

Exposition professionnelle à la trichloramine dans les piscines

Situation dans trois cantons suisses

Journée de travail de la CFST
Bienne - 18 novembre 2008

Jean PARRAT

Hygiéniste du travail SSHT

Service des arts et métiers et du travail, Delémont / JU

Laboratoire intercantonal de santé au travail - LIST, Peseux / NE

jean.parrat@jura.ch

LIST

Laboratoire intercantonal de santé au travail

➤ **Collaboration intercantonale**

- Inspections du travail NE, FR et JU

➤ **Prestations pour les inspections du travail**

- Outil de contrôle dans les entreprises

➤ **Co-auteurs du projet :**

- Christophe Iseli, hygiéniste du travail SSHT / FR
- Daniel Perret, hygiéniste du travail SSHT / NE
- Olivier Schenk, laborant LIST / NE

Travail soutenu financièrement par

➤ **SUVA**

- Exposition professionnelle à la trichloramine

➤ **OFSP**

- Exposition du public utilisateur des installations

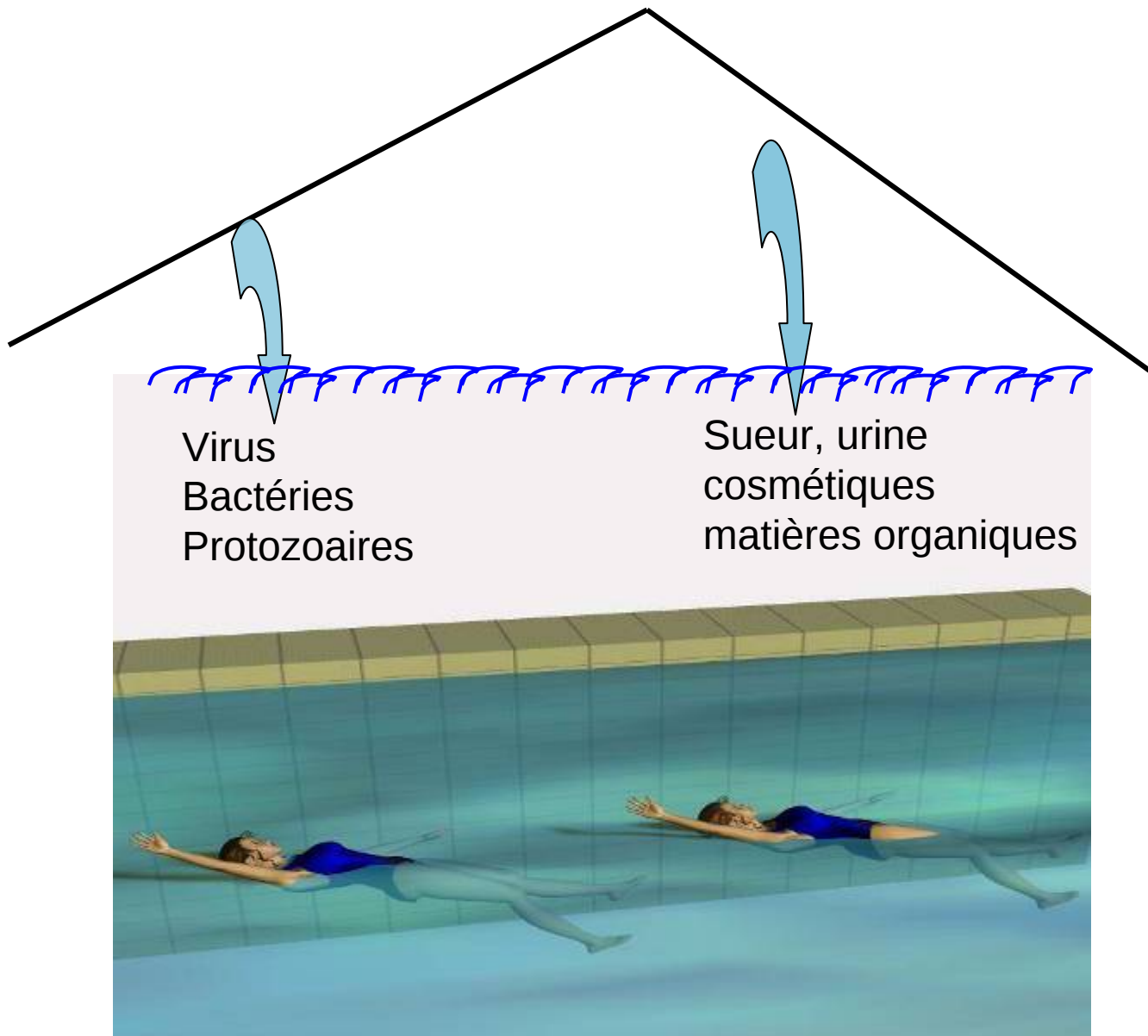






Quelques objectifs

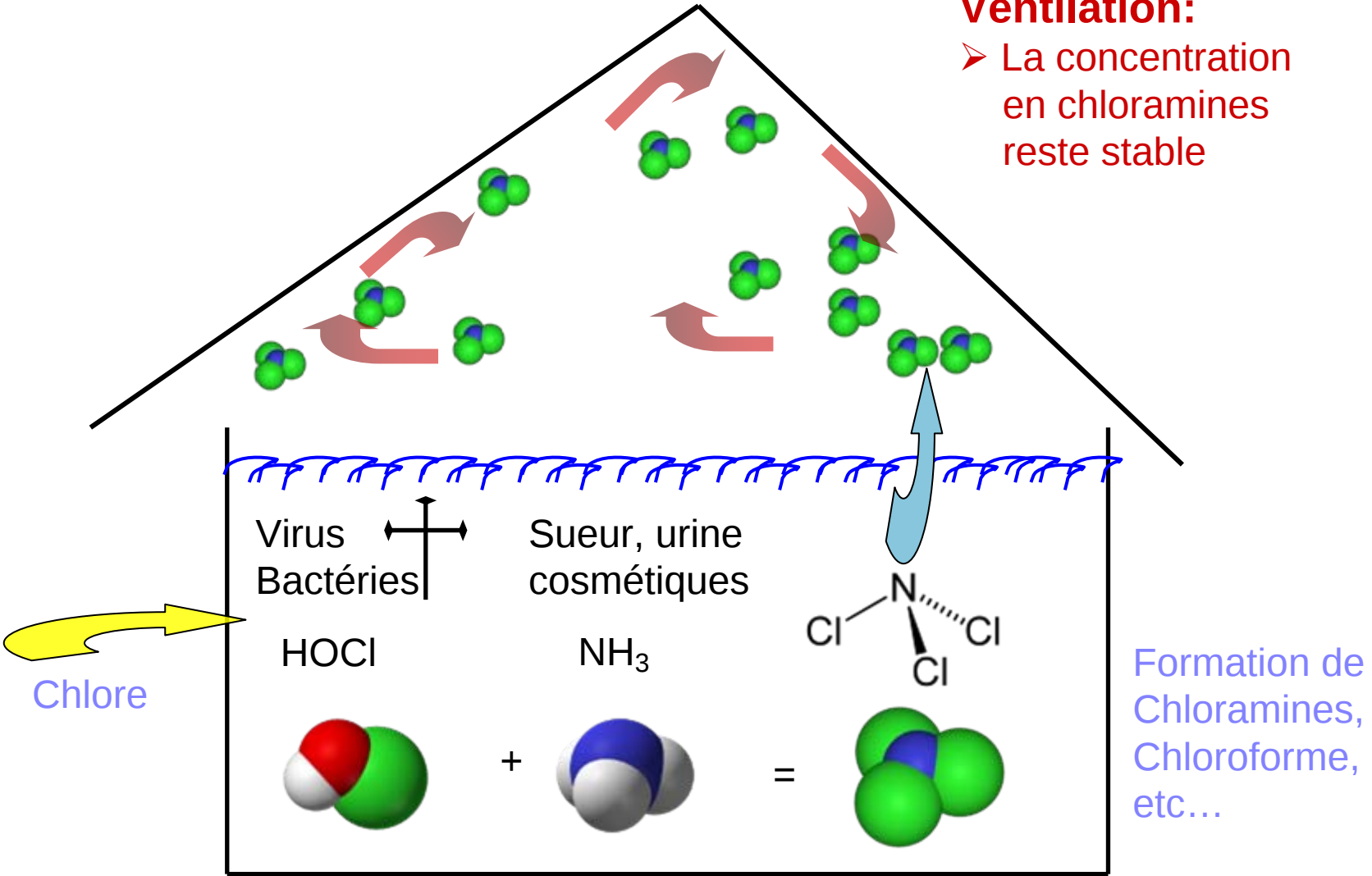
- **Quelle situation en Suisse?**
- **Quelle exposition professionnelle?**
- **Quelle exposition du public?**
- **Quels facteurs d'influence?**
- **Mesures de protection?**
- **Prévention de la santé : public et professionnels**



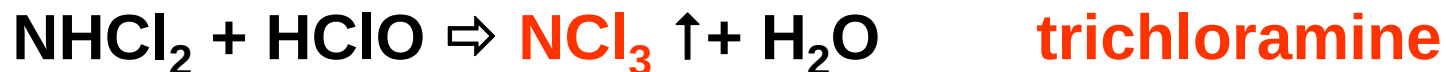
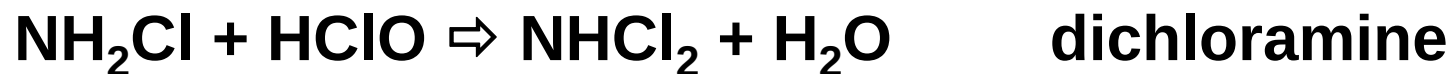
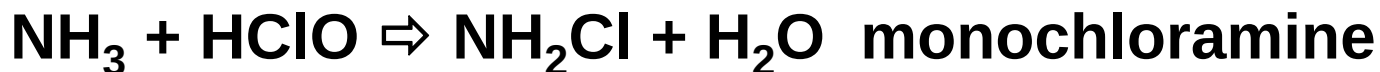
Provenance de la trichloramine ?

Ventilation:

