

# AltrexChimie : une application web pour le contrôle des expositions aux substances chimiques

[www.inrs.fr/media.html?refINRS=outil13](http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=outil13)

F. Clerc, A. Emili, G. Mater, département Métrologie des polluants, INRS

**U**ne nouvelle version d'AltrexChimie est désormais disponible sous forme d'un outil en ligne. Il fournit une aide à la collecte, à la gestion et à l'interprétation de valeurs de mesures de substances chimiques dans l'air des lieux de travail.

Plus précisément, cette application :

- permet de définir des groupes d'exposition similaire (GES) basés sur les tâches et les métiers de l'entreprise ;
- permet de saisir des mesures d'exposition à des produits chimiques et de réaliser un traitement statistique pour établir un diagnostic de respect ou de dépassement des VLEP ;
- permet d'obtenir des indications sur la polyexposition, c'est-à-dire l'exposition à plusieurs substances dans un même GES ;
- contribue à tracer et archiver les expositions et aide à la prise de décision ;
- s'appuie sur une liste de substances disposant d'une valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) réglementaire ou recommandée.

## Contexte

La surveillance de l'atmosphère des lieux de travail s'inscrit dans la continuité de l'évaluation du risque chimique qui peut être réalisée avec l'outil Seirich par exemple ([www.seirich.fr](http://www.seirich.fr)). Cette démarche d'évaluation des expositions consiste à réaliser des mesurages pour déterminer les niveaux de concentration de substances dans l'atmosphère des lieux de travail. En pratique, des prélèvements atmosphériques individuels à des substances chimiques sont effectués dans la zone respiratoire des travailleurs afin d'évaluer leur exposition réelle. Les mesurages sont collectés au sein de groupes de travailleurs pour lesquels l'exposition à la substance est supposée similaire : ce sont les groupes d'exposition similaire (GES). Ces groupes sont consti-

tués par l'expert (l'ingénieur QHSE d'entreprise, le service de santé au travail, le laboratoire de contrôle par exemple) d'après ses connaissances et l'observation des postes de travail [1].

La mise en œuvre de la métrologie atmosphérique s'appuie sur un ensemble d'outils tels que la base de données MétroPol ([www.inrs.fr/metropol](http://www.inrs.fr/metropol)), des normes [2] et la réglementation [3]. Une analyse statistique par substance des mesures au sein du GES permet de calculer un indicateur d'aide à la décision : la probabilité de dépassement de la VLEP. L'expert se base sur cet indicateur pour mettre en œuvre ou non des actions de réduction des expositions. L'exposition à plusieurs substances, ou polyexposition, doit aussi être prise en compte.

AltrexChimie apporte une aide à la réalisation de ces tâches et s'adresse à tout utilisateur ayant la responsabilité de l'évaluation des expositions aux substances chimiques par le biais de prélèvements atmosphériques.

## Fonctionnalités d'AltrexChimie

Au total, 568 substances et leurs VLEP sont disponibles dans l'onglet « Substances ». Les VLEP-8 heures et les VLEP court terme (sur 15 minutes) sont indiquées (**figure 1 page suivante**). L'expert peut également compléter ce tableau sur son ordinateur par des nouvelles substances et leurs valeurs limites, ou ajouter des valeurs limites à des substances existantes.

Les GES sont créés à partir de la cartographie de l'entreprise : elle décrit les unités, les postes de travail, les tâches, les procédés employés, les moyens de protection collective mis en œuvre et les substances utilisées. D'autre part, les métiers exercés dans l'entreprise doivent être complétés. Le croisement des tâches et des métiers constituera les GES (**figure 2 page suivante**).

Dans la partie « Mesures et diagnostic », au niveau de l'onglet « Mesures » le bouton vert à droite « Créer

Figure 1 : Liste des substances recensées dans AltrexChimie

**ALTREX CHIMIE**  
Une application informatique pour l'évaluation statistique de l'exposition professionnelle aux agents chimiques

Substances

Ce tableau contient la liste des 567 substances pour lesquelles on dispose d'une Valeur limite d'exposition professionnelle réglementaire ou admise. Ces substances sont intégralement issues de l'**outil 65 de l'INRS**. Les VLEP réglementaires sont celles actuellement en vigueur en France, les changements de VLEP sont annoncés dans les nouvelles, en page d'accueil. Si vous avez ajouté vos propres substances, vous les trouverez également dans ce tableau.

