


Cette présentation a été effectuée le 26 novembre 2014 au cours de la journée « Les probabilités de dépassement de seuil pour diagnostiquer l'exposition aux contaminants chimiques en milieu de travail » dans le cadre des 18<sup>es</sup> Journées annuelles de santé publique (JASP 2014). L'ensemble des présentations est disponible sur le site Web des JASP à la section Archives au : <http://jasp.inspq.qc.ca>.



**Les probabilités de dépassement de seuil pour diagnostiquer l'exposition aux contaminants chimiques en milieu de travail**

Le 26 novembre 2014



**Réflexion sur l'intégration éventuelle de ces concepts aux activités de prévention du Réseau de santé publique en santé au travail (RSPSAT)**

**Christian Gaulin, M.D., M. Sc. A., médecin spécialiste en médecine du travail**  
CSSS du Haut-Saint-François  
ASSS de l'Estrie/Direction de santé publique

**Judith Lord, M. Sc. A., hygiéniste du travail**  
ASSS de la Montérégie/Direction de santé publique

26 novembre 2014  
18<sup>es</sup> Journées annuelles de santé publique

2

## Objectifs

- Objectif pédagogique :
  - Distinguer les principaux outils probabilistes et conventionnels pour l'évaluation du risque de dépassement d'une valeur de référence
  
- Objectif de la présentation :
  - Présenter le contexte et la réflexion actuelle du RSPSAT sur l'intégration éventuelle de ces concepts dans les activités de prévention en santé au travail (SAT)

3

## Plan

1. Prémisses
2. Situation actuelle
3. Proposition
  - 3.1 Rappel du contexte
  - 3.2 Valeurs de référence proposées
  - 3.3 Méthode
4. Les suites
5. Période d'échanges

4



# 1. Prémisse

5



## 1. Prémisse De quoi parlons-nous?

- Il y a eu une évaluative qualitative
- Il y a eu une décision de faire un échantillonnage environnemental en zone respiratoire pour un contaminant chimique
- Il y a un ou des résultats de mesures d'exposition quotidienne

6



## 2. SITUATION ACTUELLE

7



## 2. Mon hypothèse

- De façon intuitive ou formelle, les intervenants du RSPSAT utilisent déjà ces notions dans l'évaluation et la gestion du risque

**« Un résultat d'exposition très près de la valeur jugée sécuritaire n'est pas géré de la même façon qu'un résultat très éloigné de cette valeur »**

**« Un milieu de travail où les expositions sont anticipées comme très variables n'est pas évalué de la même façon qu'un milieu où elles sont anticipées stables »**

8

## 2. Sondage

- Avril 2012, 16 régions, 14 réponses
- La notion de « seuil d'intervention » autre que la norme est présente partout
- La variabilité des approches est très grande
  - Appellation
  - Définition
  - Processus d'élaboration
  - Utilisation

ETG > 3



9

## 3. PROPOSITION

- 3.1 Rappel du contexte
- 3.2 Valeurs de référence proposées
- 3.3 Méthode

10

## 3.1 Rappel du contexte

- Mandat : amélioration et harmonisation des pratiques
- Groupes impliqués
- Travaux en cours depuis 2012
- Plusieurs consultations, dont deux grandes rondes
  - Des centaines de commentaires, positifs et négatifs
  - Quelques objections
  - Soulèvement d'émotions et de passions
  - Appui unanime des principes
    - Comité médical provincial en santé au travail du Québec (CMPSATQ)
    - Regroupement provincial des hygiénistes du travail des équipes régionales (RPHT)

11

## 3.2 Valeurs de référence proposées

- Norme
- Seuil de prévention des effets néfastes (SPEN)
- Seuil de dépassement probable (SDP)

12

## 3.2 SPEN

- Valeur limite d'exposition recommandée afin de prévenir les effets néfastes à la santé chez la grande majorité des travailleurs
- Basé sur une revue des données connues ou anticipées sur les effets à la santé
- Pas de prise en compte des aspects techniques ou financiers
- Peut être identique à la norme

