



Intoxication au chlore gazeux en bassin intérieur

Marc Rhainds^{1,2}, MD, MSc, FRCPC

Pierre Auger¹, MD, MSc, FRCPC

Henri Prud'homme¹, MD

(1) Santé et Environnement, DSP de la Capitale nationale

(2) DRBEO, Institut national de santé publique du Québec

Journées annuelles de santé publique – 2005

15 Novembre 2005

Plan de présentation

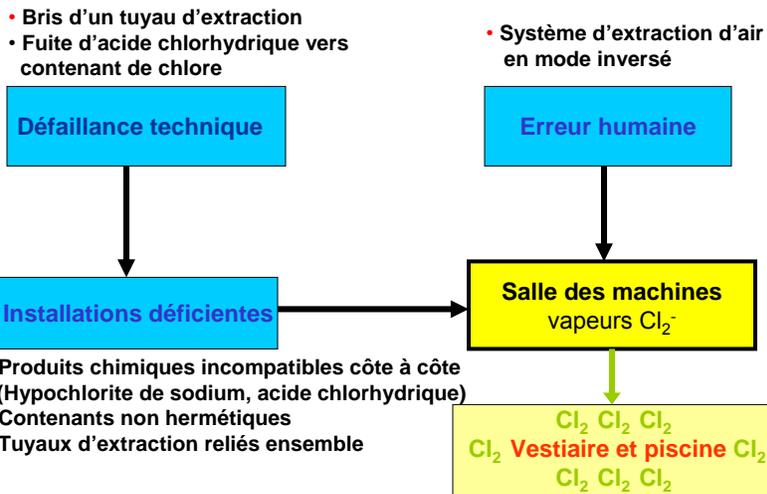
1. Résumé et causes de l'incident
2. Chlore gazeux et effets à la santé
3. Résumé de l'intervention de la DSP
4. Enquête épidémiologique
5. Discussion

Cette présentation a été effectuée le 15 novembre 2005, au cours de la journée « Les eaux de baignade : cessons de nager en eaux troubles » dans le cadre des Journées annuelles de santé publique (JASP) 2005. L'ensemble des présentations est disponible sur le site Web des JASP, à l'adresse <http://www.inspq.qc.ca/jasp/archives/>.

Résumé et causes de l'incident

- Bain libre à l'intérieur, samedi 30 septembre
- 109 adultes et enfants exposés accidentellement à des vapeurs de chlore
- 57 personnes transportés aux urgences
- 4 cas hospitalisés aux soins intensif

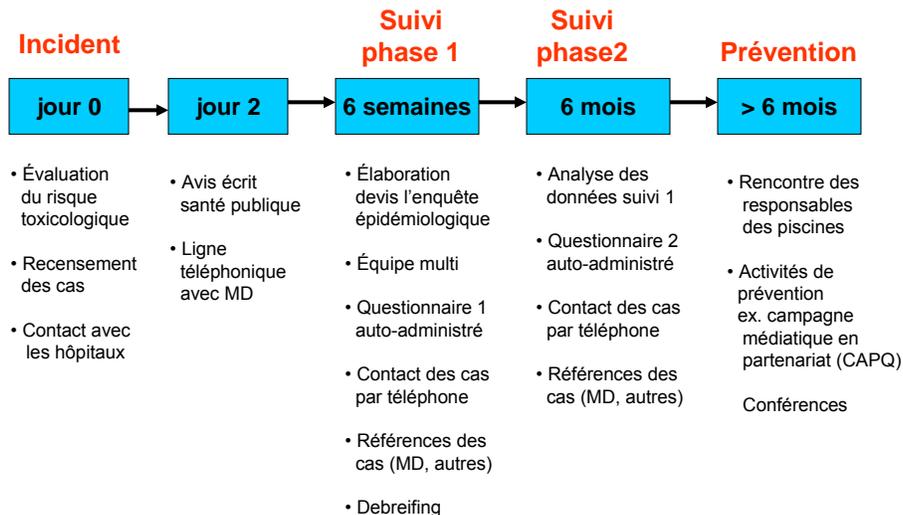
Causes de l'incident : arbre de défaillance