Rechercher :

Voir les substances à VLEP  contraignante  indicative  admise  personnelle

Nom et synonymes	N° CAS	N° CE	VLEP 8 h	VLEP 15 min	VLEP personnelles
α-Chloroacétophénone	532-27-4	208-531-1	0.3 mg.m <sup>-3</sup> 0.05 ppm		
α-Chlorotoluène	100-44-7	202-853-6	5.0 mg.m <sup>-3</sup> 1.0 ppm	11.0 mg.m <sup>-3</sup> 2.0 ppm	
γ-HCH (Lindane)	58-89-9	200-401-2	0.5 mg.m <sup>-3</sup>		
ε-Caprolactame (poudre et vapeur)	105-60-2	203-313-2	10.0 mg.m <sup>-3</sup>	40.0 mg.m <sup>-3</sup>	
(2-méthoxyméthylethoxy) propanol	34590-94-8	252-104-2	308.0 mg.m <sup>-3</sup> 50.0 ppm		
1,1,1,2-Tétrachlorodifluoroéthane	76-11-9	200-934-0	4170.0 mg.m <sup>-3</sup> 500.0 ppm		
1,1,1-Trichloroéthane	71-55-6	200-756-3	555.0 mg.m <sup>-3</sup> 100.0 ppm	1110.0 mg.m <sup>-3</sup> 200.0 ppm	
1,1,2,2-Tétabromoéthane	79-27-6	201-191-5	15.0 mg.m <sup>-3</sup> 1.0 ppm		
1,1,2,2-Tétrachlorodifluoroéthane	76-12-0	200-935-6	4170.0 mg.m <sup>-3</sup> 500.0 ppm		
1,1,2,2-Tétrachloroéthane	79-34-5	201-197-8	7.0 mg.m <sup>-3</sup> 1.0 ppm	35.0 mg.m <sup>-3</sup> 5.0 ppm	
1,1,2-Trichlorotrifluoroéthane (F113)	76-13-1	200-936-1	7600.0 mg.m <sup>-3</sup>	9500.0 mg.m <sup>-3</sup>	

Site web INRS    Nous contacter    En savoir plus    A propos

Figure 2 : Cartographie et définition des groupes d'exposition similaire

**ALTREX CHIMIE**  
Une application informatique pour l'évaluation statistique de l'exposition professionnelle aux agents chimiques

Cartographie    Constitution des GES    Autres déterminants de l'exposition

Cet écran vous permet de constituer les groupes d'exposition similaire (GES) à partir de la cartographie de l'entreprise. C'est la deuxième étape de la constitution des GES. Vous devez d'abord renseigner les métiers qui sont pratiqués dans l'entreprise, puis donner un nom à votre GES. Enfin, vous devez identifier quelle(s) tâche(s) sont pratiquée(s) par quel(s) métier(s) dans le GES sélectionné en cochant les cases dans le tableau. Pour vous aider : voir le **tutoriel vidéo**.

Constitution du GES « Gel Coating »

Rechercher :

Voir les tâches à risque     Voir le détail

Créer un GES

Cartographie	Dates d'activité du	au	H3203016913 - Mouleur / Moleuseuse en stratifiés
F1 Swimming pools			
1 - Gel coating			
A3000 - Mélange			<input checked="" type="checkbox"/>
A3410 - Application de gel-coat			<input checked="" type="checkbox"/>
A8310 - Nettoyage manuel des matériels ou pièces finies (grattage, brossage, essuyage, utilisation de solvants)			<input checked="" type="checkbox"/>
2 - Stratification			
A3432 - Fabrication de pièces en matériau composite par moulage manuel avec ébullage			<input type="checkbox"/>
A8310 - Nettoyage manuel des matériels ou pièces finies (grattage, brossage, essuyage, utilisation de solvants)			<input type="checkbox"/>
3 - Renforcement			
A5410 - Encollage manuel (pinceau, rouleau, spatule...)			<input type="checkbox"/>
A8310 - Nettoyage manuel des matériels ou pièces finies (grattage, brossage, essuyage, utilisation de solvants)			<input type="checkbox"/>
4 - Finishing			
A5050 - Usinage par abrasion mécanique : tronçonnage, sciage, limage, affûtage			<input type="checkbox"/>