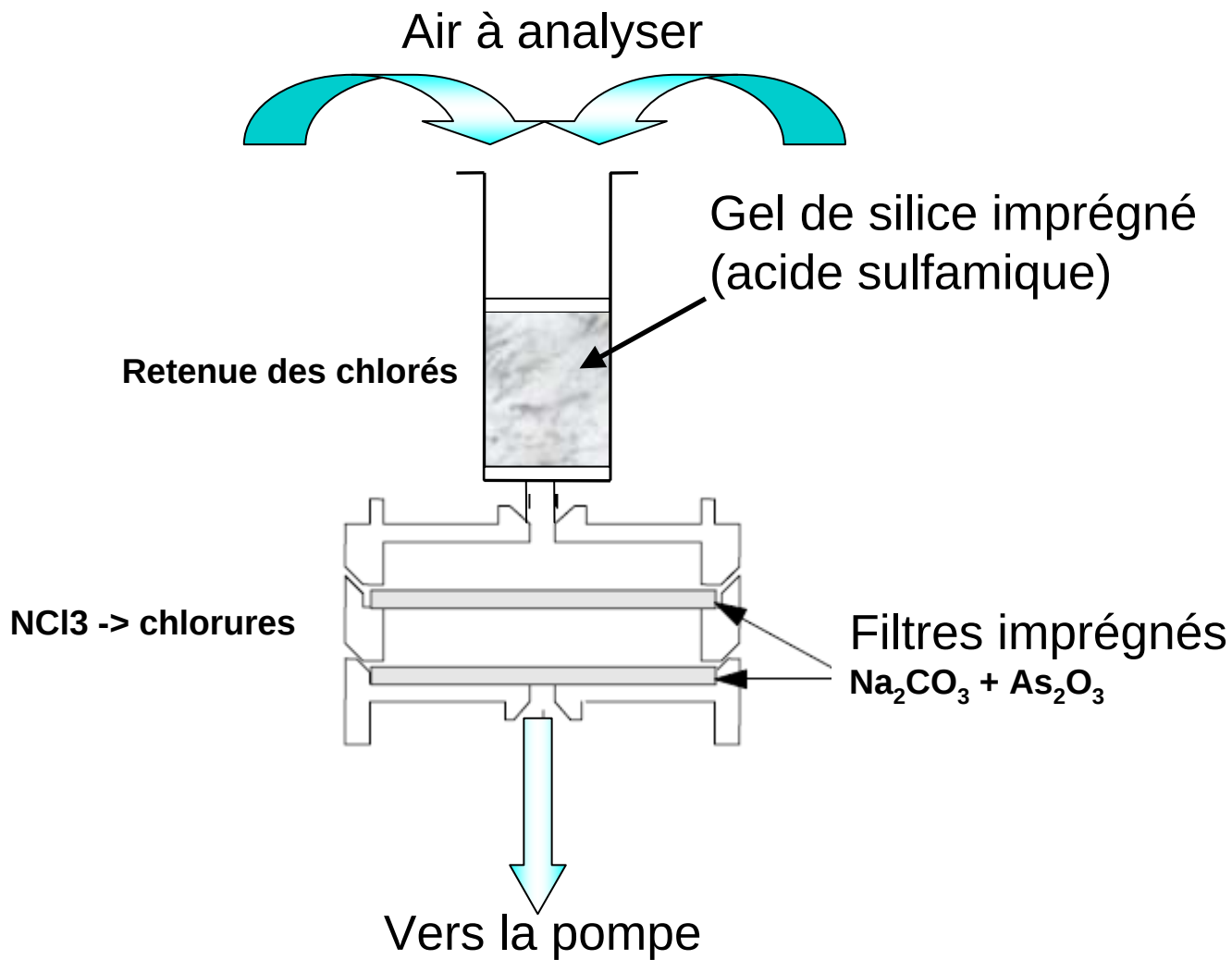
➤ La concentration en chloramines reste stable



Formation des chloramines



Echantillonneur





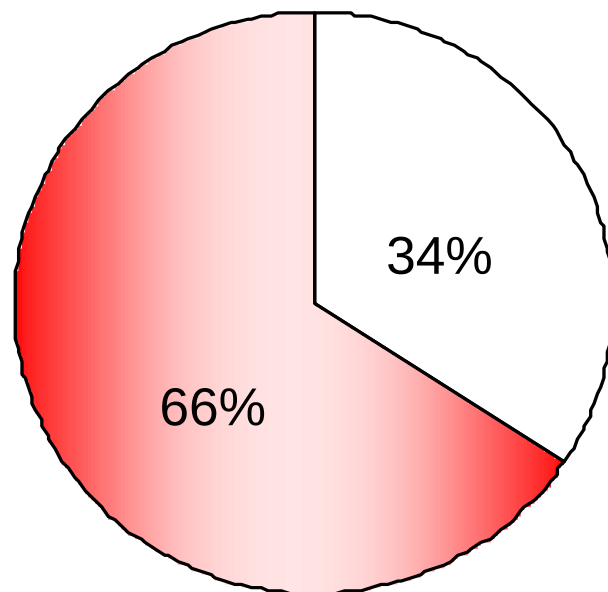




Echantillonnages

- **30 piscines NE, FR et JU**
 - 4 points de mesure par installation
- **Relevé de toutes les infos disponibles**
 - Ventilation, système de traitement de l'eau, dimensions, etc.
- **Mesures qualité de l'eau**
 - pH, chlore libre et lié
- **Prélèvement pour analyse en laboratoire**
 - THM, DOC, urée
- **Questionnaire médical au personnel**

