des 50 valeurs maximales	T	F
LTOPN	Tableau de valeurs en rangs	F	T
NTOP	Nombre de rangs voulus	4	2
ITOP	Rang voulus	1, 2, 3, 4	1, 8
LEXCD	Nombre de dépassements du critère (réglementaire)	F	F
NDAY	Nombre de journées de calculs des dépassements d'un critère prédéfini	0	0
LECHO	Sortie pour des journées spécifiques	F	F
LTIME	Sortie de moyennes à chaque récepteur pour une période prédéfinie	F	F
LPEAK	Sortie de la valeur maximale à chaque récepteur pour une période prédéfinie	F	F
LPLT	Sortie d'un fichier Surfer	F	F
LGRD	Format de sortie du fichier Surfer (F = données)	F	F
LDEBUG	Fichier de sortie des cas problèmes	F	F



## Annexe C

Paramètres régionaux utilisés pour la création de fichiers météorologiques  
avec le module AERMET



**Tableau C-1 Paramètres de rugosité utilisés pour la modélisation avec AERMET**

Degré	Saison			
	Printemps	Été	Automne	Hiver
0-30	0,91	0,91	0,91	0,91
30-60	0,83	0,83	0,83	0,83
60-90	1,04	1,04	1,04	1,04
90-120	0,96	0,97	0,95	0,95
120-150	0,27	0,31	0,24	0,23
150-180	0,88	0,89	0,87	0,87
180-210	1,08	1,08	1,08	1,08
210-240	1,02	1,02	1,02	1,02
240-270	1,06	1,06	1,06	1,06
270-300	1,15	1,15	1,15	1,15
300-330	1,19	1,19	1,19	1,19
330-360	0,96	0,96	0,96	0,96
Moyenne pondérée	0,93	1,00	1,01	1,00

**Tableau C-2 Paramètres d'albédo utilisés pour la modélisation avec AERMET**

Degré	Saison			
	Printemps	Été	Automne	Hiver
0-30	0,12	0,11	0,13	0,31
30-60	0,12	0,12	0,13	0,30
60-90	0,13	0,14	0,15	0,34
90-120	0,14	0,14	0,15	0,40
120-150	0,17	0,17	0,19	0,53
150-180	0,14	0,15	0,16	0,39
180-210	0,14	0,15	0,17	0,35
210-240	0,14	0,16	0,18	0,35
240-270	0,14	0,15	0,17	0,35
270-300	0,13	0,14	0,15	0,35
300-330	0,12	0,13	0,13	0,34
330-360	0,12	0,12	0,13	0,31
Moyenne pondérée	0,14	0,14	0,15	0,37

**Tableau C-3 Ratio de Bowen utilisés pour la modélisation avec AERMET**

Degré	Saison			
	Printemps	Été	Automne	Hiver
0-30	0,52	0,24	0,59	1,50
30-60	0,51	0,32	0,62	1,50
60-90	0,78	1,05	1,27	1,50
90-120	0,73	0,91	1,20	1,50
120-150	0,48	0,84	1,04	1,50
150-180	0,72	0,99	1,23	1,50
180-210	0,93	1,58	1,70	1,50
210-240	0,99	1,92	1,94	1,50
240-270	0,94	1,66	1,76	1,50
270-300	0,85	1,15	1,40	1,50
300-330	0,72	0,55	0,95	1,50
330-360	0,57	0,34	0,69	1,50
Moyenne pondérée	0,72	0,99	1,29	1,50

**Tableau C-4 Fréquence des vents à la station Jonquière**

Degré	Saison			
	Printemps	Été	Automne	Hiver
0-30	1 %	2 %	1 %	1 %
30-60	1 %	1 %	0 %	1 %
60-90	6 %	4 %	3 %	3 %
90-120	25 %	15 %	17 %	23 %
120-150	15 %	8 %	8 %	8 %
150-180	4 %	6 %	3 %	3 %
180-210	3 %	5 %	2 %	2 %
210-240	2 %	4 %	3 %	2 %
240-270	3 %	10 %	13 %	7 %
270-300	20 %	21 %	30 %	30 %
300-330	15 %	17 %	17 %	17 %
330-360	6 %	7 %	3 %	4 %
Total sans les vents calmes	100 %	100 %	100 %	100 %