13

## 3.2 Comment établir les SPEN?

- Guide provincial du RSPSAT
  - Avantages
  - Limites
- En absence d'un tel guide ⇒ TLV de l'*American conference of industrial hygienists* (ACGIH)
  - Avantages
  - Limites

14

## 3.2 Pourquoi les TLV de l'ACGIH?

- Concentrations en dessous desquels il est attendu que presque tous les travailleurs peuvent être exposés de manière répétée, jour après jour, tout au long de leur carrière, sans effets néfastes sur leur santé
- Pas de prise en compte des aspects de faisabilité technique et économique
- Effet critique à la santé identifié

15

## 3.2 Pourquoi les TLV de l'ACGIH?

- Monographie complète avec références
- Processus de mise à jour
- Processus temporaire où les propositions de changements à l'étude sont indiquées
- Base de la réglementation québécoise en 1979
- Organisme reconnu
- Historique des comités provinciaux ayant établis des SPEN

16

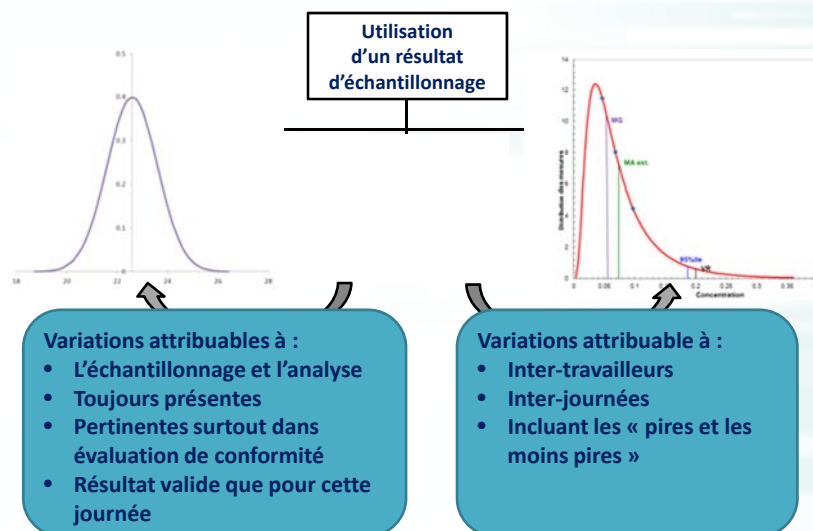


### 3.2 TLV de l'ACGIH – Limites

- Dépendance à un organisme externe
- Méthode d'échantillonnage ou granulométrie différente de la norme (pour certaines substances)
  - NB idem pour un guide provincial
  - Recommandation = valeur jugée sécuritaire pour la santé
  - Jugement selon la situation (ex. : hors norme évident)

17

### 3.3 Méthode proposée Deux grandes orientations d'évaluation

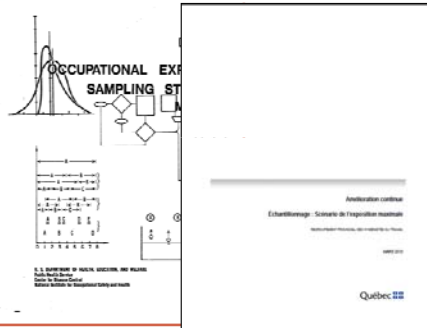


18

### 3.3 Méthode proposée

#### Ce qu'elle n'est pas

1. Évaluation réglementaire
2. Pire scénario



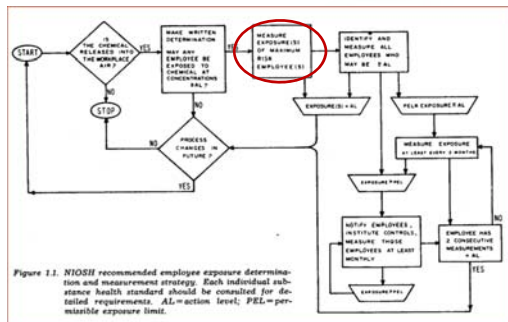
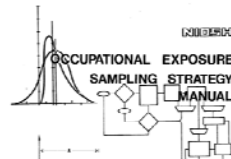
#### Ce qu'elle est