Répondants au questionnaire par sexe

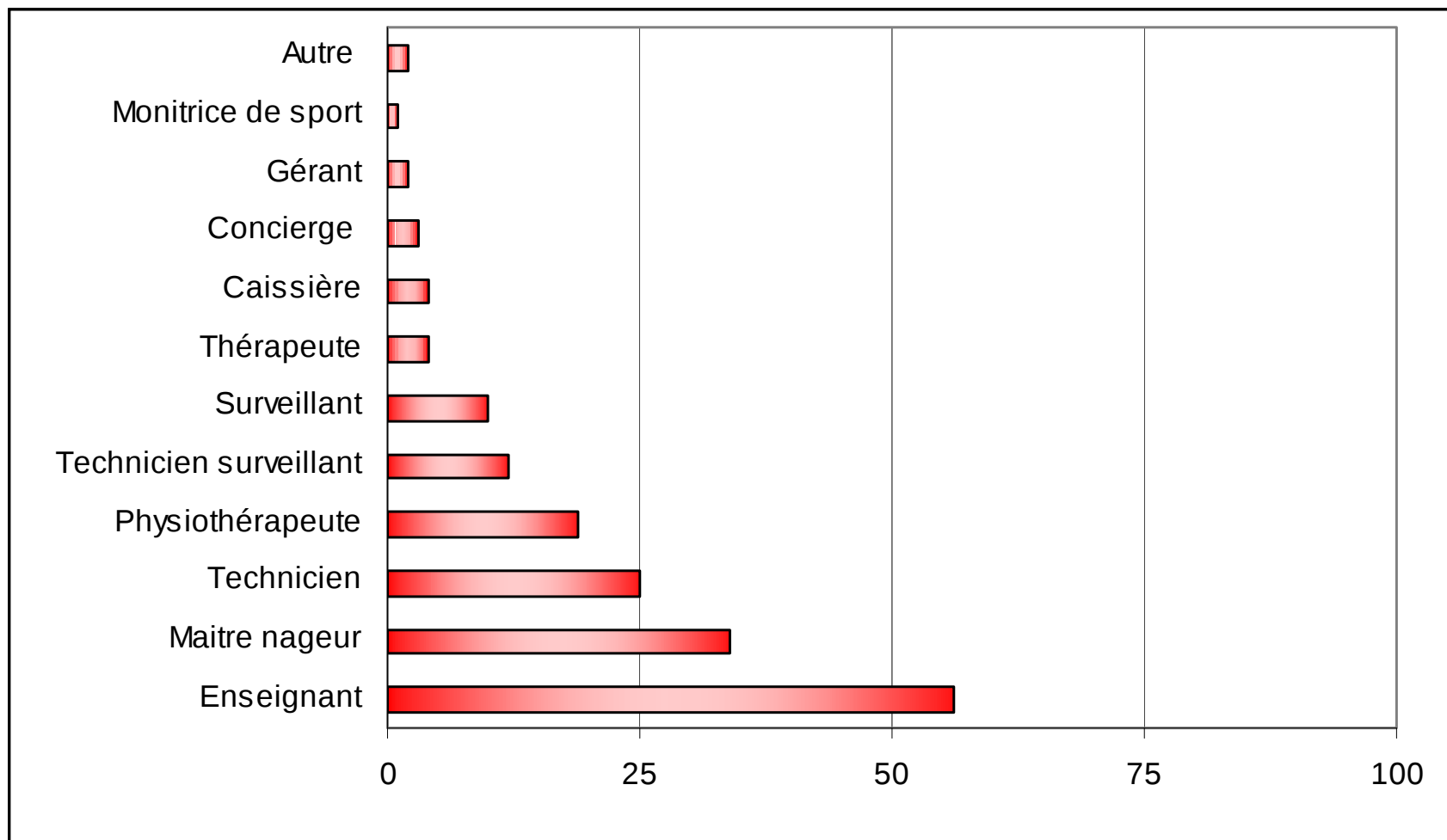


□ Femmes

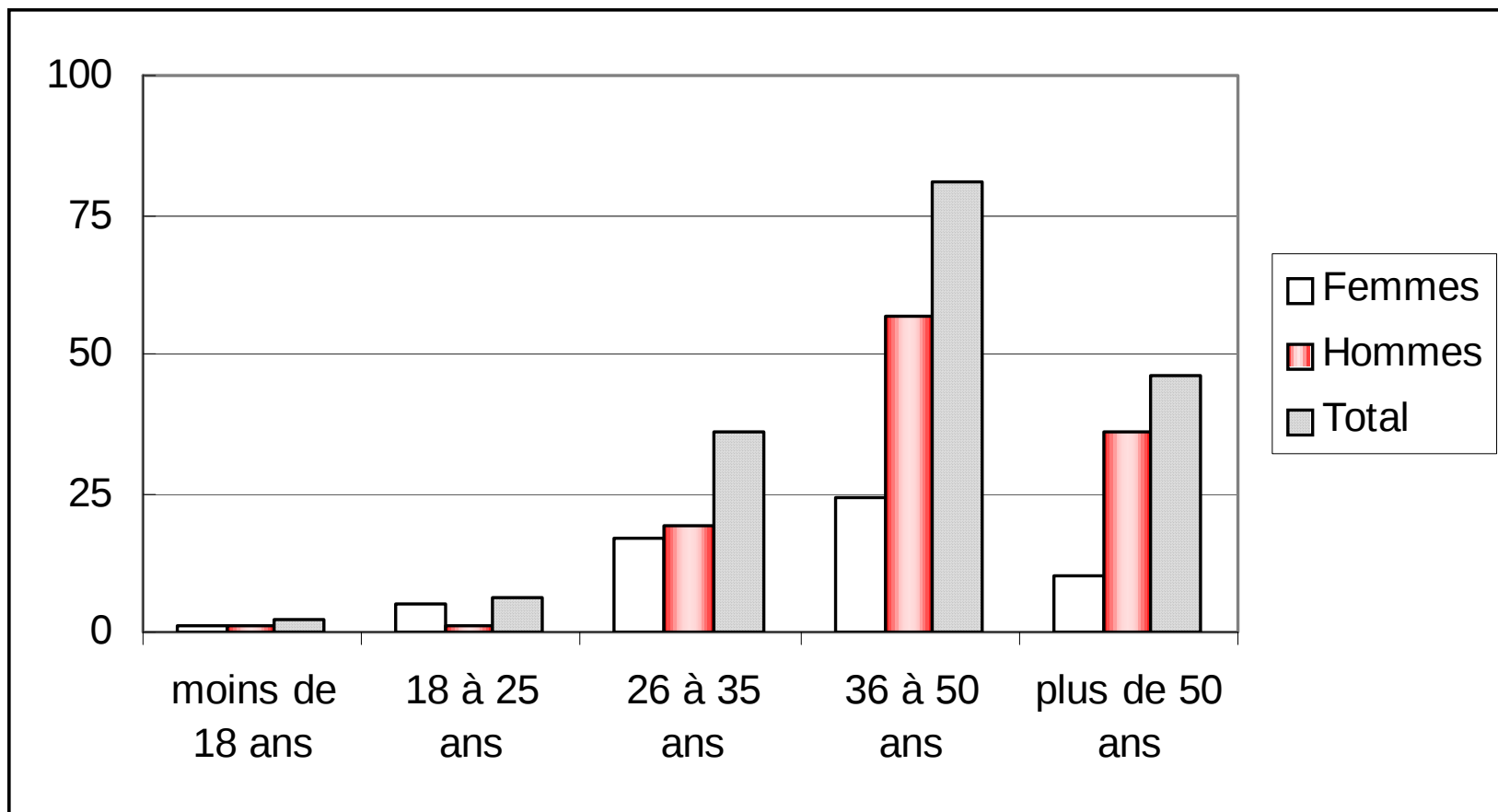
■ Homme

n = 178