Chlore gazeux et effets à la santé

- Chlore est un puissant irritant
- Au contact H₂O (muqueuses) → transformation en acide chlorhydrique (HCl, HClO)
- Régions affectées : peau, yeux, nez, pharynx, arbre respiratoire
- Principaux effets:
 - Irritation et brûlure des muqueuses
 - Bronchospasme, OAP
- Séquelles : RADS

Résumé de l'intervention de la DSP



Enquête épidémiologique

- **Élaboration des questionnaires auto-administrés**
 - Médecins
 - Épidémiologistes
 - Consultante en psychologie
 - Consultant en pneumologie
- **Questionnaires phase 1 et phase 2 du suivi**
 - Enfant
 - Adulte

Enquête épidémiologique suite...

Questionnaire suivi à 6 semaines: variables

- Date de naissance
- Antécédents médicaux
- Consommation de cigarettes
- Consommation de médicaments
- Localisation au moment de l'incident
- Symptômes lors la phase aiguë de l'incident
- Durée des symptômes lors de la phase aiguë de l'incident
- Problème(s) de santé jours précédent l'incident (bronchite, grippe, sinusite, etc.)
- Symptômes persistants à 6 semaines (8 items)

Enquête épidémiologique suite...

Variables (suite...)

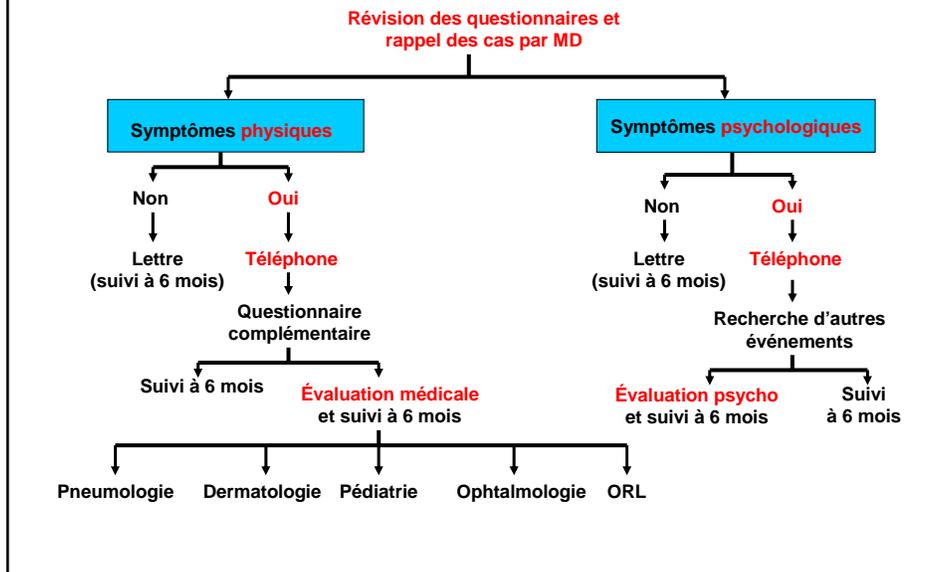
- Problème(s) de santé post-incident (grippe, bronchite, sinusite)
- Consommation ↑ médicaments
- Consultation d'un médecin incluant le diagnostic et le traitement
- Symptômes d'ordre psychologique (9 items)

Enquête épidémiologique suite...

