

# LES OUTILS DU RISQUE CHIMIQUE

## SEIRICH

## MIXIE FRANCE

Michel Haberer Carsat Alsace Moselle  
*Stéphane Miraval et Bénédicte La Rocca INRS*

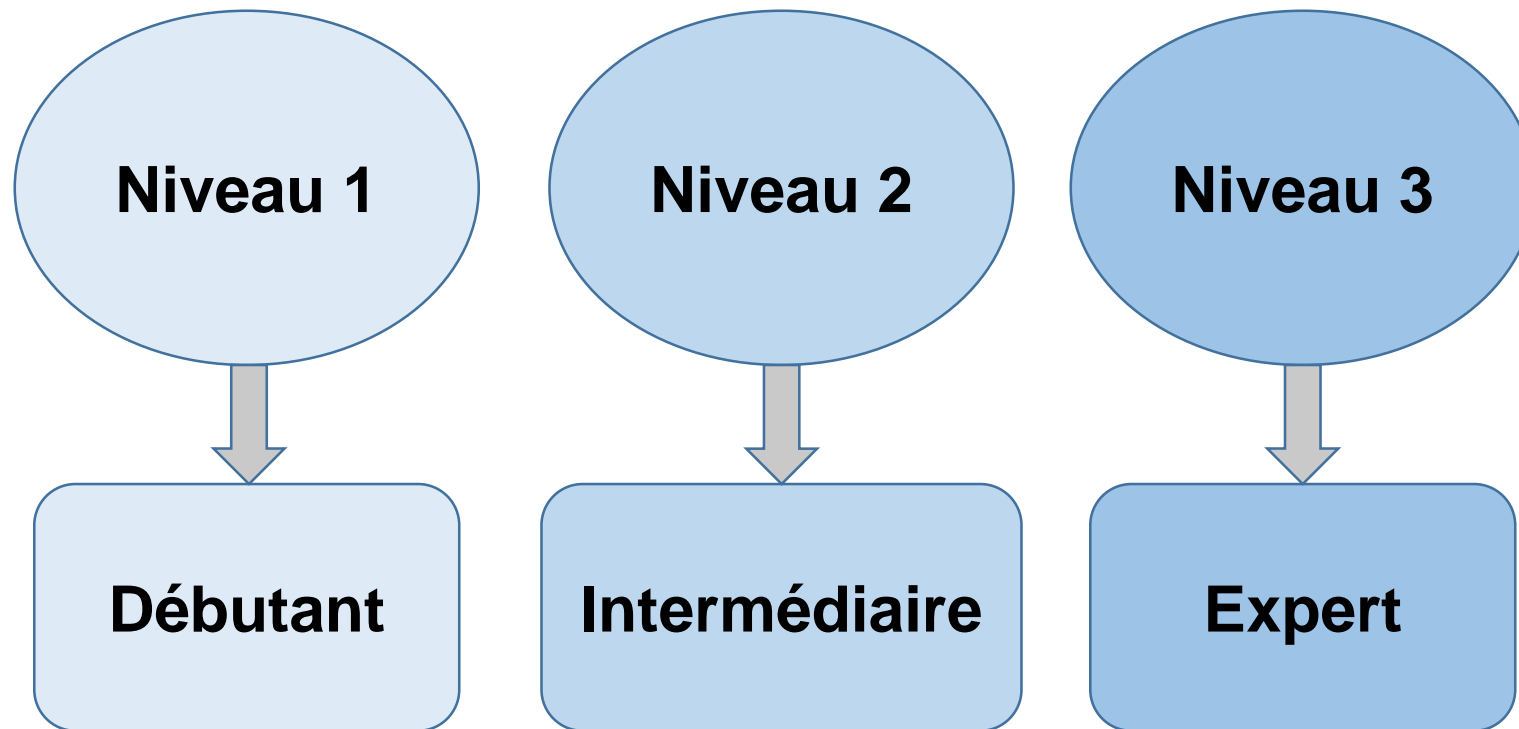
 Notre métier,  
rendre le vôtre plus sûr