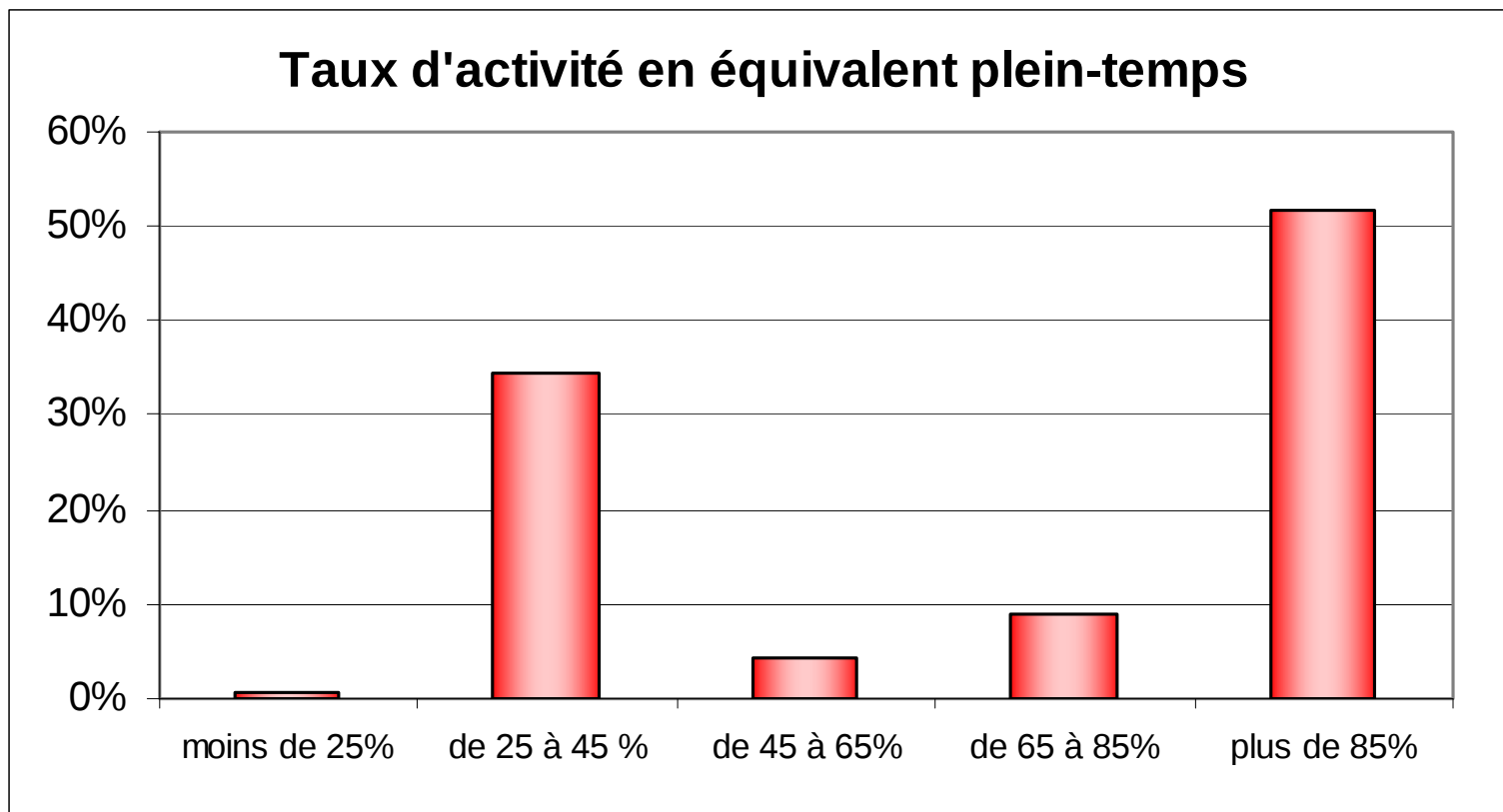
Répondants au questionnaire par profession



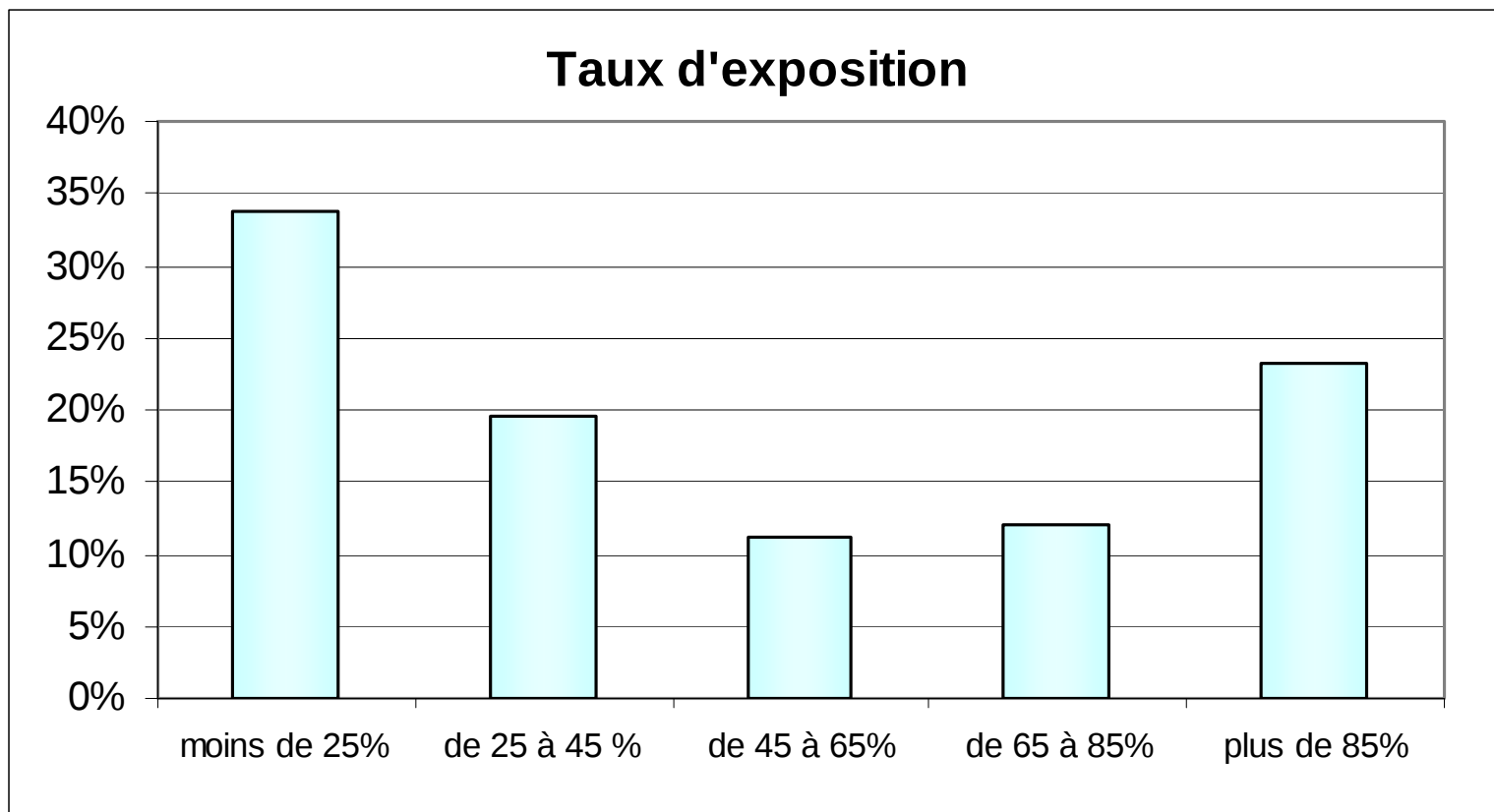
Répondants au questionnaire répartition des âges