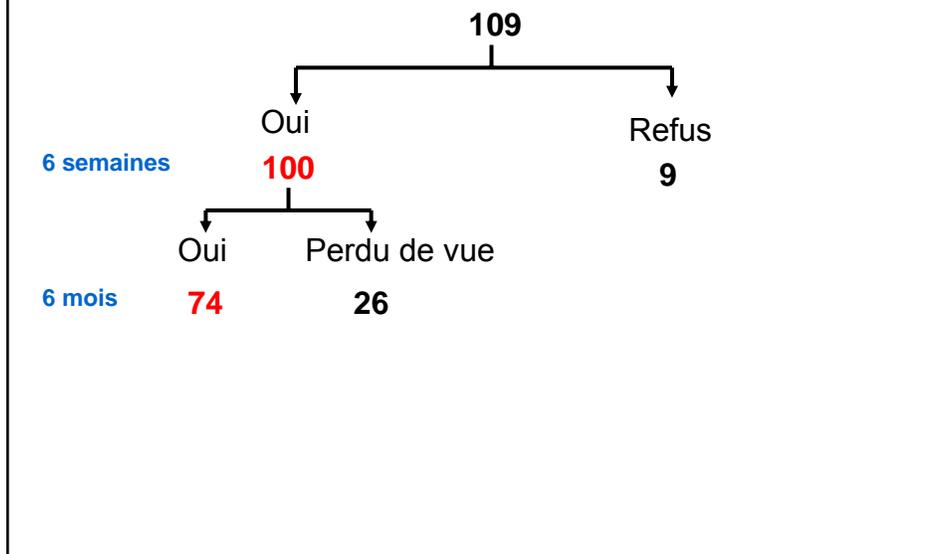
Questionnaire suivi à 6 mois : variables

- Évolution des symptômes persistants et date de fin
- Nouveaux épisodes de problèmes de santé (grippe, asthme, bronchite, sinusite, etc.) entre les mois d'octobre et mars
- Consultation d'un médecin incluant le diagnostic et le traitement
- Tests de la fonction respiratoire
- Symptômes d'ordre psychologique (9 items)
- Consultation pour problèmes d'ordre psychologique

Suivi et validation du questionnaire



Suivi épidémiologique



Caractéristiques de la population exposée aux vapeurs de chlore (n=100)

Variables	%
Sexe (% femmes)	61
Âge (année)	
< 5	23
5-9	29
10-19	6
≥ 20	42
Fumeur (n=44)	6,8
Antécédents médicaux	
Fièvres des foins	12,8
Eczéma	8
Asthme	7
Bronchite	-

Localisation des cas au moment de l'incident (n=100)

Variables	%
Piscine	32
Vestiaire	
Hommes	16
Femmes	30
Hall de la piscine	10
Autres	12

**Prévalence des symptômes ressentis au moment de l'incident
(n=100)**

Symptômes	%
Irritation à la gorge	92
Toux	90
Irritation des yeux	47
Essoufflement	46
Nausées ou vomissement	44
Douleur à la poitrine	43
Enchifrènement	37
Céphalées	31

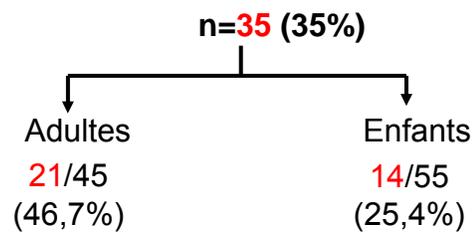
**Prévalence des symptômes ressentis au moment de l'incident
chez les adultes et les enfants**

Symptômes	Adultes (%)	Enfants (%)
	n=45	n=55
Irritation à la gorge	91,1	92,7
Toux	88,9	90,9
Irritation des yeux	44,4	49,1
Essoufflement	51,1	41,8
Enchifrènement	33,3	40,0
Douleur à la poitrine	60,0	29,1
Nausée et vomissement	42,2	45,4

