



Exploitation des résultats des analyses de laboratoire de l'IRSST de 2001 à 2008

**Claude Ostiguy, Gilles Bensimon, Simon Morin, Ricardo Cordiero,
Catherine Nadeau, Marc Baril**

CERR, 4 octobre 2011

Mise en contexte

- Laboratoire de référence au Québec
- Analyses réalisées de façon centralisée
- Clients:
 - Inspection à la CSST
 - Réseau de la santé
 - ASP
 - *Entreprises privées et recherche (exclus de l'étude)*
- 359 120 analyses sur > 400 substances en environnement de travail
- SMEST et SISAT ne disposent pas de l'ensemble des résultats d'analyses

Résultats retenus pour
l'étude

Objectif

- **Identifier, pour la période de janvier 2001 à décembre 2008, les *situations d'exposition professionnelle documentées les plus élevées* dans les entreprises québécoises sur la base des analyses réalisées à l'IRSST**

Pré-requis à l'interprétation d'un résultat

- **Information contextuelle requise pour l'interprétation d'un résultat d'analyse:**
 - **Objectifs de l'intervention**
 - **Stratégie d'échantillonnage**
 - **Substances présentes**
 - **Type de prélèvement (source / ambiance / personnel)**
 - **Tâche, poste de travail et moyens de prévention en place**
 - **Durée de l'exposition et représentativité**

Portée et limites de l'étude

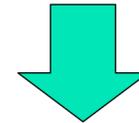
- **IRSST ne dispose d'aucune information contextuelle:**
 - **Interprétation d'un résultat spécifique impossible**
 - **Concentrations mesurées ne peuvent être reliées d'aucune façon à des doses d'exposition des travailleurs**
 - **Peu d'échantillonnage statistiquement représentatif**
- **Aucun résultat d'appareil à lecture directe**
- **On tente donc d'identifier *certaines situations de surexpositions potentielles* où seul l'intervenant disposant de l'ensemble des informations peut conclure à une surexposition réelle ou non**

Méthodologie

- **Extraction informatique du LIMS:**
 - **La substance**
 - **La classe industrielle à 2 ou à 4 chiffres du CAEQ**
 - **Les secteurs prioritaires / grands groupes CSST**
 - **Les résultats des analyses exprimés par rapport à la valeur d'exposition moyenne pondérée décrite dans le RSST.**
 - **Le nombre de résultats d'analyses pertinents par substance, par CAEQ, par secteur prioritaire et par grand groupe CSST**

Critères d'extraction informatique

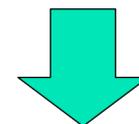
359 120 résultats d'analyses soumis aux critères suivants



au moins 25 résultats pour la même substance dans une même classe industrielle à quatre chiffres

ET

au moins 20 % de ces résultats égalant ou excédant la demie de la norme actuelle pour chaque substance



68 342 résultats pertinents retenus pour l'étude

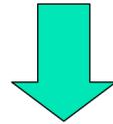
Sauf pour les résultats de plomb

CERR, 4 Octobre 2011



Résultats retenus

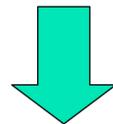
359 120 résultats d'analyses



68 342 résultats les plus pertinents



56 substances et 183 classes CAEQ



483 combinaisons substance - CAEQ

Les huit substances majeures

8/56 substances > 75% des résultats pertinents



Substances	Nombre de résultats pertinents	Nombre de classes CAEQ à 4 chiffres impliquées
PNCA	15 226	88
Béryllium	11 777	47
Aluminium	7 351	35
Fumées de soudage	4 547	35
Silice cristalline, quartz	4 002	29
Styrène (monomère)	3 813	14
Bois dur et mou (poussières de)	3 528	24
Plomb	3 101	33

Secteurs impliquant un nombre maximum de substances retenues

Grand groupe prioritaire	Secteur prioritaire CSST	Description du secteur	Nombre de combinaisons impliquées
I	05	Fabrication de produits en métal	44
II	09	Première transformation des métaux	38
II	08	Fabrication d'équipement de transport	32
II	10	Fabrication de produits minéraux non-métalliques	21
IV	16	Commerce	21
II	07	Industrie du caoutchouc et des produits en matière plastique	20
I	01	Bâtiments et travaux publics	19
I	02	Industrie chimique	17
II	06	Bois sans scieries	17
I	04	Mines, carrières et puits de pétrole	16
IV	18	Fabrication de machines	15

