

**LES FIBRES D'AMIANTE
DANS L'AIR AMBIANT AU QUÉBEC
ANALYSE DES DONNÉES DISPONIBLES**

NOVEMBRE 2007

*Ministère du
Développement durable,
de l'Environnement
et des Parcs*

Québec 

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2007. *Les fibres d'amiante dans l'air ambiant au Québec- Analyse des données disponibles*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 8 pages, 3 annexes.

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2007

© Gouvernement du Québec, 2007

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Rédaction

Michel Bisson¹
Yvon Couture¹

Collaboration

Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec

Direction régionale de la Capitale Nationale et
Chaudière-Appalaches

Traitement de texte

Manon Laplante¹

¹ Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Édifice Marie-Guyart, 675, boulevard René-Lévesque Est, 7^e étage, Québec (Québec) G1R 5V7

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE RÉALISATION	III
TABLE DES MATIÈRES	IV
CONTEXTE.....	1
MÉTHODOLOGIE : ÉCHANTILLONNAGE ET ANALYSE.....	1
STATIONS DE PRÉLÈVEMENT ET FRÉQUENCE D'ÉCHANTILLONNAGE.....	1
DISPOSITIF D'ÉCHANTILLONNAGE.....	2
TYPES DE FIBRE ET DANGÉROSITÉ.....	3
MÉTHODES D'ANALYSE DES ÉCHANTILLONS	4
PRÉSENTATION DES RÉSULTATS	5
CONCLUSION.....	7
RÉFÉRENCE	8

Contexte

Le présent document présente les données dont le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) dispose sur les niveaux de fibres d'amiante dans l'air ambiant à différents endroits du Québec.

Ces données ont été recueillies dans le cadre de la [Politique d'utilisation accrue et sécuritaire de l'amiante chrysotile](#) adoptée par le gouvernement du Québec en 2002. Le but poursuivi par cette politique consiste à inciter les ministères, les organismes gouvernementaux, les sociétés d'État et les municipalités à augmenter leur utilisation de produits qui contiennent du chrysotile. Dans le plan d'action de la politique, un point concerne l'acquisition de données sur les concentrations de fibres d'amiante dans l'air ambiant.

Les données présentées dans ce rapport sont issues des mesures que le MDDEP a réalisées en 2004 à six stations représentatives de la région de l'Amiante et de grandes villes du Québec.

Méthodologie : échantillonnage et analyse

Stations de prélèvement et fréquence d'échantillonnage

Des mesures ont été prises à six stations de prélèvement réparties dans les quatre municipalités suivantes (annexe 1, carte 1) : Thetford Mines (2 sites), Tring-Jonction, Montréal (2 sites) et Québec. Les coordonnées et les caractéristiques des stations sont présentées au tableau 1. À Thetford Mines, la station de prélèvement située à la Maison de la Culture a été choisie pour caractériser un quartier voisin de la mine et du moulin influencé par les vents dominants. La station de prélèvement de l'école Saint-Noël a été choisie pour représenter les concentrations moyennes d'une partie de la ville située un peu plus loin en aval de la mine et du moulin (annexe 1, carte 2). Les deux stations se trouvent dans l'axe des vents dominants. La station de Tring-Jonction sert à caractériser un milieu où l'on trouve des haldes inactives de résidus (annexe 1, carte 3). Les deux stations de Montréal, celle de la rue Ontario et celle du quartier Anjou, sont respectivement représentatives d'un milieu urbain de centre-ville et d'un quartier influencé fortement par la circulation routière (annexe 1, carte 4). La station de Québec

est aussi représentative d'un milieu urbain de centre-ville, où les influences de la circulation routière et de l'industrie sont possibles (annexe 1, carte 5).

Les prélèvements, d'une durée de 24 heures, ont été faits entre février et août 2004 à tous les trois jours aux stations de Thetford Mines et Tring-Jonction et à tous les six jours aux stations de Montréal et Québec.