Annexe D  
Distribution des directions des vents



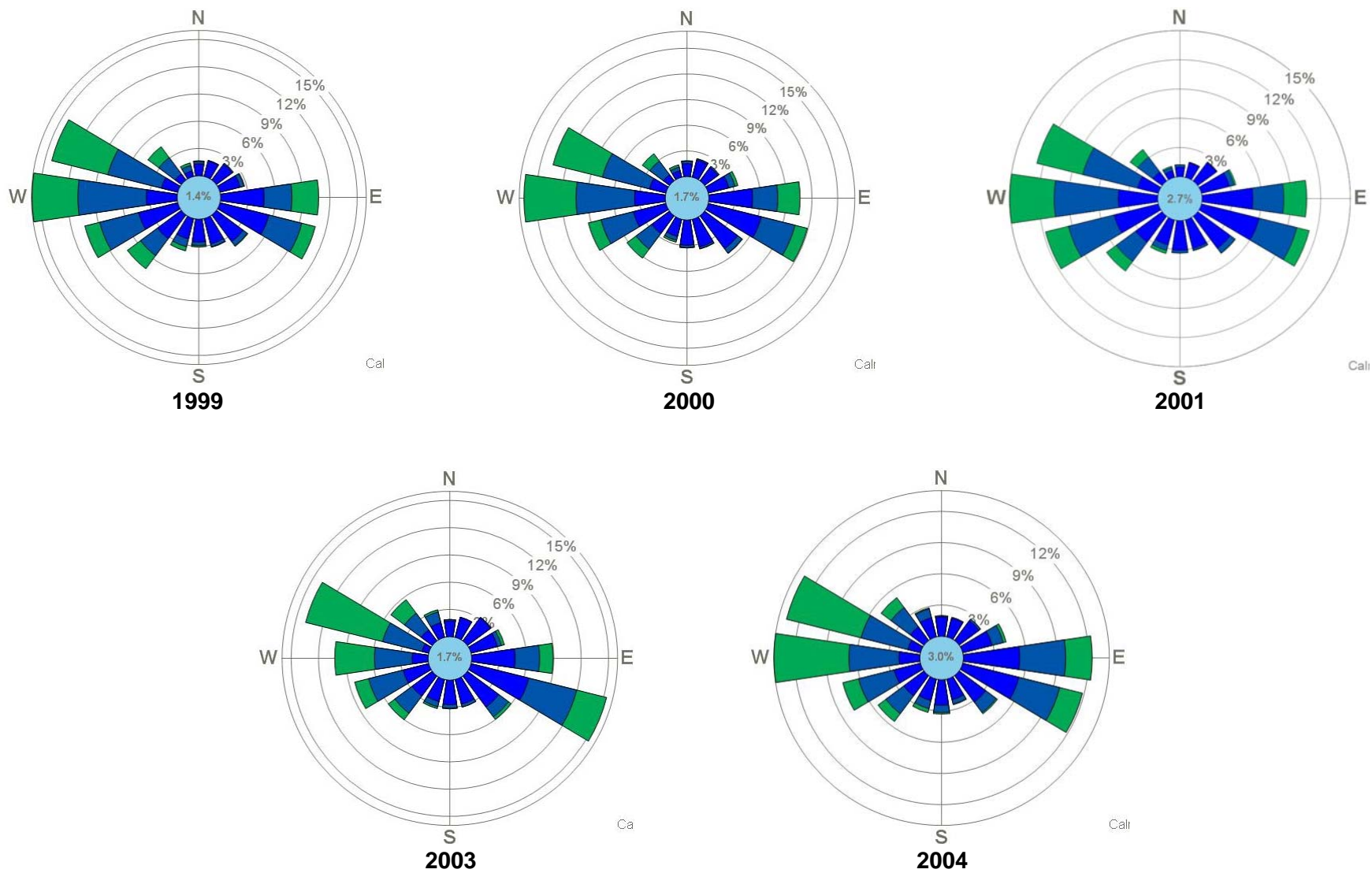


Figure D-1 Distribution des directions des vents