CAEQ impliquant un nombre maximum de substances retenues

Secteur prioritaire CSST	CAEQ	Description de la classe industrielle	Nombre de résultats pertinents	Nombre de substances impliquées
09	2911	Industries des ferro-alliages	815	14
07	1699	Autres industries de produits en matière plastique	2 697	11
03	2512	Industrie des produits de scierie et d'ateliers de rabotage (sauf les bardeaux et les bardeaux fendus)	3 001	10
05	3041	Industrie du revêtement sur commande de produits en métal	1 504	10
05	3099	Autres industries de produits en métal	1 997	8
08	3281	Industrie de la construction et de la réparation d'embarcations	1 332	8
09	2941	Fonderies de fer	1 121	8
05	3081	Ateliers d'usinage	4 961	7
08	3211	Industries des aéronefs et des pièces d'aéronefs	4 828	7
18	3199	Autres industries de la machinerie et de l'équipement	1 991	7
05	3039	Autres industries des produits métalliques d'ornement et d'architecture	1 037	7

Les pires situations apparentes

Secteur prioritaire CSST	CAEQ	Description de la classe industrielle	Substance	>50% VEMP (%)	>100% VEMP (%)	>200% VEMP (%)	Résultats pertinents
02	3712	Industrie des produits chimiques organiques d'usage industriel	Béryllium	100,00	100,00	100,00	33
01	4034	Grosses structures industrielles	Plomb	100,00	100,00	96,43	28
21	9921	Services de location d'automobiles et de camions	Béryllium	100,00	100,00	100,00	29
21	9953	Services de conciergerie et d'entretien	Béryllium	97,83	97,83	97,83	92
01	4034	Grosses structures industrielles	Cuivre	100,00	96,43	82,14	28
01	4231	Travaux de maçonnerie	Béryllium	96,30	96,30	96,30	27
01	4036	Systèmes d'adduction d'eau et réseaux d'égouts	Béryllium	96,00	96,00	96,00	25
09	2951	Industrie de la production d'aluminium de première fusion	Béryllium	89,31	89,31	89,31	552
01	4299	Autres travaux spécialisés	Béryllium	88,89	88,89	88,89	45
05	3052	Industrie des fils et des câbles métalliques	Béryllium	87,76	87,76	87,76	98

Où retrouve-t-on les substances ?

Substance	CAEQ	Description de la classe industrielle	>100 % VEMP (%)
Acide acétique	6354	Ateliers de remplacement de glaces pour véhicules automobiles	20,93
Acroléine	1699	Autres industries de produits en matière plastique	24,56
Acrylonitrile	1611	Industrie des produits en matière plastique en mousse et soufflée	25,00
Alcool méthylique	2581	Industrie des cercueils	29,27
	3281	Industrie de la construction et de la réparation d'embarcations	22,86
	3761	Industrie des savons et composés pour le nettoyage	80,00
	3799	Autres industries des produits chimiques	32,37
	7759	Autres services techniques	28,00
Aluminium	1621	Industrie des tuyaux et raccords de tuyauterie en matière plastique	86,36
	1661	Industrie des contenants en matière plastique, sauf en mousse	60,71
	1699	Autres industries de produits en matière plastique	47,06

Situation par secteur prioritaire CSST

Secteur prioritaire CSST	CAEQ	Description de la classe industrielle	Substance	>100% VEMP (%)
01	4024	Rénovation de bâtiments non-résidentiels	N,N-Diméthylformamide	23,08
	4034	Grosses structures industrielles	Plomb	100,00
			Cuivre	96,43
			Arsenic	85,19
			Béryllium	47,06
	4035	Routes, rues et ponts	Silice cristalline, quartz	41,94
	4036	Systèmes d'adduction d'eau et réseaux d'égouts	Béryllium	96,00
	4039	Autres travaux de génie	Silice cristalline, quartz	35,71
4224	Coulage et finition du béton	Silice cristalline, quartz	55,36	
4231	Travaux de maçonnerie	Béryllium	96,30	
		Amiante	75,00	
		Poussières respirables	41,66	
		PNCA	39,39	
		Silice cristalline, quartz	29,63	
		Silice cristalline, cristobalite	28,13	

Évaluation minimale dans la majorité des CAEQ

Les mesures de plomb environnemental

Distribution du nombre de résultats retenus par code CAEQ à quatre chiffres

Nombre de résultats par code CAEQ	Nombre de codes CAEQ couverts	Nombre total de résultats retenus
Moins de 10	97	378
11 à 25	32	576
26 à 50	14	522
51 à 100	15	1158
101 à 200	9	1282
Plus de 200	2	739
TOTAL	169	4655