Tableau 1 : Caractéristiques et coordonnées des stations d'échantillonnage

Station	Municipalité	Adresse	Type	Longitude	Latitude
Maison de la Culture	Thetford Mines	5, rue de la Fabrique	Exploitation	71° 18' 05"	46° 05' 27"
École Saint-Noël	Thetford Mines	993, 8e Avenue	Exploitation	71° 17' 12"	46° 06' 13"
Mines Carey	Tring-Jonction	Parc industriel Beauce-Amiante	Près de haldes de résidus inactifs	71° 01' 39"	46° 15' 15"
Ontario	Montréal	1125, rue Ontario Est	Urbain (Centre-ville)	73° 33' 50"	45° 31' 14"
Châteauneuf	Montréal, (Anjou)	7650, boulevard Châteauneuf	Urbain (circulation routière)	73° 29' 25"	45° 36' 10"
Des Sables	Québec (Limoilou)	600, rue des Sables	Urbain (Centre-ville)	71° 13' 15"	46° 49' 16"

Dispositif d'échantillonnage

L'appareil utilisé est de marque Sensidyne, modèle Gilian AirCon-2. L'échantillonneur est équipé d'une pompe à vide, d'un contrôleur de débit manuel (rotamètre), d'un tube d'échantillonnage, d'une minuterie électronique programmable, d'un bloc d'alimentation et d'une pile rechargeable (figures 1 et 2). La cassette d'échantillonnage, qui sert de support au filtre quadrillé et au porte-filtre, est fixée au tube d'échantillonnage. Le filtre est un filtre ECM de 25 mm de diamètre et le diamètre des pores est de 0,8 µm (figures 3 et 4). La méthode utilisée pour effectuer le prélèvement des échantillons découle de la méthode *IRSSST 243-1 Numération des fibres*.

Types de fibre et dangerosité

Il existe plusieurs types de fibres en suspension dans l'air ambiant; verre, cellulose synthétique, amiante, etc. De plus, leur nature et leur dimension varient selon leur source. La mesure des « fibres totales » tient compte de l'ensemble de ces fibres.

Le terme amiante désigne une famille de silicates présents dans le sol. Deux variétés d'amiante ont déjà été exploitées : la serpentine et les amphiboles. La serpentine ne comporte qu'une espèce cristalline, le chrysotile ($3\text{MgO}\cdot 2\text{SiO}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Le chrysotile représente 95 % de la production mondiale. Les amphiboles comportent cinq espèces : l'anthophyllite, l'amosite, la trémolite, et la crocidolite. Seules l'amosite ($11\text{Fe}\cdot 3\text{MgO}\cdot 16\text{SiO}_2\cdot 12\text{H}_2\text{O}$) et la crocidolite ont connu une utilisation industrielle importante. Les effets nocifs sur la santé (cancer) de l'exposition par inhalation de fibres d'amiante sont bien connus. Les fibres « respirables » sont définies comme ayant un diamètre inférieur à 3 micromètres et un rapport longueur/diamètre supérieur à 3 :1. Ces critères sont aussi basés sur des analyses du risque à la santé qui ont permis d'identifier ces dimensions de fibres d'amiante comme pouvant pénétrer dans les alvéoles pulmonaires et causer des pathologies. Certaines études ont démontré que les amphiboles présentent un risque accru principalement à cause de la rigidité des fibres ainsi que leur persistance. Elles peuvent être identifiées dans les poumons plusieurs dizaines d'années après l'arrêt de l'exposition. Il est donc important de connaître le type de fibres présentes dans l'air.

Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs n'a pas encore développé de critère de qualité de l'air pour l'amiante. Le ministère de l'Environnement de l'Ontario a développé un critère de la qualité de l'air pour l'amiante. Il le définit comme étant une exposition de 0,04 fibres ($> 0,5 \mu\text{m}$) par ml pendant un maximum de 24 heures (OME 2005).

Méthodes d'analyse des échantillons

Les échantillons ont été analysés par microscopie optique à contraste de phase (MOCP, 400X). La technique MOCP s'inspire de la méthode *IRSST 243-1 Numération des fibres*. Les fibres dont le diamètre est inférieur à 3 µm et dont le rapport longueur/diamètre est supérieur à 3:1 sont comptées. De plus, seules les fibres d'une longueur supérieure à 5 µm sont prises en compte par la méthode de mesure. Cette technique permet de compter le nombre de fibres totales ayant la dimension visée, sans toutefois en déterminer la nature. Ces analyses ont été réalisées par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) par une personne accréditée par l'IRSST.