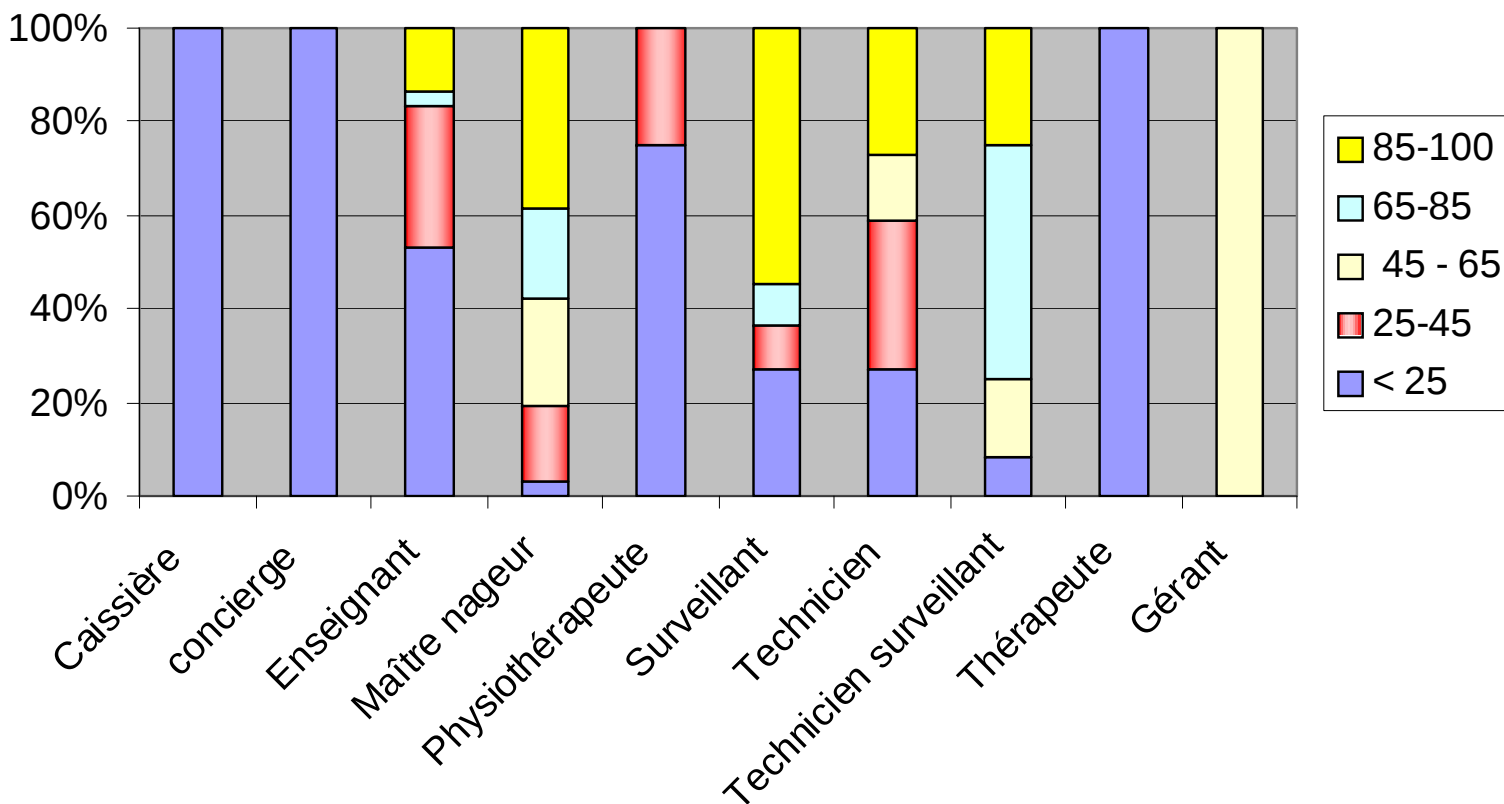
Taux d'activité du personnel concerné



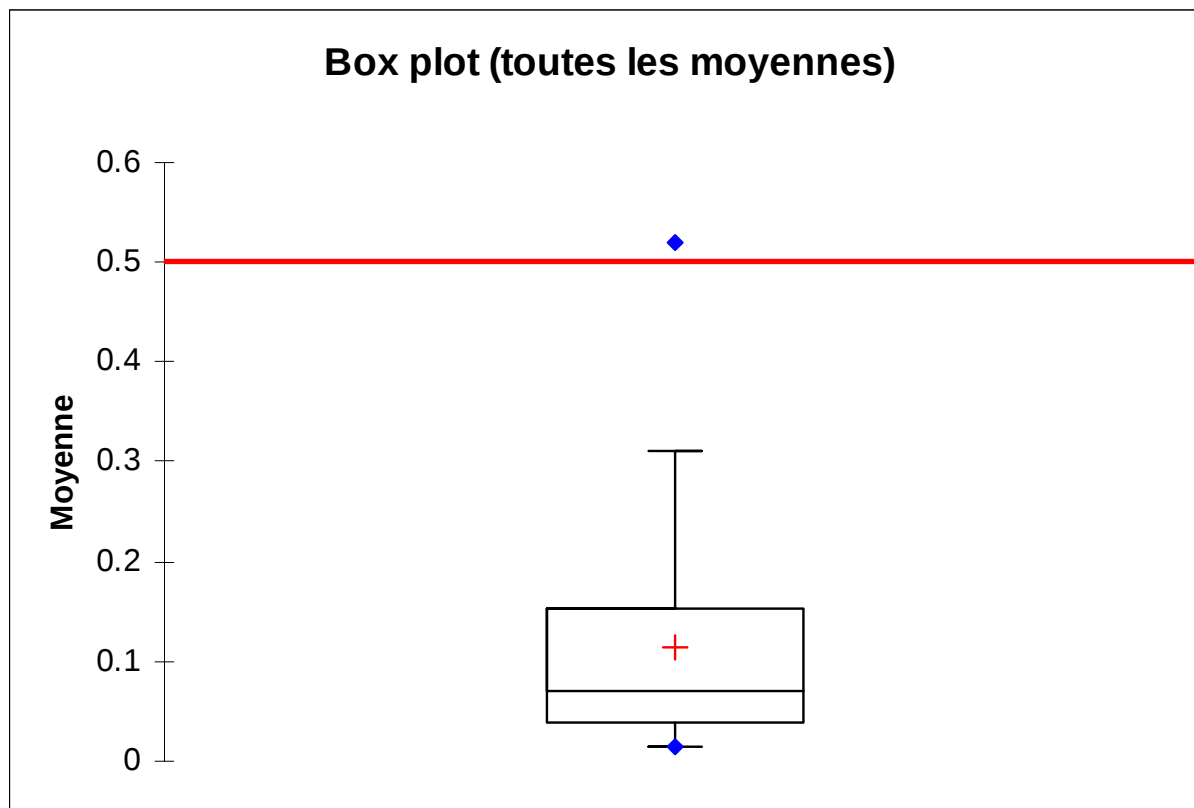
Taux d'exposition potentiel à la trichloramine (équivalent plein-temps)



Taux d'exposition par profession



Résultats des mesures



Moyenne : 0.114 mg/m³ (0.071 à 0.157)
Médiane : 0.070 mg/m³

Résultats des mesures de NCl_3

Type de piscine	Natation	Scolaire	Thérapeutique
Nb de piscines	10	8	11
Moyenne NCl_3	0.13	0.08	0.11
sd	0.15	0.10	0.08

Valeur cible en France : 0.5 mg/m^3

Pourcentage des plaintes liées au travail

		Groupe contrôle	p
Asthme	8%	0%	-
Allergie	16%	11%	0.371
Irritation des yeux	53%	22%	0.05
Irritation de la gorge	79%	7%	< 0.001
Toux	33%	0%	-
Irritation du nez	38%	7%	0.016
Sinusite	38%	0%	-
Essoufflement	33%	11%	0.128
Douleurs au thorax	60%	0%	-
Problèmes de peau	61%	8%	0.001
Cumul des symptômes d'irritation	54%	1%	< 0.001

Groupes de personnes exposées

Regroupement par concentration de NCl_3 :

- **Groupe de contrôle GC** **n=71**
- **Groupe 1 : $< 0.1 \text{ mg/m}^3$** **n=102**
- **Groupe 2 : $0.1\text{-}0.2 \text{ mg/m}^3$** **n=61**
- **Groupe 3 : $> 0.2 \text{ mg/m}^3$** **n=20**

Odds ratio (risque) par groupe :

Concentrations NCl_3 : **0.05** **0.15** **0.36 mg/m^3**

	Groupe 1		Groupe 2		Groupe 3	
	Toutes les plaintes	Dernière année	Toutes les plaintes	Dernière année	Toutes les plaintes	Dernière année
Asthme	1.4				2.0	2.4
Allergie		2.6		1.3		
Irritation yeux		3.8		1.6	3.0	5.6
Irritation gorge					1.2	1.4