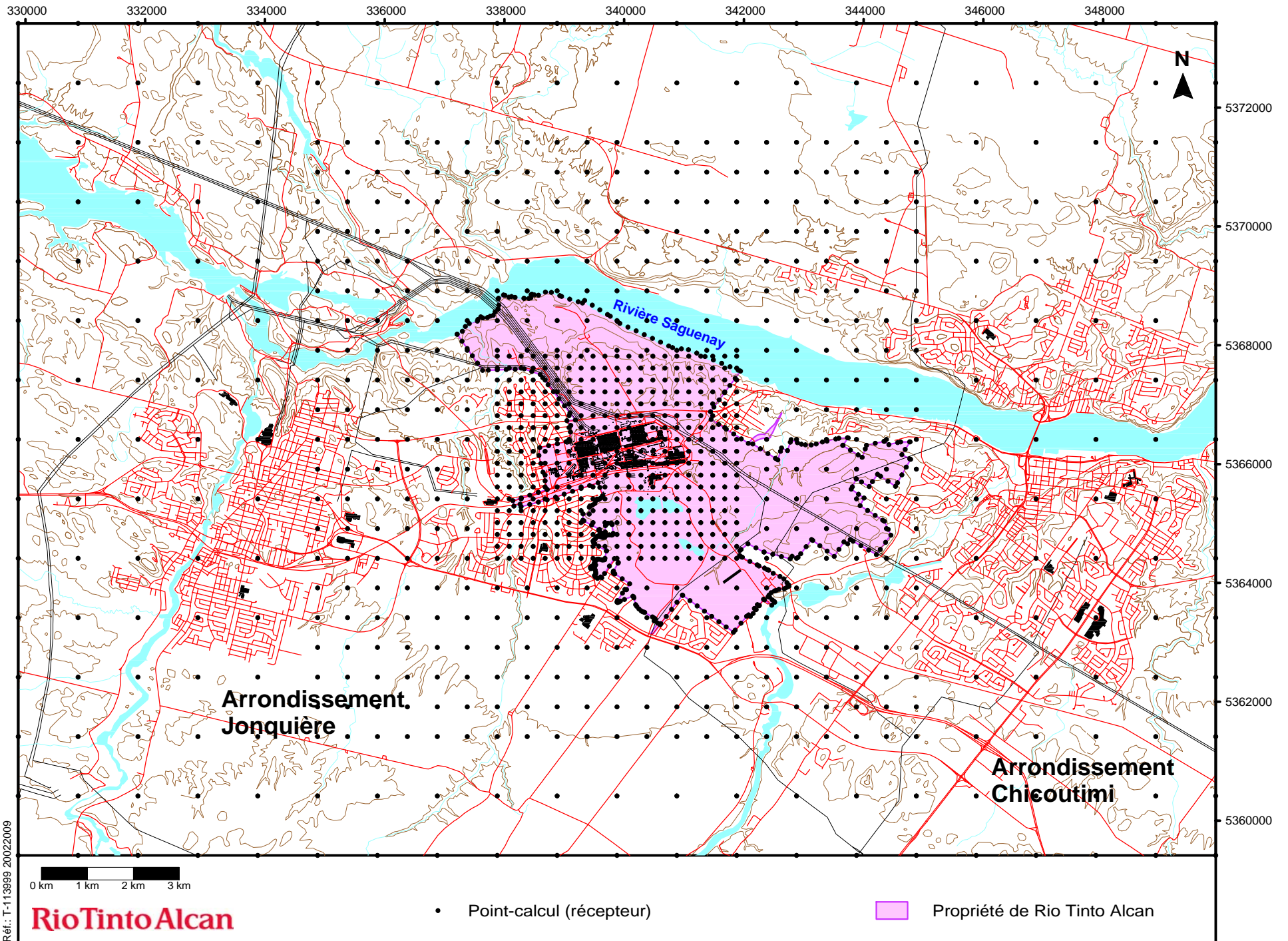


## Annexe E

Domaine de modélisation et répartition des points-calcul utilisés pour la modélisation de la dispersion atmosphérique