3101 résultats pertinents

Une faible proportion des établissements sont évalués

Les mesures de plomb environnemental

Nombre d'établissements échantillonnés pour le plomb environnemental par code CAEQ à quatre chiffres

Nombre d'établissements couverts par code CAEQ	Nombre de codes CAEQ	Nombre total d'établissements
1	93	93
2	31	62
3 à 5	21	74
6 à 10	18	139
11 à 20	4	62
Plus de 20	2	50
TOTAL	169	480

Les établissements couverts sont souvent peu échantillonnés

Les mesures de plomb environnemental

Codes CAEQ impliquant plus de dix établissements différents visités de 2001 à 2008 et pour lesquels des évaluations de plomb dans l'air ont été réalisées

Code CAEQ	Description	Nombre d'établissements	Nombre de résultats retenus
2512	Industrie des produits de scieries et d'ateliers de rabotage (sauf les bardeaux et les bardeaux fendus)	27	187
3081	Ateliers d'usinage	23	152
2999	Autres industries du laminage, du moulage et de l'extrusion de métaux non ferreux	19	417
6359	Autres ateliers de réparation de véhicules automobiles	17	163
3099	Autres industries de produits en métal	14	119
3039	Autres industries des produits métalliques d'ornement et d'architecture	12	135

Moyenne

6,9

6,6

21,9

9,6

8,5

11,3

Les situations de plus fortes expositions potentielles

Les mesures de plomb environnemental

Codes CAEQ à quatre chiffres où au moins dix résultats de plomb dans l'air se situent à ou au-delà de la norme

Code CAEQ	Description	Nombre total de résultats	% résultats supérieurs à la norme	% résultats supérieurs à deux fois la norme
4034	Grosses structures industrielles	43	97,67	93,02
5919	Autres commerces de gros de rebuts et matériaux de récupération	39	74,36	74,36
4275	Travaux de peinture et de décoration	17	70,59	70,59
5619	Commerce de gros d'une combinaison de métaux et produits en métal	16	68,75	56,25
2959	Autres industries de la fonte et de l'affinage de métaux non ferreux	99	65,66	53,54
3391	Industrie des accumulateurs	322	65,53	40,37
5912	Commerce de gros de ferraille et vieux métaux	77	62,34	61,04
3052	Industrie des fils et des câbles métalliques	22	59,09	45,45
0611	Mines d'or	143	58,04	56,64
6352	Ateliers de peinture et de carrosserie	19	57,89	57,89

Que se passe-t-il par région?

Les mesures de plomb environnemental

Régions où 25 résultats ou plus de plomb dans l'air égalent ou se situent au-delà de la norme

Région	Description	Nombre total de résultats	% résultats égalant ou excédant la norme	% résultats égalant ou excédant deux fois la norme
11	Gaspésie - Îles-de-la-Madeleine	193	58,5	55,4
09	Côte-Nord	39	51,3	51,3
08	Abitibi-Témiscamingue	298	47,3	39,6
15	Laurentides	93	47,3	43,0
14	Lanaudière	202	46,5	46,0
01	Bas-Saint-Laurent	399	45,1	40,9
16	Montréal	1 208	42,5	32,2
06	Montréal	1 151	39,4	34,9

Mesure-t-on toujours les mêmes travailleurs, les mêmes établissements?

Les mesures de plomb dans le sang

Données globales des mesures de plombémie

	2001 - 2004 4 ans	2005 - 2008 4 ans	Total 8 ans
Résultats	8 336	8 481	16 817
Travailleurs	3 188	4 503 (974*)	6 717
Établissements	333	293 (126)	500
Codes CAEQ à 4 chiffres	118	118 (77)	159
Codes CAEQ à 2 chiffres	35	37 (31)	41
SAE	27	25 (24)	28

* Nombre mesuré dans les deux plages temporelles

A-t-on la même approche partout?