1. Vise à agir en prévention
2. Méthode appuyée de la littérature
3. Approche graduée, près des pratiques actuelles
4. Applicable :
  - $N < 6$  EQM : outil conventionnel
  - $N \geq 6$  EQM : outils probabilistes
5. Équitable
6. Permet un regard commun sur les risques

19

### 3.3 Méthode proposée Différente d'une approche de pire scénario

- Définie dans :
  - *Occupational exposure sampling strategy manual, NIOSH, 1977*



20

### 3.3 Méthode proposée

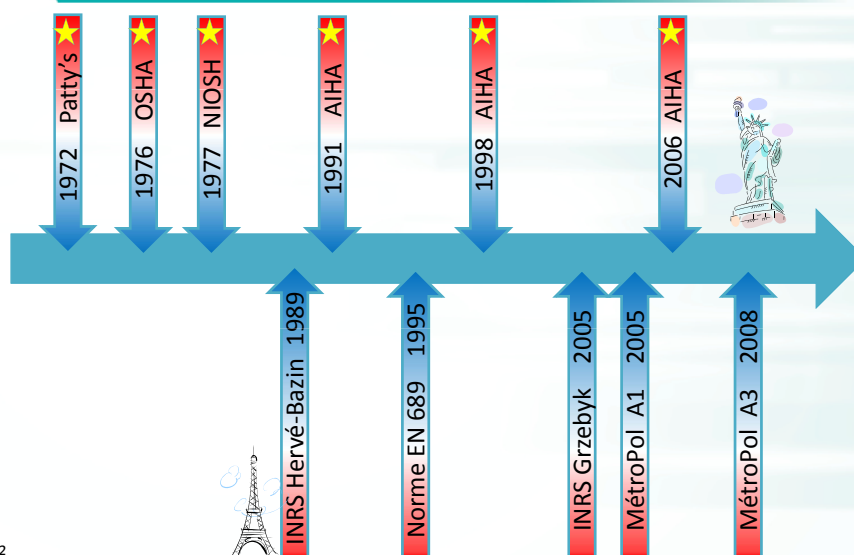
#### Différente d'une approche de pire scénario

- Principe :
  - Si tous les paramètres de l'exposition sont tels que l'exposition est maximale
  - **Et** si cette exposition est inférieure à 50 % de la VR, **alors** il n'y a pas lieu de poursuivre l'évaluation
- Conséquences :
  - Aucun portrait de l'exposition réelle
  - Obtention de la situation la « pire » est peu réaliste
  - Rééchantillonnage dans une situation réelle est nécessaire

21

### 3.3 Méthode proposée

#### Méthode appuyée dans la littérature



22

### 3.3 Méthode proposée Méthode appuyée dans la littérature – NIOSH

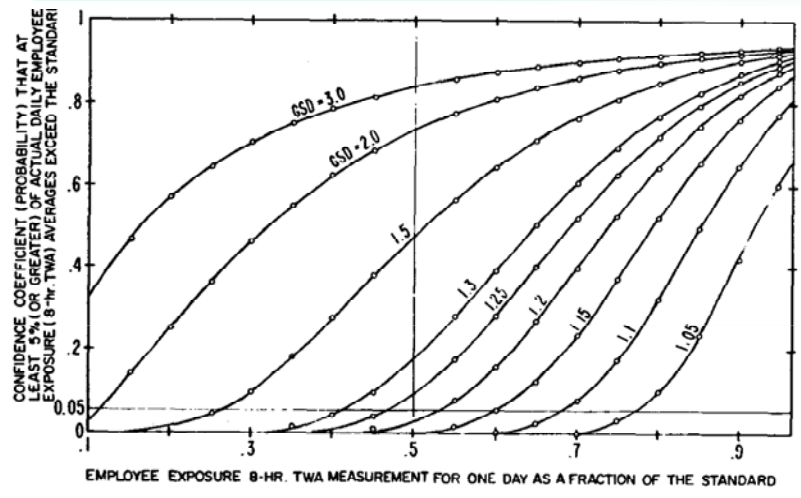


Figure L-1. Employee overexposure risk curves for one 8-hour TWA exposure measurement.