**Durée initiale des symptômes en phase aiguë
(n=100)**

Durée en heure	%
< 6	32,6
6-24	23,5
24-48	18,4
> 48	25,5

**Répartition des cas avec des symptômes persistants
lors du suivi à six (6) semaines post-indicent**



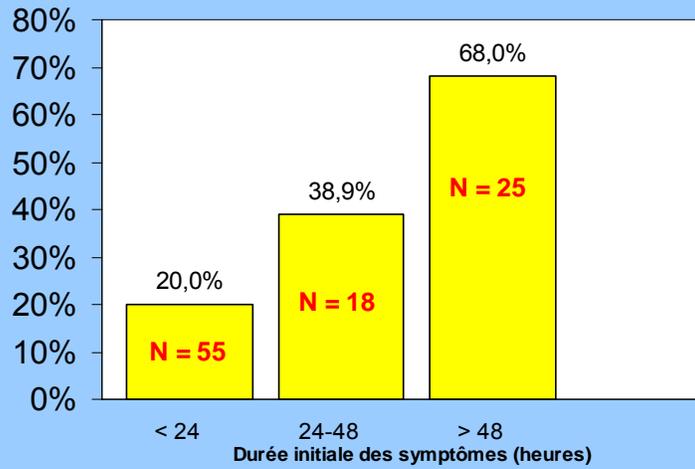
**Prévalence des symptômes persistants rapportés
dans la population exposée lors du suivi à 6 semaines
post-incident (n=98)**

Catégories	%
Toux	17,3
Essoufflement	11,2
Maux de gorge	7,1
Voix rauque	5,1

**Proportion des symptômes persistants rapportés
parmi les cas affectés lors du suivi à 6 semaines
post-incident (n=35)**

Catégories	%
Toux	48,6
Essoufflement	31,4
Maux de gorge	20,0
Voix rauque	14,3

Nombre de cas avec des symptômes persistants 6 semaines post-incident selon la durée initiale des symptômes



Relation entre la survenu d'un état grippal et la consommation accrue de médicaments en post-incident selon le statut de symptômes persistants rapportés lors du suivi à 6 semaines

Variables	Sx+ à 6 semaines	
	Oui (n=35)	Non (n=63)
État grippal débuté en post-incident (%)	34,3 [†]	25,4
Consommation accrue de médicaments en post-incident (%)	26,5 [‡]	13,8

† Test exact Fisher : $p=0,36$
 ‡ Test exact Fisher : $p=0,17$

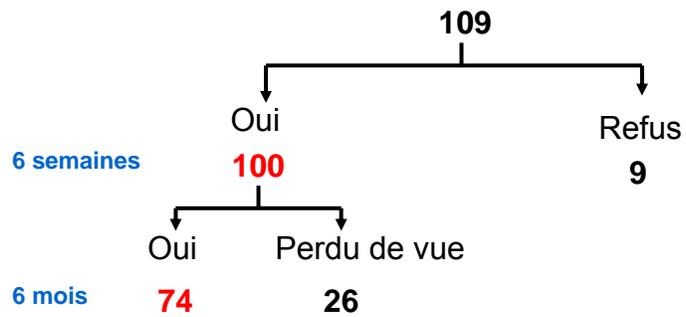
Prévalence des symptômes psychologiques rapportés chez les adultes lors du suivi à 6 semaines post-incident (n=44)

Catégories	%
Crainte de retourner à la piscine	27,3
Revit souvent l'incident	22,7
Sursaute à des événements soudains	15,9
Évite de penser à l'incident car augmentation du stress	13,6
Impact sur la vie familiale	13,6

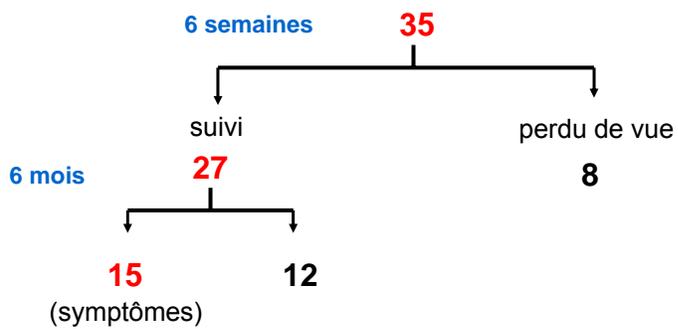
Prévalence des symptômes psychologiques rapportés chez les enfants lors du suivi à 6 semaines post-incident (n=55)