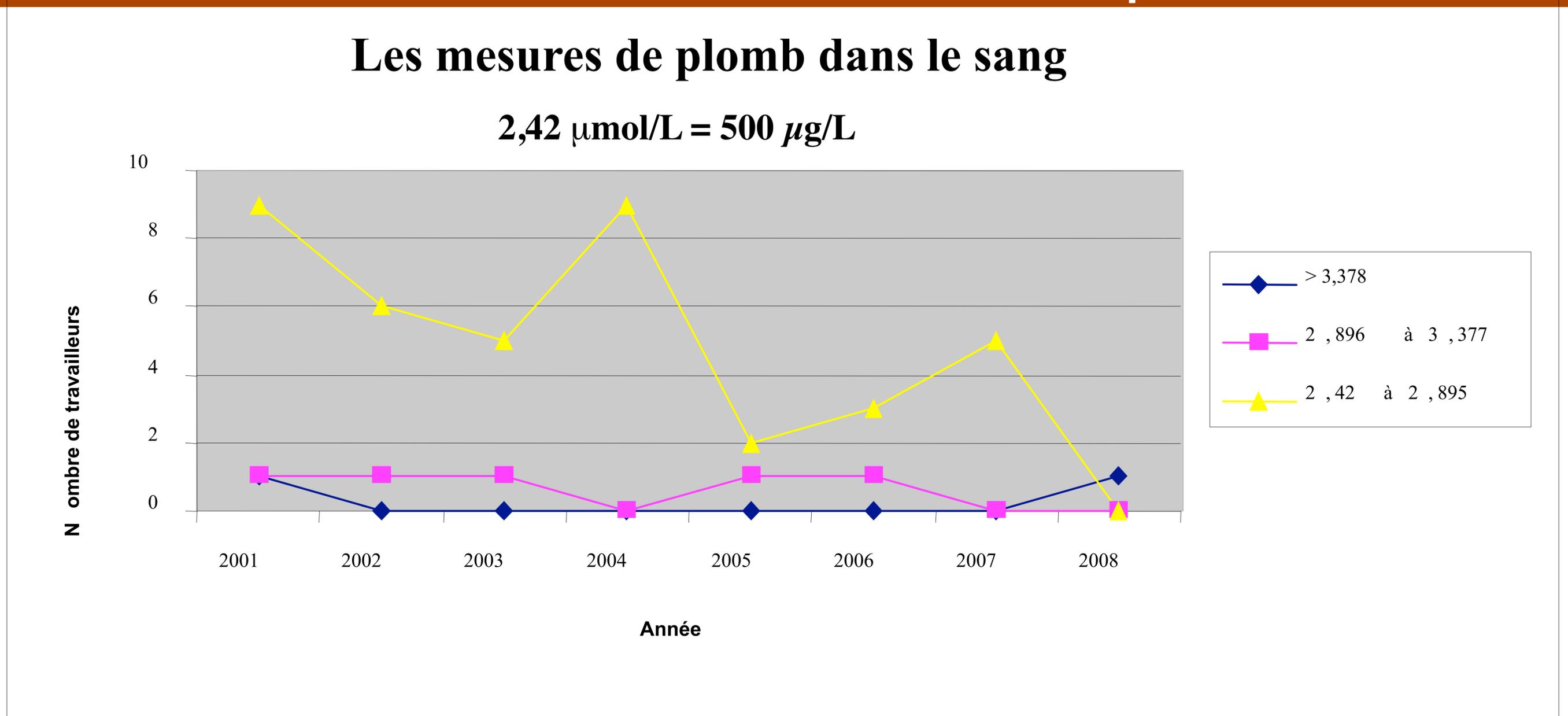
Les mesures de plomb dans le sang

Régions où plus de 100 travailleurs sont suivis pour la détermination de leur niveau de plombémie pour l'une ou l'autre des deux périodes

# Région	Région	Nombre de travailleurs		
		2001-2004	2005-2008	2001-2008
06	Montréal	830	1510 (326*)	2014
16	Montréal	789	1429 (296)	1922
08	Abitibi-Témiscamingue	389	539 (94)	834
01	Bas-Saint-Laurent	231	400 (111)	520
03	Capitale nationale	255	142 (42)	355
04	Mauricie / Bois-Francs	163	83 (1)	245
13	Laval	143	122 (37)	228

* Nombre mesuré dans les deux plages temporelles

Gère-t-on mieux le taux maximal de plombémie?



Évolution des plombémies dans le temps :

niveaux élevés ($\mu\text{mol/L}$)

Où se retrouvent les travailleurs les plus fortement contaminés?