[www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)

# Seirich

# 3 niveaux d'utilisation

- Adapté à tout utilisateur, selon ses connaissances en risques chimiques



# La méthodologie d'évaluation

ED 6485



# Méthodologie d'évaluation : 4 étapes

## Etape 1



## Etape 2



## Etape 3



## Etape 4



# Hiérarchisation des risques potentiels

Etape 2

Dangers du produit  
(Mentions H & EUH)

Quantité utilisée  
à l'année

Comparée à une  
quantité de référence

Risque potentiel

Priorité modérée

Priorité élevée

Priorité très élevée

Santé

Incendie/Explosion

Environnement

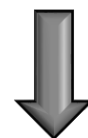


# Evaluation des risques résiduels – Niveau 1

## Etape 3

### Questionnaires sur les bonnes pratiques relatives à l'utilisation des produits dangereux

- Protections collectives
- Stockage



- Hygiène sur lieu de travail
- Traitement des déchets


### Liste des points forts et des points faibles

#### Vos points forts

Vous limitez la libération des produits les plus à risque pour l'environnement dans le milieu naturel. 


Pour en savoir plus : [Site INRS](#) 



Des captages ou des cabines ventilées existent pour les procédés utilisant les produits les plus à risque pour l'incendie et l'explosion. 

Pour en savoir plus : [Site INRS](#) 




Les installations de ventilation et les captages permettant de réduire les risques générés par les produits les plus dangereux pour l'incendie/explosion sont vérifiés régulièrement. 

Pour en savoir plus : [TJ 5](#) 



#### Vos points faibles


Les produits les plus à risque pour l'incendie et l'explosion ne sont pas utilisés dans des procédés fermés ou confinés. 




Il existe des sources d'inflammation à proximité des produits les plus à risque pour l'incendie et l'explosion. 

Pour en savoir plus : [ED5005](#)  et [ED 5001](#) 



Vous ne prenez pas suffisamment en compte les expositions possibles des salariés ne mettant pas en oeuvre les produits chimiques mais se trouvant à proximité des sources d'émission 

Pour en savoir plus : [Site INRS](#) 



# Evaluation des risques résiduels – Niveaux 2&3

Etape 3

Paramètres liés au produit  
*Danger, état physique...*

Paramètres liés la zone de travail et à la situation de travail  
*Ventilation, température d'utilisation, quantité, durée d'exposition...*

Risque résiduel

Modéré

Elevé

Très élevé

Inhalation

Cutané/Oculaire

Incendie/Explosion





# Pondération des risques résiduels – Niveaux 2&3

Etape 3

## Pondération EPI respiratoires et/ou cutanés

Risque modéré

Risque élevé

Risque très élevé

- Sélection appareil de protection respiratoire
- Vérification des bonnes pratiques concernant les EPI (questionnaire)



## Pondération par expertise

Risque modéré

Risque élevé

Risque très élevé

- Expertise sur la base d'éléments justifiés : métrologie, avis médicaux, techniques, modélisations...



# Plan d'actions de prévention

## Etape 4

Les actions portent sur les thématiques

- Substitution/Suppression
- Procédés/Protections collectives
- Protections individuelles...

Le plan d'action est constitué à partir :

- des données intrinsèques des produits étiquetés et agents émis
- des évaluations des risques résiduels

		Nouvelles	En cours			Hors délai			Clôturées			Total
<input checked="" type="checkbox"/>	Toutes les catégories	5	1	1	0	2	1	0	3	1	1	15