23

### 3.3 Méthode proposée Méthode appuyée dans la littérature – AIHA

- Comparaison du 95<sup>e</sup> percentile à la valeur d'exposition moyenne pondérée

Milieu acceptable

Classe			
1		95 <sup>e</sup> percentile	≤ 0,1 x VEMP
2	0,1 x VEMP <	95 <sup>e</sup> percentile	≤ 0,5 x VEMP
3	0,5 x VEMP <	95 <sup>e</sup> percentile	≤ 1 x VEMP
4		95 <sup>e</sup> percentile	> 1 x VEMP

24

### 3.3 Méthode proposée Méthode appuyée dans la littérature – INRS

Nombre de mesures et type d'approche	Test conditionnel	Diagnostic
<b>A</b> Quelque soit le nombre de mesures	Si une mesure (ou plus) supérieure(s) à la VME	Situation de dépassement de la VME.
★ <b>B</b> De 1 à 5 mesures Approche conventionnelle ( $E_0 = 2$ ) Comparaison du maximum des mesures aux fractions de la VME indiquées aux tableaux 2 et 3 (V et VIII dans [1]). Pour $n = 1$ , fraction = 0,1 ( $p = 0,1 \%$ ) et fraction = 0,3 ( $p = 5 \%$ ) Pour $n = 3$ fraction 0,20 ( $E_0 = 2$ et $p = 0,1 \%$ ).	Si maximum $\leq$ fraction du tableau pour $p = 0,1 \%$	Non-dépassement de la VME.
	Si maximum > fraction du tableau pour $p = 5 \%$	Dépassement de la VME.
	Dans les autres cas	On ne peut conclure. Des mesurages complémentaires sont à mettre en place. Ces mesurages vont permettre d'utiliser une des autres approches ci-dessous (D ou E).
<b>C</b> De 1 à 5 mesures Approche probabiliste simplifiée [6] Calcul des probabilités de dépassement de la VME (à partir d'au moins 2 mesures) Logiciel Altrex : Si série supérieure à 6, Calcul de la probabilité de dépassement et de son intervalle de confiance IC [2], [3], [4].	Si probabilité $\leq 0,1 \%$	Non-dépassement de la VME.
	Si probabilité $\geq 5 \%$	Dépassement de la VME.
	Si $0,1 \% \leq$ probabilité $\leq 5 \%$	On ne peut conclure. Des mesurages complémentaires sont à mettre en place. Ces mesurages vont permettre une exploitation plus complète avec la méthode D ou E.
<b>D</b> Au moins 6 mesures Approche probabiliste CN 669 [6] Calcul des probabilités de dépassement de la VME. Le logiciel Altrex peut être utilisé.	Si probabilité $\leq 0,1 \%$	Non-dépassement de la VME.
	Si probabilité $> 5 \%$	Dépassement de la VME.
	Si $0,1 <$ probabilité $\leq 5 \%$	On ne peut conclure. Des mesurages complémentaires sont à mettre en place. Ces mesurages vont permettre une exploitation plus complète avec la méthode E.
<b>E</b> Au moins 6 mesures Test de la probabilité de dépassement. Calcul de la probabilité de dépassement et de son intervalle de confiance IC [2], [3], [4]. Le logiciel Altrex peut être utilisé.	Si borne supérieure de l'intervalle de confiance $\leq 5 \%$	Non-dépassement de la VME.
	Si borne supérieure de l'intervalle de confiance $> 5 \%$	Dépassement de la VME.