Site web INRS    Nous contacter    En savoir plus    A propos

une mesure » permet d'ajouter les mesures effectuées. Dans l'onglet « Diagnostic » (figure 3), la substance, le type de VLEP et la valeur elle-même doivent être sélectionnés afin d'activer la fonction « Établir le diagnostic ». Une fois le diagnostic établi, les détails statis-

tiques peuvent être obtenus en cliquant sur le bouton « Voir le rapport imprimable ». La partie « Tableaux de bord » comprend quatre onglets. Le premier récapitule l'ensemble des diagnostics réalisés sur tous les GES de l'établissement (figure 4).

Figure 3 : Onglet « obtenir un diagnostic »

**ALTREX CHIMIE**  
Une application informatique pour l'évaluation statistique de l'exposition professionnelle aux agents chimiques

Mesures | **Diagnostic** | Polyexposition

Cet écran vous permet de visualiser toutes les mesures de ce GES et d'établir des diagnostics par substance.  
Pour construire un diagnostic, sélectionnez l'une des substances dans le champ ci-dessous, puis sélectionnez la VLEP et son type.  
Vous pourrez ensuite cliquer sur le bouton [calculer] à droite pour calculer le diagnostic.  
Pour vous aider : voir le [tutoriel vidéo](#).

Diagnostic pour le GES « Gel Coating » | Voir les mesures d'autres GES : 0 autre(s) GES sélectionné(s)

**Respect de la VLEP**

La VLEP est probablement respectée car la probabilité de dépassement est égale à 0.0 % et la borne supérieure de l'intervalle de confiance à 70 % est de 0.0 %. La valeur de U sous hypothèse géométrique est de 6.925. Elle est supérieure au seuil fixé de 1.961 (décret 2009-1570) lorsque 12 mesures sont réalisées.  
Compte tenu des valeurs obtenues, vous devrez réaliser des mesures supplémentaires pour affiner ce diagnostic avant un an (décret n°1570-2009).

[Voir le rapport imprimable](#)

Substance : Acétone | Type de VLEP : 8 h | VLEP : 1210.0 mg.m<sup>-3</sup> | 12 mesure(s) sélectionnée(s)

Date	Substance	Type de VLEP	Mesure	Type de ventilation	Type de captage	Type de procédé
23/01/2019	Acétone	8 h	400.0 mg.m <sup>-3</sup>	Absence de ventilation mécanique	Cabine à flux horizontal	Procédé dispersif
24/01/2019	Acétone	8 h	450.0 mg.m <sup>-3</sup>	Absence de ventilation mécanique	Cabine à flux horizontal	Procédé dispersif
25/01/2019	Acétone	8 h	367.0 mg.m <sup>-3</sup>	Absence de ventilation mécanique	Cabine à flux horizontal	Procédé dispersif
25/01/2019	Acétone	8 h	498.0 mg.m <sup>-3</sup>	Absence de ventilation mécanique	Cabine à flux horizontal	Procédé ouvert
25/01/2019	Acétone	8 h	550.0 mg.m <sup>-3</sup>	Absence de ventilation mécanique	Cabine à flux horizontal	Procédé ouvert
26/01/2019	Acétone	8 h	468.0 mg.m <sup>-3</sup>	Absence de ventilation mécanique	Cabine à flux horizontal	Procédé dispersif
27/01/2019	Acétone	8 h	310.0 mg.m <sup>-3</sup>	Absence de ventilation mécanique	Cabine à flux horizontal	Procédé ouvert

→ Site web INRS | → Nous contacter | → En savoir plus | → A propos

Figure 4 : Vue globale des diagnostics de l'établissement

**ALTREX CHIMIE**  
Une application informatique pour l'évaluation statistique de l'exposition professionnelle aux agents chimiques

Vue globale | Vue par GES | Vue par substance | Vue en polyexposition

Cet écran vous offre une synthèse globale de tous les diagnostics réalisés dans l'entreprise, sur tous les GES et pour toutes les substances.  
Le graphique donne une vue synthétique, dans laquelle la zone rouge indique le nombre de diagnostics de dépassement, la zone verte indique le nombre de diagnostics de respect et la zone grise donne le nombre de diagnostics indéfinis, c'est-à-dire ceux pour lesquels on ne peut pas conclure, soit par manque de mesures, soit parce qu'il y a un défaut d'hypothèse.  
Le tableau donne une vue plus détaillée, qui permet d'accéder aux indicateurs statistiques.  
Pour vous aider : voir le [tutoriel vidéo](#).