La méthode MOCP (microscopie à contraste de phase) est principalement utilisée pour les analyses en milieu de travail (air intérieur), là où les concentrations sont plus importantes et là où la majorité des fibres sont des fibres d'amiante. La méthode MOCP a été retenue tant pour des raisons pratiques qu'en raison des objectifs visés. En effet, le projet visait à dresser un portrait général de la situation au Québec en regard du critère ontarien (0,04 f/ml), plutôt que de déterminer des concentrations à court terme en valeur absolue. La sensibilité de la méthode MOCP permet de vérifier le respect de ce critère, ce qui rend la méthode acceptable, et qui plus est, sécuritaire, puisqu'on assume que toutes les fibres comptées sont des fibres d'amiante, ce qui n'est habituellement pas le cas en air ambiant.

Quelques échantillons ont été transmis à un laboratoire privé pour la réalisation d'une série d'analyses par microscopie électronique à transmission (MET) afin de valider la nature des fibres recueillies. La méthode MET est la meilleure méthode pour mesurer les fibres totales dans l'air ambiant, principalement à cause de sa sensibilité et du fait qu'elle permet de caractériser la nature même de la fibre. Toutefois, puisque cette méthode est à peu près 10 fois plus dispendieuse, un programme d'échantillonnage régulier, nécessitant plusieurs analyses, devient à ce moment plus difficilement réalisable. Malgré le coût, un certain nombre d'analyses par MET doivent néanmoins faire partie d'un programme de caractérisation ou de suivi, surtout dans les cas où les concentrations élevées de fibres ont été mesurées par la méthode MOCP.

Présentation des résultats

Le tableau 2 présente une compilation des résultats obtenus par la campagne de mesure. Le pourcentage des échantillons où des fibres n'ont pu être quantifiées, en raison du nombre insuffisant de fibres par unité de surface du filtre, a été de 8,1 % à la station de la Maison de la Culture et de 12,7 % à l'École Saint-Noël. Ailleurs, ces proportions ont varié entre 46,6 % à Tring-Jonction et 69,1 % à Québec.

Tableau 2 : Concentrations de fibres* dans l'air ambiant (février à août 2004)

Municipalité	Thetford Mines		Tring-Jonction	Montréal		Québec
	Maison de la Culture	École Saint-Noël	Mine Carey	Rue Ontario	Châteauneuf	Des Sables
nb	62	63	58	31	31	55
Médiane (f/ml)	0,0046	0,0032	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
Moyenne (f/ml)	0,0075	0,0042	0,0017	0,0017	<0,0015	<0,0015
Max (f/ml)	0,056	0,015	0,0078	0,0054	0,005	0,0041
LD (f/ml)	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015
nb < LD	5	8	27	17	21	38
nb < LD (%)	8,1 %	12,7 %	46,6 %	54,8 %	67,7 %	69,1 %

* Les fibres comptées à l'aide de la méthode MOCP ne sont pas nécessairement des fibres d'amiante.

Le tableau 3 présente les résultats des analyses par microscopie électronique à transfert de phase (MET) et la caractérisation du type de fibre. La dernière colonne indique les valeurs obtenues par MOCP et permet ainsi de comparer les deux méthodes. Les résultats de concentrations en fibres totales par MET sont moins élevés que ceux obtenus par MOCP. Le traitement appliqué à l'échantillon avant d'être soumis à la microscopie (MET) en est probablement la cause. L'annexe 3 présente l'ensemble des résultats.

Tableau 3 : Caractérisation des fibres dans l'air ambiant (février à août 2004) – Analyse par MET et comparaison avec MOCP