25

### 3.3 Méthode proposée Méthode appuyée dans la littérature

#### Approches conventionnelles ou simplifiées

- < 6 EQM
- Principe : paramètres fixés permettant l'élaboration d'outils simples

#### Approches probabilistes ou par centiles

- $\geq 6$  EQM
- Faciliter les calculs pour une plus grande utilisation et des meilleures conclusions

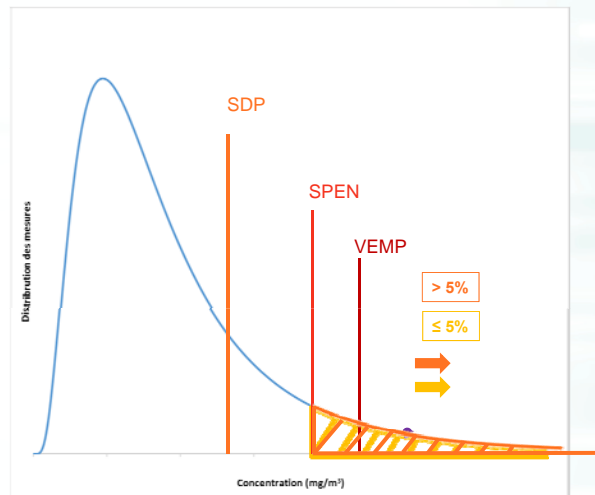
Tableau 2  
Fraction de VLEP, en fonction de l'écart-type géométrique et du nombre de mesures, que le maximum d'une série de mesures ne doit pas dépasser, correspondant à une probabilité de dépassement inférieure ou égale à 0,55 [1]

Ecart-type géométrique nombre de mesures	1,1	1,8	2	2,5	3	4
1	0,85	0,91	0,92	0,92	0,91	0,90
2	0,90	0,63	0,45	0,36	0,29	0,21
3	0,92	0,70	0,54	0,45	0,36	0,30
4	0,93	0,75	0,61	0,52	0,44	0,37
5	0,95	0,79	0,67	0,59	0,53	0,45
6	0,95	0,82	0,71	0,64	0,59	0,51
7	0,96	0,85	0,76	0,69	0,64	0,57
8	0,97	0,87	0,79	0,74	0,69	0,63
9	0,97	0,89	0,83	0,78	0,74	0,68
10	0,98	0,91	0,86	0,81	0,78	0,73



26

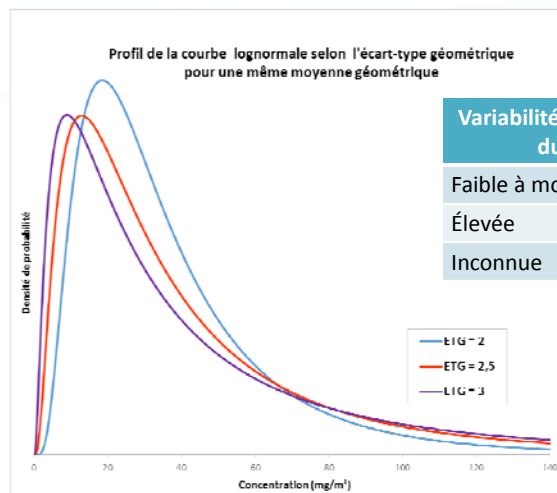
### 3.3 Méthode proposée Approche graduée