Figure E-1 : Domaine de modélisation et répartition des points-calcul utilisés pour la modélisation de la dispersion atmosphérique





## Annexe F

Estimation du niveau ambiant des particules totales à Jonquière



**ESTIMATION DU NIVEAU AMBIANT DES  
PARTICULES TOTALES À JONQUIÈRE**

*Richard Leduc, Ph.D.*

*ODOTECH Inc.*

*Février 2009*

## TABLE DES MATIÈRES

1.	INTRODUCTION.....	3
2.	DONNÉES UTILISÉES.....	3
	a)données météorologiques.....	3
	b)concentrations de particules totales.....	3
3.	RÉSULTATS.....	3
4.	CONCLUSION.....	5

## Liste des tableaux

Tableau 1.	Statistiques descriptives des concentrations de particules totales mesurées au poste Berthier (janvier 2003 au 27 octobre 2008)
Tableau 2.	Fréquence et vitesse moyenne du vent (janvier 2003 au 27 octobre 2008)
Tableau 3.	Concentrations moyennes de particules totales par direction de vent
Tableau 4.	Statistiques descriptives des concentrations de particules totales pour des directions de vent en provenance ou non de l'usine pour une durée de 24 heures
Tableau 5.	Centiles de la distribution des particules totales pour une direction hors-usine pour une durée de 24 heures

## Liste des figures

Figure 1.	Localisation de la station Berthier (Poste 2) de RioTinto Alcan
Figure 2.	Localisation de la station météorologique WJO
Figure 3.	Concentrations moyennes de particules totales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et nombre d'heures de direction de vent en provenance de l'usine



## **1. INTRODUCTION**

NOVE GENIVAR, bureau de Trois-Rivières, a mandaté ODO-TECH Inc. afin d'établir les concentrations ambiantes (ou niveau de fond) relatives aux matières particulaires totales (ici appelée PMTOT) à Jonquière.

Pour ce faire, une climatologie sera présentée à l'aide des directions dominantes quotidiennes et l'évaluation du niveau ambiant sera faite en considérant davantage la situation locale.

## **2. DONNÉES UTILISÉES**

Les données requises ont été fournies par GENIVAR Inc et proviennent de la station Berthier opérée par Rio Tinto Alcan.

### **a) données météorologiques**

Les données météorologiques horaires de vitesses et direction du vent de 2003 à fin octobre 2008 mesurées à la station météorologique CWJO (71617) Jonquière d'Environnement Canada ont été employées.

### **b) concentrations de particules totales**

Les concentrations mesurées de PMTOT sont celles de la station Berthier (Poste 2) de RioTinto Alcan (Figure 1), située à environ 1.5 km à l'OUEST-NORD-OUEST de l'usine du 3 janvier 2003 au 27 octobre 2008. Les échantillonnages de particules sont d'une durée de 24 heures et sont effectués à tous les 6 jours.

## **3. RÉSULTATS**

Au total, on dispose de 323 mesures de concentrations. La moyenne (Tableau 1) sur la période est de 33.7  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et

l'écart-type de  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; la plus haute concentration est de  $124 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et a été mesurée le 30 mars 2006.

Le tableau 2 donne la fréquence et la vitesse moyenne de chaque direction établies à partir des directions dominantes quotidiennes et des moyennes quotidiennes. Les directions les plus fréquentes sont celles de E et ESE (total de 38.3%) et W et WNW (total de 36.6%); aucune direction SSE n'est obtenue et le cas CALME (bien que quotidien) est aussi peu fréquent. Globalement, la vitesse moyenne est de 14.4 km/h et la moyenne quotidienne la plus élevée est de 40.4 km/h; les vitesses moyennes sont plus élevées du côté OUEST (W et WNW avec un peu plus de 17 km/h) que du côté EST (E et ESE avec 13.5 km/h) et les vitesses maximales s'observent dans les directions dominantes.