No d'identification	Municipalité (Nom de la station)	Nombre de fibres d'amiante observées	Nombre de fibres autres observées	Concentration en fibres respirables d'amiante (f/ml)	Concentration en fibres totales (f/ml)	Fibres mesurées par MOCP (f/ml)
27152 (2004-03-10)	Montréal (Châteauneuf)	0	0	<0,0006	<0,0006	0,0029
27622 (2004-04-27)	Thetford Mines (Maison de la Culture)	0	18 fibres de verre	<0,0006	0,0105	0,0180
27623 (2004-04-30)	Thetford Mines (Maison de la Culture)	5 chrysotile	9 fibres de verre	0,0029	0,0082	0,0170
28214 (2004-05-27)	Tring-Jonction (Mine Carey)	0	0	<0,0006	<0,006	0,0042
28320 (2004-05-06)	Thetford Mines (École Saint-Noël)	14 amosite	6 Fibres de verre	0,0082	0,0116	0,0150
28322 (2004-05-15)	Thetford Mines (École Saint-Noël)	4 amosite	5 fibres de verre	0,0023	0,0052	0,0110
28326 (2004-05-27)	Thetford Mines (École Saint-Noël)	7 amosite	9 fibres de verre	0,0041	0,0093	0,0150
28328 (2004-05-03)	Thetford Mines (Maison de la Culture)	12 chrysotile	10 fibres de verre	0,007	0,0128	0,0560
28329 (2004-05-06)	Thetford Mines (Maison de la Culture)	9 amosite	12 fibres de verre	0,0052	0,0122	0,0380
28580 (2004-05-27)	Montréal (Châteauneuf)	0	9 fibres synthétiques	<0,0006	0,0052	0,0052
28586 (2004-05-27)	Montréal (Ontario)	0	0	<0,0006	<0,0006	0,0037
29751 (2004-07-08)	Tring-Jonction (Mine Carey)	0	4 fibres synthétiques	<0,0006	0,0023	0,0078
29979 (2004-07-02)	Québec (Des Sables)	0	0	<0,0006	<0,0006	0,0041
29981 (2004-07-11)	Québec (Des Sables)	0	0	<0,0006	<0,0006	0,0040

Les médianes les plus élevées ont été observées par ordre décroissant aux stations Maison de la Culture et École Saint-Noël, à Thetford Mines. Partout ailleurs, les médianes se

situent en dessous de la limite de quantification de la méthode. Plusieurs des concentrations de fibres les plus élevées ont été mesurées à la Maison de la Culture pendant que l'usine de Thetford était en opération et que les vents provenaient du secteur ouest. Ces résultats sont en concordance avec la position de la station par rapport à la source et la direction des vents dominants (ouest), la plus près étant celle de la Maison de la Culture (voir carte à l'annexe 1). Les concentrations médianes sont environ dix fois inférieures au critère ontarien. Les deux seules stations où ont été identifiées des fibres d'amiante sont celles situées à Thetford Mines.

La station de Tring-Jonction a été positionnée pour évaluer l'influence des haldes de résidus miniers sur la qualité de l'air. Les concentrations mesurées montrent que ces haldes, dans la mesure où elles ne sont pas manipulées, ne constituent pas une source importante de fibres d'amiante dans l'air ambiant du secteur. Avec le temps et les intempéries, les poussières ont probablement été encapsulées, formant une surface durcie, de telle sorte que les tas de résidus ne génèrent plus ou peu de poussières d'amiante. Les concentrations médianes sont inférieures à la limite de quantification de la méthode (<0,0015 f/ml).

Pour les stations en milieu urbain, les concentrations mesurées sont très faibles, et, de plus, les analyses par MET n'ont pas permis d'identifier de fibres d'amiante (amosite ou chrysotile). Les concentrations médianes en milieu urbain sont aussi inférieures à la limite de quantification de la méthode.

Conclusion

Les résultats de cette étude n'ont pas permis de démontrer la présence de fibres d'amiante dans l'air ambiant au Québec pour les stations en milieu urbain.

Les haldes de résidus, mises en place depuis un certain temps, ne semblent pas affecter de façon notable la qualité de l'air dans la région de l'Amiante.

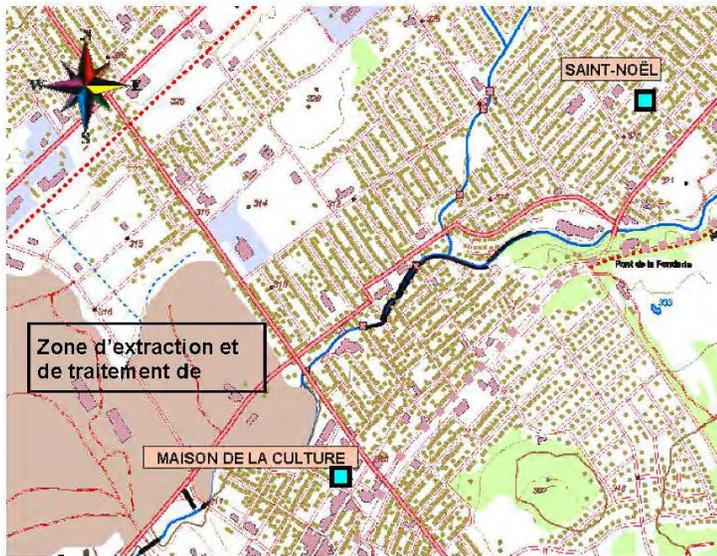
On retrouve des fibres d'amiante dans l'air à Thetford Mines; toutefois, les concentrations de fibres totales sont environ dix fois inférieures au critère ontarien. Si on considère uniquement les fibres d'amiante, la différence est encore plus grande.