Catégorie	Nom de l'action	Zone	Risques Résiduels	Etat	Date de fin	Priorité	Pilote
	Substitution du plomb	Pulvérisation de gel coat			-		
	Substitution des produits CMR	Pulvérisation de gel coat			05/03/2022		R. Martin
	Exposition à certaines substances i...	Etablissement 1			03/01/2022		
	Exposition à certaines substances i...	Pulvérisation de résine			03/01/2022		
	Vérification des systèmes de captage	Collage			-		
	Vérification des systèmes de captage	Pulvérisation de gel coat			-		
	ATEX	tache soudage			-		

- Actions proposées par Seirich : à accepter ou à refuser par utilisateur
- Actions créées par l'utilisateur

# Fonctionnalités annexes

- Traçabilité : recherches spécifiques (par ex : CAS, H/EUH...)
- Simulation : impact d'un paramètre sur risque résiduel
- Liste des produits et/ou substances CMR
- Editeur d'étiquette
- Lien vers outils (Mixie France, IH Mod, IH Skin Perm, ProtecPo...)
- Imports/Exports (format Seirich ou format Excel)

# MiXie France

# polyexpositions chimiques

- Évaluation complexe des effets des mélanges / interactions toxicologiques

Interactions toxicologiques		Modèle	Effet
Additivité	Addition	$1 + 2 = 3$	Réponse <b>égale</b> à la somme des effets des substances prises individuellement
Infra-additivité	Antagonisme	$1 + 3 = 2$	Réponse <b>inférieure</b> à la somme des effets des substances prises individuellement
Supra-additivité	Potentialisation	$0 + 3 = 5$	Réponse <b>supérieure</b> à la somme des effets des substances prises individuellement
	Synergie	$1 + 2 = 5$	Réponse <b>supérieure</b> à la somme des effets des substances prises individuellement

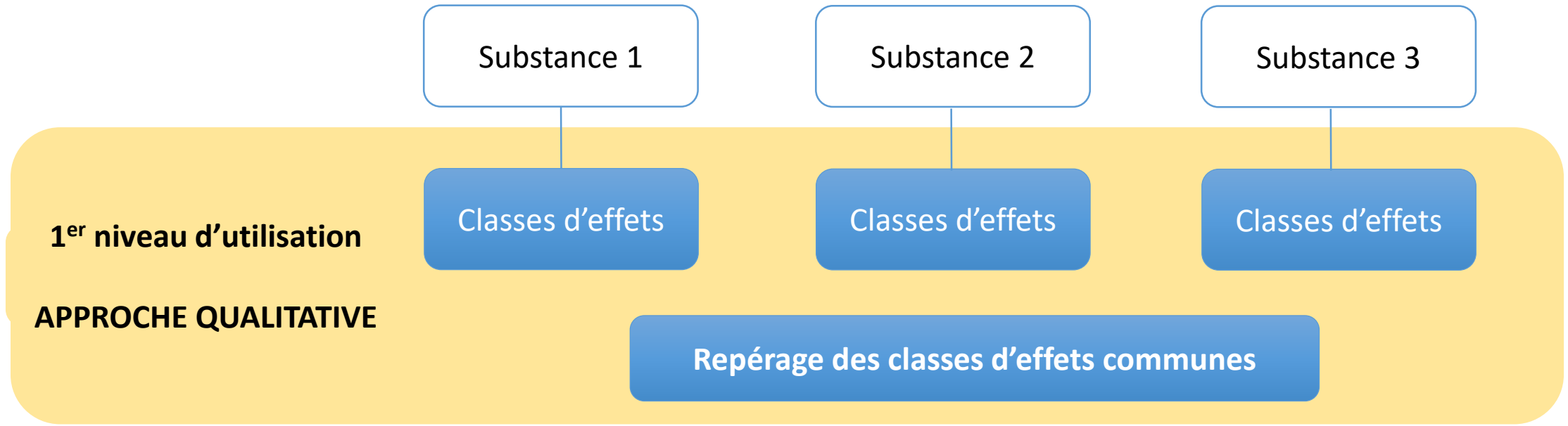
**Hypothèse de MiXie : additivité des effets**