Toux					1.2	1.3
Irritation nez		1.3			4.3	4.2
Sinusite		1.3			1.2	2.1
Essoufflement						
Douleur thorax					1.7	2.0
Problèmes peau		1.7	1.4	1.3	2.8	2.1
Cumul irritation		1.4			2.6	3.0

Exposition cumulée

$$\frac{\text{taux d'exposition (\%)}}{100} \times \text{concentration moyenne en NCl}_3$$

équivalent à la dose

Groupe d'exposition cumulée

- **Groupe A : exposition cumulée < 5**
 - N = 93 NCl_3 : $1.8 \pm 1.4 \text{ mg} \times \text{taux/m}^3$
- **Groupe B : cumulé < 10**
 - N = 110 NCl_3 : $2.6 \pm 2.2 \text{ mg} \times \text{taux/m}^3$
- **Groupe C : exposition cumulée entre 5 et 10**
 - N = 22 - NCl_3 : $6.4 \pm 1.2 \text{ mg} \times \text{taux/m}^3$
- **Groupe D : exposition cumulée > 10**
 - N = 22 NCl_3 : $22.2 \pm 5.9 \text{ mg} \times \text{taux/m}^3$
- **Groupe E : exposition cumulée > 20**
 - N = 14 NCl_3 : $28.8 \pm 5.9 \text{ mg} \times \text{taux} / \text{m}^3$

Odds ratios (risque) par exposition cumulée

plaintes :	Groupe A		Groupe B		Groupe C		Groupe D		Groupe E	
	Toutes	12 mois	Toutes	12 mois	Toutes	12 mois	Toutes	12 mois	Toutes	12 mois
Asthme	1.1		1.2		1.2		1.7	2.1	2.7	2.7
Allergie			1.2		1.3	4.4				
Irritation yeux	1.3	1.5	1.7	2.5			3.7	5.9	4.8	6.3
Irritation gorge				2.8			1.3	1.2	1.7	1.4
Toux					1.2				1.3	
Irritation nez				1.1			2.7	2.7	5.1	4.4
Sinusite				1.5			1.4	1.8		1.9
Essoufflement										
Douleur thorax								1.7	1.6	1.9
Problèmes peau	1.2		1.9	1.6	1.8	1.7	2.4	1.8	3.6	2.4
Cumul irritation			1.1	1.2			2.3	2.5	3.5	3.1