RÉFÉRENCE

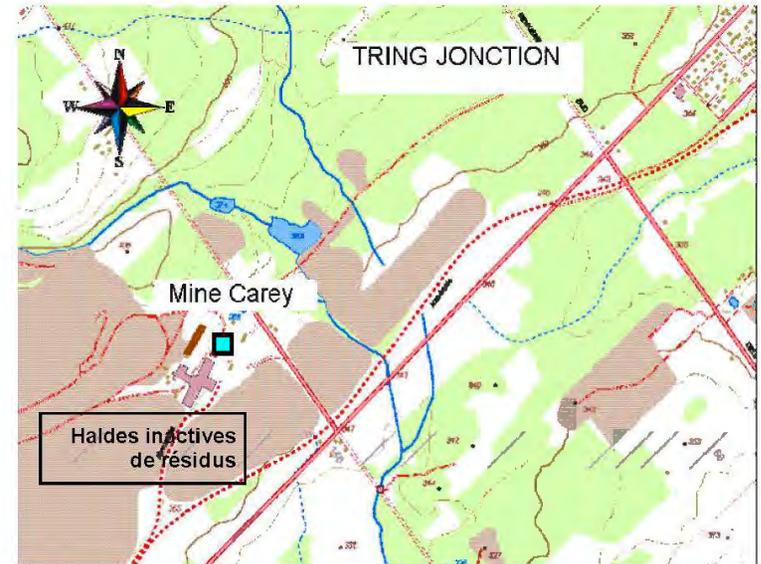
MOE. 2005. Summary of O. Reg. 419/05. Standards and Point of Impingement Guideline & Ambient Air Quality Criteria (AAQCS). Standards Development Branch, Ontario Ministry of the Environment. December 2005.

www.ene.gov.on.ca/envision/gp/2424e04.pdf

Carte 2 : Stations de la région de Thetford Mines



Carte 3 : Station de Tring Jonction



Carte 4 : Stations de Montréal



Carte 5 : Station de Québec



ANNEXE 2 : Méthode d'échantillonnage



Figure 1 : Échantillonneur



Figure 2 : Casette d'échantillonnage



Figure 3 : Casette d'échantillonnage



Figure 4 : Positionnement de la cassette

ANNEXE 3 : Résultats (MOCP)