Les concentrations moyennes par direction dominante (quotidienne) montrent (Tableau 3) que celles mesurées avec un vent E ou ESE sont les plus élevées ( $49.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $45.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivement). Dans les deux autres directions dominantes (W et WNW), elles sont plus faibles et de  $23.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $22.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivement. Le maximum de  $124 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a été mesuré avec un vent E dominant. Ces résultats sont influencés par le fait que la direction dominante n'exclut pas qu'il y ait pu avoir des directions de vent en provenance de l'usine durant la journée. On constate en effet (Figure 3) que la concentration moyenne augmente avec le nombre d'heures de direction en provenance de l'usine; pour l'obtention de ces moyennes, le nombre d'effectifs varie entre 9 et 17. Il apparaît ainsi préférable de s'en tenir au cas de direction de vent hors-usine pour établir le niveau de fond.

Ainsi, on a sélectionné les jours d'échantillonnage durant lesquels la direction du vent est hors-usine ou de l'usine durant 24 heures. On constate ainsi (Tableau 4) que la moyenne des concentrations de PMTOT pour les directions hors-usine est de  $20.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  comparativement à  $63.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  lorsque le vent souffle en provenance de l'usine durant 24 heures; on notera aussi que le nombre d'effectifs pour le cas usine n'est pas très élevé. Au Tableau 4, la moyenne de  $19.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  est obtenue en ne tenant pas compte du maximum de  $112 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (voir ci-bas). Les deux valeurs minimales sont de  $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  et  $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivement.

Le maximum de  $87 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (provenance usine) est différent de celui du Tableau 3 car le plus haut maximum (de

124  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a été enregistré avec des directions qui ont fluctuées en dehors de la plage de direction "usine" au cours de la journée. La valeur maximale de 112  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  pour le cas hors-usine a été enregistrée le 3 juin 2005, lors de l'épisode d'incendies de forêts et n'est pas jugée représentative. Le second maximum se situe à 68  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Il a été mesuré le 1er mars 2007, une journée froide (température maximale de -9.6C, pas très venteuse (moyenne de 9.9 km/h) et sans précipitation. On retient cette valeur car les autres qui suivent dans la série des observations ne sont pas très éloignées (65  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  les 9 avril 2003 et 3 avril 2004; 64  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  le 24 mai 2007, etc.)

Les diverses valeurs des centiles obtenus sur la distribution des concentrations hors usine durant 24 heures sont données au Tableau 5.

Ainsi, on en conclut que le niveau ambiant moyen (niveau de fond) non influencé par l'usine est de 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et que la concentration ambiante maximale non influencé par l'usine est de 68  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le niveau de fond non influencé par l'usine correspondant au 90<sup>e</sup> centile est de 39  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### **4. CONCLUSION**

Les concentrations de particules totales mesurées à la station Berthier de RioTinto Alcan et les données de la station météorologique de Jonquière pour la période 2003 à 2008 ont été utilisées pour déterminer le niveau ambiant de particules totales.

L'analyse a permis de conclure que le niveau ambiant moyen (niveau de fond) non influencé par l'usine est de 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  et que la concentration ambiante maximale non influencée par l'usine est de 68  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le niveau de fond correspondant au 90<sup>e</sup> centile des valeurs est de 39  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tableau 1. Statistiques descriptives des concentrations de particules totales mesurées au poste Berthier (janvier 2003 au 27 octobre 2008)

JONQUIERE PARC-BERTHIER	PMTOT - $\mu\text{g}/\text{m}^3$
n	323
moyenne	33.7
écart-type	20.0
maximum	124
minimum	6

Tableau 2. Fréquence et vitesse moyenne du vent (janvier 2003 au 27 octobre 2008)

Direction	n	FRÉQUENCE	VITESSE (km/h)		
		%	moyenne	écart-type	maximum
N	7	2.2	7.5	1.9	9.3
NNE	2	0.6	7.7	1.0	8.4
NE	4	1.2	7.1	1.3	9.0
ENE	4	1.2	9.5	4.2	15.8
E	67	20.7	13.5	5.2	29.5
ESE	57	17.6	13.5	6.5	31.3
SE	5	1.5	8.7	1.8	10.3
SSE	0	0	-	-	-
S	9	2.8	6.8	3.2	15.1
SSW	3	0.9	11.7	4.1	14.9
SW	13	4.0	15.5	5.3	25.4
WSW	19	5.9	14.1	4.2	25.6
W	60	18.6	17.5	6.1	40.4
WNW	58	18.0	17.1	5.8	39.9
NW	10	3.1	15.3	5.3	22.8
NNW	4	1.2	8.8	2.7	11.7
CALME	1	0.3	1.0	-	1.0
TOTAL	323	100.0	14.4	6.2	40.4