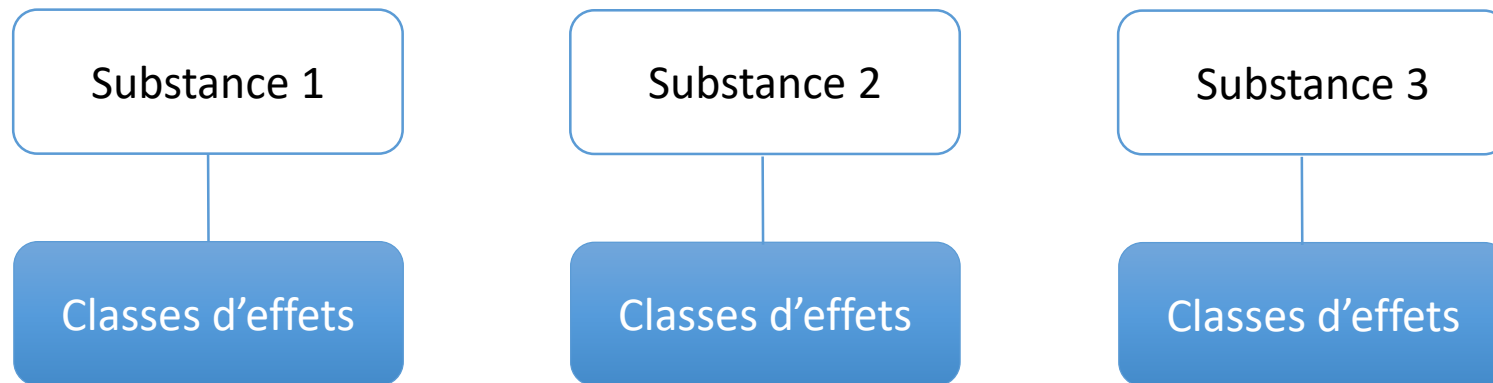
→ Outil d'aide à l'évaluation des effets sur la santé d'une exposition à plusieurs substances chimiques

- Concept né au Canada (Université de Montréal et Institut de recherche Robert-Sauvé en Santé et sécurité au Travail)
- Adapté au contexte réglementaire français (**VLEP 8h** réglementaires contraignantes et indicatives)
- S'adresse à tous les préventeurs :
  - Médecins du travail, intervenants en prévention des risques professionnels (IPRP), infirmiers en santé au travail, techniciens hygiène sécurité,...

# Fonctionnement



# Fonctionnement



**2<sup>ème</sup> niveau d'utilisation**

**APPROCHE QUANTITATIVE**

Calcul de l'indice d'exposition à effets additionnels (IAE)

**Identification des situations à risque**

$$IAE = \sum \frac{\text{concentration atmosphérique substance}}{VLEP\ 8h\ substance}$$

IAE ≥ 100 % → Risque potentiel

























## Cas particuliers :

- **Effets cancérigènes**, mutagènes, reprotoxiques, sensibilisants :
  - l'additivité ne s'applique pas
  - message d'avertissement pour inciter l'utilisateur à réduire l'exposition à ces substances au niveau les plus bas possibles
- Repérage des substances identifiées comme perturbateur endocrinien dans les listes d'experts (ANSES, ED List, DEDuCT)
  - message d'avertissement pour inciter l'utilisateur à réduire l'exposition à ces substances au niveau les plus bas possibles
- Atteinte du système auditif :
  - message d'avertissement sur le risque pour l'audition en cas de coexposition au bruit