27

### 3.3 Méthode proposée Approche graduée

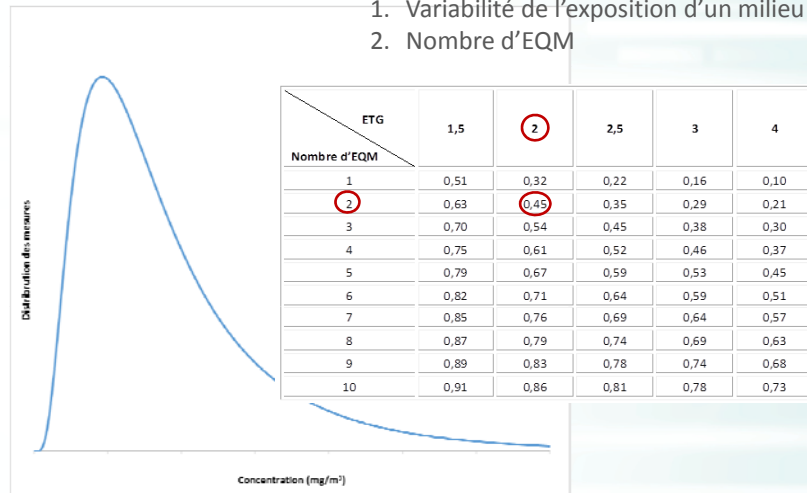
#### 1. Variabilité de l'exposition d'un milieu



28

### 3.3 Méthode proposée Approche graduée

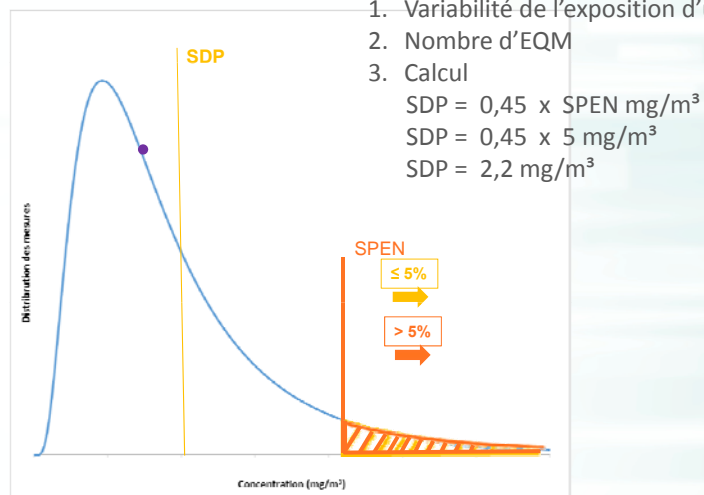
1. Variabilité de l'exposition d'un milieu
2. Nombre d'EQM



29


### 3.3 Méthode proposée Approche graduée

1. Variabilité de l'exposition d'un milieu
2. Nombre d'EQM
3. Calcul



30

### 3.3 Méthode proposée Gradation des seuils et des activités



Étape	Seuils	Résumé de l'orientation des actions
1		
2		
3		

EQM : Exposition quotidienne moyenne  
 SPEN : Seuil d'effets néfaste à la santé  
 SDP : Seuil de dépassement probable

31

### 3.3 Méthode proposée Gradation des seuils et des activités

	Risques et résultats	MPC	Éval. hygiène	Surv. médicale	EPI et PPR
> VEMP	I	I S	E	Si A & P	O
> SPEN	I	I R S	E	Si A & P	I R
> SDP	I	I R	E	Si A & P	I R
≤ SDP	Selon le cas	Selon le cas	Selon le cas	Selon le cas	Selon le cas

Légende :

I : Informer  
 R : Recommander  
 S : Soutenir  
 E : Enclencher  
 Si A & P : Si applicable et pertinent  
 O : Obligatoire

32





Ainsi,

- La courbe log normale : utilisée à des fins de diagnostic par plusieurs organisations
- La proposition allie un outil simple, basé sur des assises statistiques avec une amélioration de la pratique et de l'équité entre les milieux de travail
- Toutes ces méthodes présentent un défi de communication aux établissements

33



## 4. LES SUITES

34

## 4. Les suites

En conformité avec le guide « Règles de présentation des productions écrites du Réseau de santé publique en santé au travail »

- Dépôt pour discussion et adoption d'une version finale :
  - RPHT et CMPSATQ
  - TCNSAT
  - TCNSP
- Processus d'appropriation de l'approche à prévoir avec l'adoption
- Outils à développer pour soutenir l'application

35

## 4. PÉRIODE D'ÉCHANGES

36

18<sup>es</sup> journées  
annuelles  
de **santé**  
**publique**



**Merci!**