Tableau 3. Concentrations moyennes de particules totales par direction de vent

<b>PMTOT <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	<b>MOYENNE</b>	<b>ÉCART-TYPE</b>	<b>MAXIMUM</b>
N	28.9	13.6	52
NNE	35.5	33.2	59
NE	39.5	9.5	52
ENE	33.8	19.4	58
E	49.1	22.7	124
ESE	45.8	15.6	85
SE	29.8	8.8	38
SSE	-	-	-
S	41.8	19.4	80
SSW	26.0	15.9	44
SW	25.5	10.0	41
WSW	25.4	9.9	47
W	23.4	10.7	68
WNW	22.2	16.8	112
NW	19.6	12.8	50
NNW	25.5	7.7	37
CALME	25.0	.	25
TOTAL	33.7	20.0	124

Tableau 4. Statistiques descriptives des concentrations de particules totales pour des directions de vent en provenance ou non de l'usine pour une durée de 24 heures

<b>PMTOT <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	<b>provenance usine 24 heures</b>	<b>provenance hors-usine 24 heures</b>
n	15	85
moyenne	63.2	20.3 (19.2)
écart-type	14.5	14.8 (10.9)
minimum	39	6
maximum	87	112 (68)

usine: 90° à 130°

Tableau 5. Centiles de la distribution des particules totales pour une direction hors-usine pour une durée de 24 heures

CENTILE (%)	PMTOT $\mu\text{g}/\text{m}^3$
maximum	68
99	68
98	50
95	42
90	39
75	22
médiane	17
25	12
10	9
5	8
1	6
minimum	6