**2<sup>ème</sup> niveau d'utilisation**  
**APPROCHE QUANTITATIVE**

## Saisie des substances





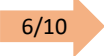
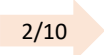
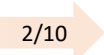
N°	Substance	Valeur limite	Concentration	IE	
S1	Alcool éthylique 64-17-5 	VLEP-8h : 1900 mg/m <sup>3</sup> ▼	400 mg/m <sup>3</sup>	21%	
S2	Acétone 67-64-1 	VLEP-8h : 1210 mg/m <sup>3</sup> ▼	250 mg/m <sup>3</sup>	21%	
S3	Acétate de n-butyle 123-86-4 	VLEP-8h : 241 mg/m <sup>3</sup> ▼	25 mg/m <sup>3</sup>	10%	
S4	Acétate d'éthyle 141-78-6 	VLEP-8h : 734 mg/m <sup>3</sup> ▼	50 mg/m <sup>3</sup>	7%	
S5	Méthanol 67-56-1 	VLEP-8h : 260 mg/m <sup>3</sup> ▼	50 mg/m <sup>3</sup>	19%	
S6	Toluène 108-88-3 	VLEP-8h : 76.8 mg/m <sup>3</sup> ▼	30 mg/m <sup>3</sup>	39%	
S7	Acétonitrile 75-05-8 	VLEP-8h : 70 mg/m <sup>3</sup> ▼	15 mg/m <sup>3</sup>	21%	
S8	Méthyléthylcétone 78-93-3 	VLEP-8h : 600 mg/m <sup>3</sup> ▼	100 mg/m <sup>3</sup>	17%	
S9	Cyclohexane 110-82-7 	VLEP-8h : 700 mg/m <sup>3</sup> ▼	175 mg/m <sup>3</sup>	25%	
S10	Méthylisobutylcétone 108-10-1 	VLEP-8h : 83.2 mg/m <sup>3</sup> ▼	30 mg/m <sup>3</sup>	36%	

**+ Ajouter une substance**

**Analyser ce mélange**

## Analyse du mélange

Mode d'affichage des résultats :  SYNTHÉTIQUE  COMPLET

	Classe d'effets toxiques	IAE	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
	Atteintes sur le développement du fœtus, de l'embryon et/ou de l'enfant	N.A.					19%	39%		17%		
	Effets cancérogènes et/ou mutagènes	N.A.										36%
 8/10	Atteintes du système nerveux central	159%	21%	21%	10%	7%	19%	39%		17%	25%	
 8/10	Atteintes oculaires	152%	21%	21%	10%	7%	19%		21%	17%		36%
 6/10	Atteintes des voies respiratoires supérieures	116%	21%		10%	7%				17%	25%	36%
 2/10	Atteintes cutanées	64%						39%			25%	
	Atteintes du système auditif	39%						39%				
	Atteintes hépatiques	36%										36%
	Atteintes rénales et de l'appareil urinaire	36%										36%
 2/10	Atteintes des voies respiratoires inférieures	32%			10%				21%			
	Perturbation du transport de l'oxygène	21%							21%			
	Atteintes du système nerveux périphérique	21%		21%								
		N.A.	Non applicable									

# Bilan

## Approche mono-substance

Pour chaque substance  
 $cc < VLEP$

**Pas de dépassement**

## Approche multi-substances



$IAE \geq 100\%$  pour 3 classes  
d'effets  
+ présence de substances  
reprotoxique et cancérigène

**Risques  
pour la santé des salariés exposés**



## MiXie France : un outil d'aide à la décision en cas de polyexpositions

### Permet de :

- Repérer des situations présentant des risques sanitaires du fait de la polyexposition
- Prioriser les actions de prévention

### Limites :

- Attribution des effets et calcul de l'IAE basé uniquement sur la VLEP 8h
- Hypothèse d'additivité prise par défaut

Réflexions en cours pour intégrer d'autres nuisances (bruit, agents biologiques,...)



Notre métier, rendre le vôtre plus sûr  
Merci de votre attention



[benedicte.larocca@inrs.fr](mailto:benedicte.larocca@inrs.fr)  
[michel.haberer@carsat-am.fr](mailto:michel.haberer@carsat-am.fr)

[www.inrs.fr](http://www.inrs.fr)

YouTube



[www.carsat-alsacemoselle.fr](http://www.carsat-alsacemoselle.fr)