Respect de la VLEP : 1  
Dépassement de la VLEP : 2  
Diagnostic indéfini : 1

Rechercher : | Filtrer les GES par établissements : 0 établissement(s) sélectionné(s)

Date	GES	Substance	Type de VLEP	VLEP	Nb de mesures	Diagnostic	Prochaine éval.
25/05/2020	Stratification	Styrène	15 min	200.0 mg.m <sup>-3</sup>	6	Diagnostic indéfini	Mai 2020
25/05/2020	Stratification	Styrène	8 h	100.0 mg.m <sup>-3</sup>	7	Dépassement de la VLEP	Mai 2020
02/06/2020	Gel Coating	Styrène	8 h	100.0 mg.m <sup>-3</sup>	9	Dépassement de la VLEP	Janvier 2020
02/06/2020	Gel Coating	Acétone	8 h	1210.0 mg.m <sup>-3</sup>	12	Respect de la VLEP	Janvier 2020

Attacher : 20 lignes (sur 4) | Page 1 sur 1

→ Site web INRS | → Nous contacter | → En savoir plus | → A propos

Le deuxième donne le détail des diagnostics par substance pour le GES sélectionné. Le troisième précise le détail des diagnostics pour une substance donnée. Le quatrième offre une vue résumée des polyexpositions dans l'établissement.

### Interprétation des résultats

Lorsque les VLEP utilisées sont réglementaires, les résultats fournis par AltrexChimie constituent un diagnostic d'exposition (en respectant les exigences de l'arrêté n° 1570-2009 [3]).

Lorsque la VLEP utilisée n'est pas réglementaire, le diagnostic fourni par AltrexChimie se fait dans le respect de la norme EN 689: 2018 [2].

Ces deux méthodes fournissent la plupart du temps des résultats identiques. Les situations particulières ou pour lesquelles un écart est observé sont décrites dans l'aide en ligne de l'application. À la suite du diagnostic, AltrexChimie informe également sur la période à laquelle la prochaine évaluation devrait avoir lieu en se basant sur les préconisations décrites dans le guide méthodologique MétroPol [4] et la norme EN 689: 2018 [2].

Dans tous les cas, l'expert porte la responsabilité de l'interprétation. Enfin, des évolutions de l'application sont en cours de réflexion pour appliquer la méthodologie d'AltrexChimie pour le traitement de données de biométrie.

### BIBLIOGRAPHIE

[1] Guide méthodologique MétroPol. Préparation de mesures d'exposition. Stratégie de prélèvement. In: MétroPol. INRS, 2019 ([www.inrs.fr/publications/bdd/metropol/guide-methodologique-metropol.html](http://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol/guide-methodologique-metropol.html)).

[2] Exposition sur les lieux de travail. Mesurage de l'exposition par inhalation d'agents chimiques. Stratégie pour vérifier la conformité à des valeurs limites d'exposition professionnelle. Norme française homologuée NF EN 689. Indice de classement NF X 43-279. Mai 2018. La Plaine Saint-Denis : AFNOR ; 2018 : 66 p.

[3] Arrêté du 15 décembre 2009 relatif aux contrôles techniques des valeurs limites d'exposition professionnelle sur les lieux de travail et aux conditions d'accréditation des organismes chargés des contrôles. In: Légifrance. Ministère chargé du travail, 2009 (<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000021487566&categorieLien=id>).

[4] Guide méthodologique MétroPol. Expression et interprétation des résultats de mesure. Interprétation statistique des résultats de mesure. In: MétroPol. INRS, 2019 ([www.inrs.fr/publications/bdd/metropol/guide-methodologique-metropol.html](http://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol/guide-methodologique-metropol.html)).