Odds ratio (risque) par profession

➤ Maîtres nageurs

- Yeux
- Problèmes de peau

➤ Techniciens et surveillants

- Yeux
- Nez
- Cumul des irritations

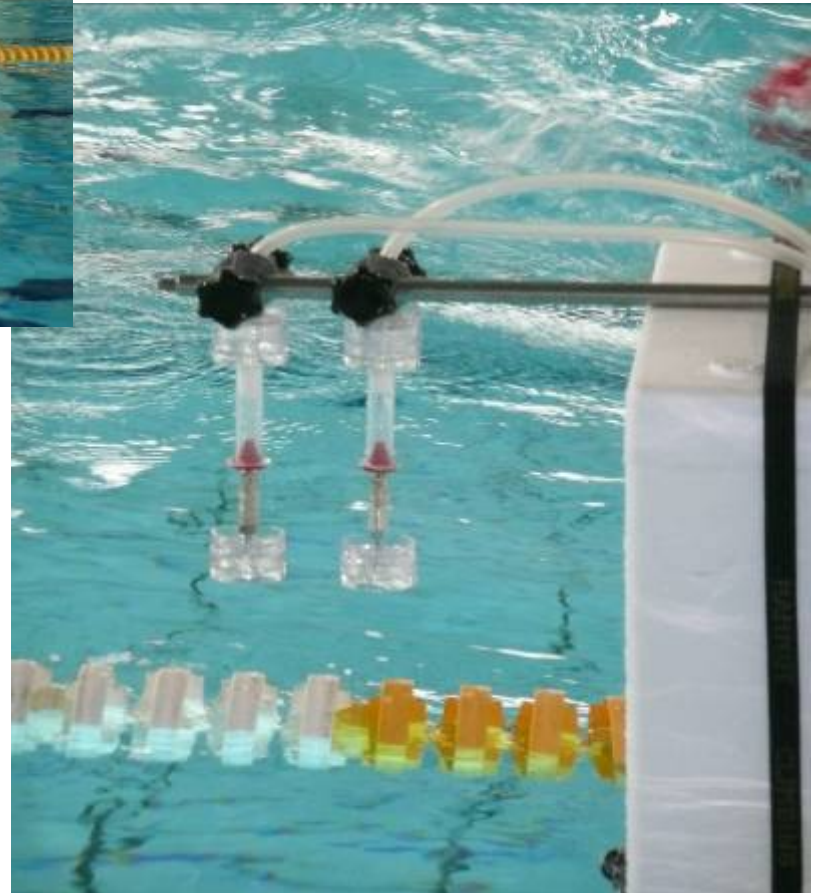
➤ Physiothérapeutes

- Nez
- Peau





RVICE DES ARTS ET MÉTIERS ET DU TRAVAIL





Concentration NCl_3 : considérations générales

- **Niveaux de NCl_3 $< 0.5 \text{ mg/m}^3$**
 - à l'exception d'une installation
 - pas de piscine ludique
- **Majorité largement $< 0.3 \text{ mg/m}^3$**
 - 3 dans ce niveau
 - Petites piscines très basses

Rappel : valeur cible française : 0.5 mg/m^3

NCl_3 : autres constats

- **Homogénéité dans la halle**
- **Pas de différence en fonction de la hauteur**
- **Pas de différence due au type de piscine**
 - Attention : pas de piscine ludique dans l'échantillon
- **Aucune corrélation**
 - THM, DOC, urée, chlore libre et combiné, nb baigneurs
- **Pas de différence matin / après-midi**

Préalables à la conclusion

➤ **Attention :**

- biais : Healthy worker effect !
- Effectif relativement réduit
- Pas de contrôle médical

➤ **23% des personnes exposées durant plus de 85% de leur temps de travail**

➤ **Un tiers des personnes est exposé durant moins de 25% d'un équivalent plein-temps**

Santé au travail : conclusions

- Augmentation significative de la prévalence des plaintes d'irritation lorsque la concentration en NCl_3 **dépasse 0.3 mg/m^3**
 - Exposition à la NCl_3 = plaintes!
- Les problèmes de peau sont récurrents
- Comparé à un groupe de contrôle : augmentation significative du risque d'irritation
 - Très **fortement** si exposition 40 h à **0.2 à 0.39 mg/m^3**
 - **Significativement** si exposition 40h à **0.1 à 0.39 mg/m^3**
 - Idem pour le **cumul** des symptômes irritatifs

VME pour la trichloramine

- **Fixer la VME à 0.3 mg/m³**
 - Irritations dès ce niveau
 - Principes adoptés pour fixer la VME du chlore et du brome p. ex.

**Valeurs limites
d'exposition
aux postes
de travail 2007** Suva 1903

Prévention dans les piscines

- Étude longitudinale en santé au travail
- Mesures de NCl_3
- Maîtrise de l'exposition (bruit et NCl_3)
 - Cabine de surveillant



Prévention dans les piscines (suite)

- **Séparation du bassin tampon**
 - ev. strippage avec rejet de l'air vers l'extérieur



Prévention dans les piscines (suite)

- Assurer un taux de remplacement de l'air aspiré (min. 30%)



Prévention dans les piscines

- Action de sensibilisation sur les moyens de protection de la peau



Constat

- **Utilité pour l'inspection de regrouper les actions**
 - Systématisation, démarche globale, gain de temps
- **Augmentation de la puissance des résultats obtenus**
- **Efficacité de l'utilisation d'un questionnaire**
 - Permet l'identification de problèmes de santé
 - Démarche validée statistiquement
- **Efficacité de la collaboration intercantonale**

Merci de votre attention