Figure 1. Localisation de la station Berthier (Poste 2) de RioTinto Alcan

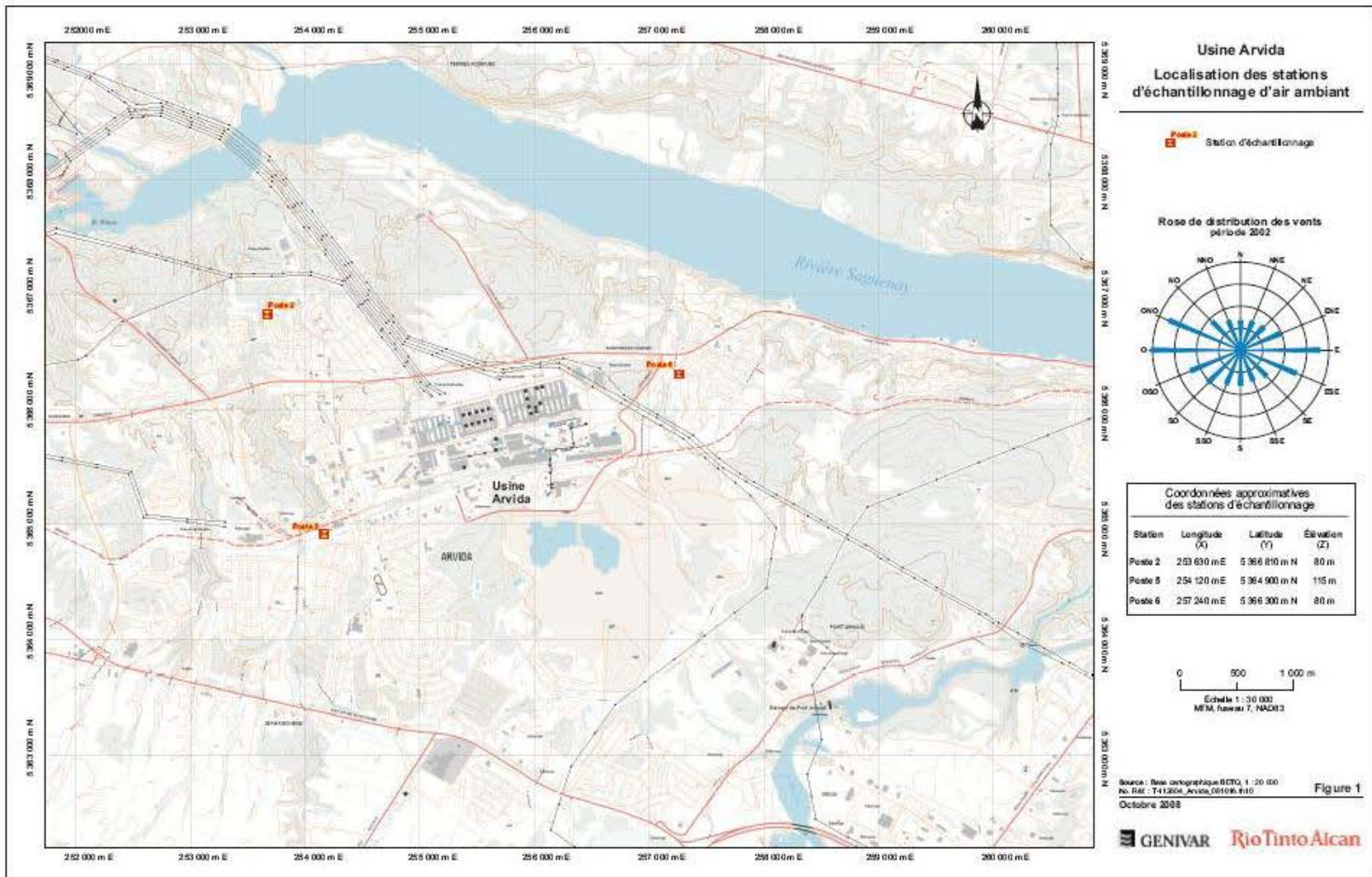


Figure 2. Localisation de la station météorologique WJO

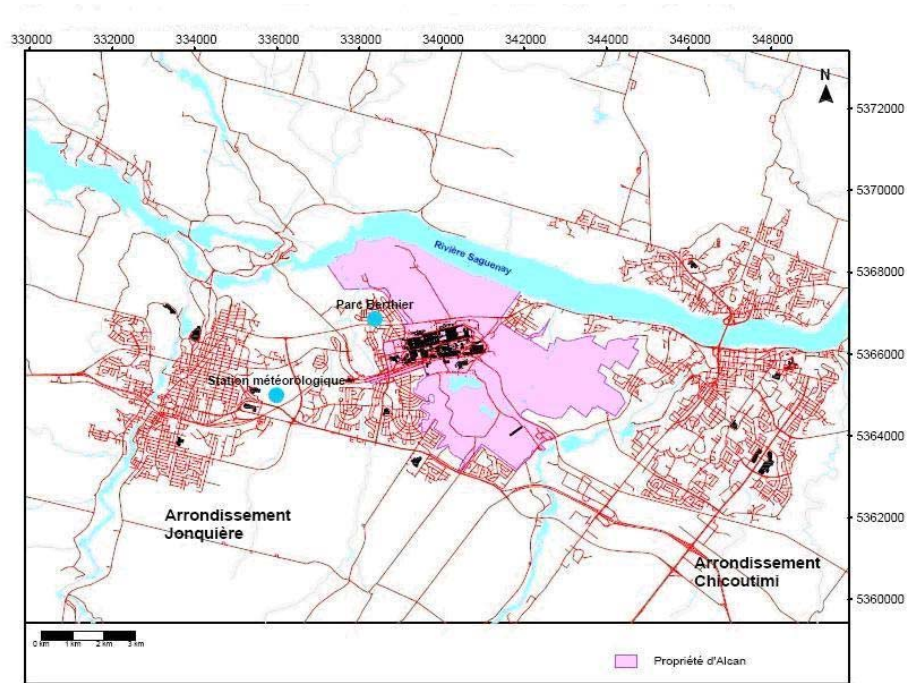


Figure 3. Concentrations moyennes de particules totales ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) et nombre d'heures de direction de vent en provenance de l'usine