Les mesures de plomb dans le sang

SAE comptant au moins dix travailleurs avec des niveaux de plombémie supérieurs à 1,44 $\mu\text{mol/L}$ (2005-2008)

SAE	Description	Nombre de travailleurs ayant un niveau de plombémie		
		> 1,44 $\mu\text{mol/L}$	> 1,92 $\mu\text{mol/L}$	> 2,42 $\mu\text{mol/L}$
09	Première transformation des métaux	134	23	2
25	Fabrication de produits électriques	90	30	2
16	Commerce	74	15	3
21	Autres services commerciaux et personnels ⁽¹⁾	37	9	2
05	Fabrication de produits en métal	30	5	0
08	Équipement de transport	23	6	1
29	Finances, assurances et affaires immobilières	12	1	0

1,44 $\mu\text{mol/L}$ = 300 $\mu\text{g/L}$

1,92 $\mu\text{mol/L}$ = 400 $\mu\text{g/L}$

2,42 $\mu\text{mol/L}$ = 500 $\mu\text{g/L}$

Il est possible de dresser un portrait par région : Estrie

CAEQ	Description de la classe industrielle	Substances (Nombre d'analyses)	≥ 0,5 de la norme %	≥ 0,5 à < 1,0 de la norme %	≥ 1,0 à < 2,0 de la norme %	≥ 2,0 de la norme %
0621	Mines d'amiante	Amiante (44)	93,19	5	14	75
3592	Industrie des produits en amiante	Amiante (38)	89,47	3	29	58
2961	Industrie du laminage de l'aluminium	Aluminium (39)	87,18	0	3	85
		Béryllium (34)	32,35	0	0	32
1599	Autres industries de produits en caoutchouc	Brai de goudron de houille volatile (35)	68,57	54	9	6
3531	Industrie des produits en pierre	Silice cristalline, quartz (512)	67,97	37	22	9
		Quartz (71)	56,94	22	22	13
2959	Autres industries de la fonte et de l'affinage de métaux non ferreux	Béryllium (32)	62,50	0	0	63
		Aluminium(32)	56,25	0	0	56
3599	Autres industries de produits minéraux non métalliques	Silice cristalline, quartz (65)	61,53	26	29	6
2941	Fonderies de fer	Quartz (96)	60,43	16	16	29
		Silice cristalline, quartz (51)	50,98	18	8	25
2512	Industrie des produits de scieries et d'ateliers de rabotage (sauf les bardeaux et les bardeaux fendus)	Poussières de bois dur et mou (55)	58,18	33	18	7
		PNCA (59)	28,81	22	7	0
1699	Autres industries de produits en matière plastique	Styrène (monomères) (105)	57,14	29	23	6

Discussion

- **Le traitement des données du LIMS permet d'identifier les *situations de travail potentiellement à risque de surexposition professionnelle***
- **Les résultats sont présentés de diverses façons en fonction des besoins des différentes clientèles de l'IRSST:**
 - **Intervention /recommandation : 50% norme**
 - **Respect de la norme**
 - **Priorité d'intervention : deux fois la norme**

Utilisations potentielles des résultats

- **Comité de révision réglementaire : aspect législatif : *données maintenant exigées***
- **Établissement de priorités d'actions provinciales**
- **Établissements de priorités d'actions régionales et locales**
- **Établissements de priorités d'actions sectorielles**
- **Orientations de pistes de recherche**

Conclusion

- **Le portrait global est très semblable aux études antérieures (sauf Be)**
- **En dépit des limitations inhérentes aux inconnues sur le contexte de l'échantillonnage, l'interprétation des résultats du LIMS demeure la seule approche permettant actuellement d'identifier des situations potentielles de surexposition professionnelle**
- **La reprise de ces résultats par les intervenants disposant de l'ensemble des informations pertinentes permettrait de confirmer les cas de réelles surexpositions**
- **Approche pourrait aider substantiellement dans l'établissement de priorités d'action à différents niveaux**

Exploitation réalisée des résultats

- **Rapports IRSST déjà publiés:**
 - Année 2006 : B-076
 - Année 2007 : B-077
 - Année 2008 : B-078
- **Rapports acceptés pour publication:**
 - Plomb et plombémie
 - Global sur 8 ans
- **Rapport en rédaction:**
 - Global sur 8 ans par région du MSSS
- **Deux conférences AQHSST**
- **Un document de travail pour le comité de révision réglementaire**

Questions?

www.irsst.qc.ca

Exploitation potentielle additionnelle

- **Présentation congrès international**
- **Publication dans une revue scientifique**
- **Présentations à des clientèles québécoises (CSST, ASP, table des coordonnateurs ou hygiénistes...)**
- **Article dans travail et santé**
- **Article dans Prévention**
- **...**