Date	Thetford Mines Maison de la Culture	Thetford Mines École Saint-Noël	Tring-Jonction	Montréal Ontario	Montréal Chateaufort	Québec Des Sables
2004-01-31						<0,0015
2004-02-03						<0,0015
2004-02-06			<0,0015			<0,0015
2004-02-09			<0,0015			
2004-02-12	0,0051	0,0016	<0,0015			<0,0015
2004-02-15	0,0027	<0,0015	<0,0015			<0,0015
2004-02-18	0,0026	0,004	<0,0015			
2004-02-21	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
2004-02-24	0,0260	0,0092	<0,0015			<0,0015
2004-02-27	0,0065	0,0024	<0,0015	0,0054	0,0018	0,0019
2004-03-01	0,0040	0,0028	<0,0015			
2004-03-04	0,0037	0,0037	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
2004-03-07	<0,0015		<0,0015			<0,0015
2004-03-10	0,0056	0,0042	annulé	<0,0015	0,0029	
2004-03-13	0,013	<0,0015	annulé			
2004-03-16	0,0021	<0,0015	annulé	<0,0015	<0,0015	
2004-03-19	0,0025	0,0029	annulé			<0,0015
2004-03-22	0,0040	0,0026	annulé			
2004-03-25	0,0061	0,0027	annulé			<0,0015
2004-03-28	0,0030	<0,0015	annulé	<0,0015	<0,0015	<0,0015
2004-03-31	0,0071	0,0061	annulé			<0,0015
2004-04-03	<0,0015	0,0038	annulé	0,0026	<0,0015	<0,0015
2004-04-06	0,0027	0,0063	annulé			<0,0015
2004-04-09	<0,0015	0,0089	annulé	<0,0015	<0,0015	<0,0015
2004-04-12	0,0018	<0,0015	annulé			
2004-04-15			<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
2004-04-18	0,0100	0,0064	<0,0015			<0,0015
2004-04-21	0,0026	0,0026	<0,0015	annulé	0,0018	<0,0015
2004-04-24	0,0028	0,0059	<0,0015			<0,0015
2004-04-27	0,018	0,0022	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
2004-04-30	0,017	0,0085	0,0027			<0,0015
2004-05-03	0,056	0,0061	<0,0015	<0,0015	<0,0015	
2004-05-06	0,038	0,015	<0,0015			<0,0015
2004-05-09			<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
2004-05-12	0,0046	0,0034	0,0016			<0,0015
2004-05-15	0,0084	0,011	0,0022	0,0031	0,0019	<0,0015
2004-05-18	0,0091	0,0069	0,0028			<0,0015
2004-05-21	0,0092	0,007	0,0024	0,0024	0,0020	<0,0015
2004-05-24	0,0020	0,0030	0,0020			
2004-05-27	0,013	0,015	0,0042	0,0037	0,0052	0,0015
2004-05-30	<0,0015	<0,0015	<0,0015			<0,0015
2004-06-02	0,0018	0,0018	<0,0015	<0,0015	<0,0015	<0,0015
2004-06-05	0,031	0,0024	<0,0015			<0,0015

	Thetford Mines	Thetford Mines	Tring-Jonction	Montréal	Montréal	Québec
Date	Maison de la Culture	École Saint-Noël		Ontario	Chateaufort	Des Sables
2004-06-08	0,011	0,0030	0,0018	<0,0015	0,0018	0,0018
2004-06-11	0,0070	0,0026	0,0016			<0,0015
2004-06-14	0,0084	0,0035	0,0019	0,0028	<0,0015	
2004-06-17	0,0056	0,0029	<0,0015			<0,0015
2004-06-20	0,0087	0,0027	0,0017	0,0021	<0,0015	0,0024
2004-06-23		0,0032	0,0023			0,0020
2004-06-26	0,012	0,0045	0,0018	0,002	0,0023	0,0016
2004-06-29	0,0094	0,0040	0,0028			0,0032
2004-07-02	0,012	0,0084	0,0040	0,0029		0,0041
2004-07-05	0,0058	0,0070	0,0016			
2004-07-08	0,0088	0,0080	0,0078	0,0015	<0,0015	0,0030
2004-07-11	0,0046	0,0069	0,0033			0,0040
2004-07-14	0,0018	0,0018	0,0016	<0,0015	<0,0015	<0,0015
2004-07-17	0,0061	0,0066	0,0036			0,0019
2004-07-20	0,0030	0,0034	0,0024	0,0021	0,0018	0,0024
2004-07-23			0,0020			0,0019
2004-07-26	0,0026	0,0015	0,0017	0,0033	<0,0015	
2004-07-29	0,0018	<0,0015	<0,0015			0,00075
2004-08-01	0,0068	0,0037	0,0016	0,0034	0,0026	
2004-08-04	0,0049	0,0045	0,0030			
2004-08-07	0,0020	0,0018	0,0016	<0,0015	<0,0015	<0,0015
2004-08-10	0,0025	0,0018	0,0021			0,0016
2004-08-13			0,0027	<0,0015	<0,0015	0,0015
2004-08-16	0,0034	0,0039	<0,0015			
2004-08-19	0,0029	0,0031	0,0017	<0,0015	<0,0015	0,0020
2004-08-22	0,0024	0,0028	<0,0015			
2004-08-25	0,0020	0,0020	0,0016	0,0020	<0,0015	<0,0015
2004-08-28	0,0043	0,0022	<0,0015			0,0021
2004-08-31	INC	0,0034	0,0032	<0,0015	<0,0015	