Catégories	%
Peur de retourner à la piscine	30,9
Difficulté à s'endormir	14,5
Peur de visiter d'autres piscines	5,5
Difficulté à se concentrer	5,5

Suivi épidémiologique: **rappel**



Répartition des cas avec des symptômes persistants 6 mois post-incident



Prévalence des symptômes rapportés dans la population exposée lors du suivi à 6 semaines et 6 mois post-incident (n=74)

Symptômes	6 semaines (%)	6 mois (%)
Toux	20,3	10,8
Essoufflement	14,9	9,5
Maux de gorge	9,5	5,4
Voix rauque	6,8	4,1

Proportion des symptômes persistants rapportés parmi les cas affectés lors du suivi à 6 mois post-incident (n=15)

Catégories	%
Toux	53,3
Essoufflement	46,7
Maux de gorge	26,6
Voix rauque	20,0

**Durée moyenne des symptômes lors du suivi
à 6 mois post-incident**

Symptômes	n	Durée (mois)	Intervalle (mois)
Toux	15	3,2	1,5 - 4,6
Essoufflement	11	3,2	1,5 - 5,1
Maux de gorge	7	4,6	3,5 - 5,6
Voix rauque	5	2,8	1,5 - 4,6

**Comparaison des taux d'incidence cumulée sur 6 mois des
nouveaux épisodes de problèmes de santé en personnes-mois
selon la présence ou non de symptômes persistants déclarés
lors du suivi à 6 semaines**

Catégories d'épisode de problèmes de santé	Sx ⁺ /Sx ⁻	RR	valeur-p
Adultes (n=35)	15/20		
Sinusite		1,99	0,35
Enfants (n=39)	12/27		
Grippe		1,79	0,04
Sinusite		18,00	0,00
Pneumonie		2,25	0,08

Sx⁺ : no de personnes ayant déclaré la persistance de symptômes lors du suivi à 6 semaines

Sx⁻ : no de personnes n'ayant pas déclaré la persistance de symptômes lors du suivi à 6 semaines

Prévalence des symptômes psychologiques rapportés chez les adultes lors du suivi à 6 semaines et 6 mois post-incident (n=34)

Catégories	6 semaines (%)	6 mois (%)
Crainte de retourner à la piscine	23,5	8,6
Revit souvent l'incident	26,5	8,6
Sursaute à des événements soudains	17,6	11,4
Évite de penser à l'incident car augmentation du stress	11,8	14,3
Impact sur la vie familiale	17,6	8,6

Prévalence des symptômes psychologiques rapportés chez les enfants lors du suivi à 6 semaines et 6 mois post-incident (n=39)

Catégories	6 semaines (%)	6 mois (%)
Peur de retourner à la piscine	35,9	25,6
Difficulté à s'endormir	14,7	0
Peur de visiter d'autres piscines	7,7	10,3
Peur de visiter d'autres piscines	7,7	2,6

Prévalence des symptômes psychologiques rapportés chez les adultes lors du suivi à 6 mois post-incident selon la présence ou non de symptômes persistants à 6 semaines

Catégories	Sx+(%) n=15	Sx-(%) n=20	valeur- <i>p</i> ^a
Crainte de retourner à la piscine	20,0	0	0,07
Revit souvent l'incident	13,3	5	ns
Sursaute à des événements soudains	13,3	10	ns
Impact sur la vie familiale	20,0	0	0,07
Moments de l'incident compl. oubliés	26,7	0	0,03
Impact sur vie professionnelle	6,7	0	ns

Sx+ : personnes ayant déclaré la persistance de symptômes lors du suivi à 6 semaines

Sx- : no de personnes n'ayant pas déclaré la persistance de symptômes lors du suivi à 6 semaines

a: Test exact Fisher

Prévalence des symptômes psychologiques rapportés chez les enfants lors du suivi 6 mois post-incident selon la présence ou non de symptômes persistants à 6 semaines

Catégories	Sx+(%) n=12	Sx-(%) n=27	valeur- <i>p</i> ^a
Peur de retourner à la piscine	33,3	22,2	ns

Sx+ : personnes ayant déclaré la persistance de symptômes lors du suivi à 6 semaines

Sx- : no de personnes n'ayant pas déclaré la persistance de symptômes lors du suivi à 6 semaines

a: Test exact Fisher

Indicateur d'utilisation des services de santé lors du suivi à 6 mois post-incident

Catégories de service	Adultes (%) n=35	Enfants (%) n=39
Consulter un médecin	17,1	23,1
Test respiratoire	17,1	12,8
Recherche de support psychologique	5,7	7,7

Discussion

1. Exposition accidentelle de la population aux vapeurs de chlore en bassin intérieur est un problème assez fréquent

Discussion (suite...)

Accidents impliquant des vapeurs de chlore survenus dans des piscines publiques au Québec

- 17 incidents rapportés entre 1991 et 1999
 - Écoles : 35%
 - Piscines municipales: 47%
 - Hôtels : 18%
- No de personnes intoxiquées/événement : 2 à 110
- No d'enfants touchés au total: 165
- Causes
 - Erreur de manipulation : 47%
 - Défaillance technique: 23%

Discussion (suite...)

Accidents impliquant des vapeurs de chlore survenus dans des piscines publiques en France

- 19 incidents rapportés entre 1992 et 1997
 - Effets rapportés sur la santé: 17/19
- Causes
 - Erreur de manipulation
 - Défaillance technique

Discussion (suite...)

Agabiti et al. Occup Environ Med 2001; 58:399-404

- Centre de loisir à **Rome**, octobre 1998
- Bris d'un tube transportant HCl et mélange NaClO
- **282** personnes exposées de 4 à 65 ans
- 126 adultes et 134 enfants
- Suivi 15-30 jours post-incident
 - Questionnaire administré par téléphone
 - Tests de spirométrie

Discussion (suite...)

Agabiti et al. Occup Environ Med 2001; 58:399-404 (Suite...)

- Principaux résultats
 - **Symptômes respiratoires** lors de l'**incident**
 - ✓ Adultes: 66,7 %
 - ✓ Enfants: 71,6 %
 - **Symptômes respiratoires persistants** : **suivi 15-30 jours**
 - ✓ Au total 63/236 : 27 %
 - ✓ Enfants: 21,1 %
 - ✓ Adultes: 32,7%
 - Diminution **FEV₁** groupe exposé « a lot »
 - ✓ Total: -178 ml (IC95%: - 334 à -22)
 - ✓ Enfants: -109 ml (IC95%: -310 à 93)
 - ✓ Adultes: -275 ml (IC95%: -510 à -40)

Discussion (suite...)

2. Effets important sur la santé en phase aiguë mais également à long terme
3. Pertinence d'assurer un suivi de la population au delà de 30 jours post-incident
 - < 30% de suivi lors des incidents Cl₂ survenus au Québec
 - Études d'exposition au Cl₂ chez travailleurs qui démontrent des anomalies à la spirométrie jusqu'à 6 mois post-incident
 - Assurer un suivi de la population exposée au plan **médical** et **psychologique**
4. Ajouter au suivi, mesure objective pour évaluer la fonction respiratoire (ex. spirométrie)

Discussion (suite...)

5. Prévention

- **Défaillance technique** →
 - ✓ Aménagement sécuritaire des lieux
 - ✓ Plan de gestion des matières dangereuses
 - ✓ Réglementation?
 - ✓ Meilleure formation des responsables d'entretien de piscines
- **Erreur de manipulation** →
 - ✓ Meilleure formation des responsables d'entretien de piscines

Discussion (suite...)

5. Prévention

- Région de **Québec**
 - Ateliers de **formation**
 - Campagne de **sensibilisation** avec CAPQ (incluant mélange incompatible à la maison)
 - **Rencontres des organisations**
 - ✓ Municipalités
 - ✓ Commissions scolaires
 - ✓ CSST
 - ✓ ARAQ

