

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة 8 ماي 1945 قالمة  
Université 8 Mai 1945 Guelma  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et de l'Univers



## Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

**Domaine :** Sciences de la Nature et de la Vie  
**Filière :** Sciences Biologiques  
**Spécialité/Option:** Qualité des Produits et Sécurité Alimentaire  
**Département:** Biologie

---

### Thème :

**Etude de la gestion du risque des mycotoxines " cas Aflatoxine -  
Ochratoxine" par le développement d'un model control banding  
( COSHH Essentials )**

---

**Présenté par :**

**BENYOUB Marwa**  
**SAIDI Hadia**  
**YAHIAOUI Halima**

**Devant le jury composé de :**

<b>Président : Mr. BAALI Salim</b>	<b>M.A.A Université de Guelma</b>
<b>Examineur : Mr. RAMDANI Kamel</b>	<b>M.A.A Université de Guelma</b>
<b>Encadreur : Dr. DJEKOUN Mohamed</b>	<b>M.C.A Université de Guelma</b>

**Juin 2016**

# Remerciement

*Nous tenons tout d'abord à remercier « Dieu » notre créateur qui nous a donné la force, la volonté et le courage afin d'accomplir ce Modeste travail.*

*Nous adressons le grand remerciement à notre encadreur **Mr. DJEKOUN Mohamed**, maitre de conférence au département de biologie à l'université de Guelma, qui a proposé le thème de ce mémoire, pour l'orientation, la confiance et surtout sa présence tout au long de la réalisation de ce mémoire, qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port. Qu'il trouve dans ce travail un hommage vivant à sa haute personnalité.*

*Nos reconnaissances, nos vives gratitudees et nos sincère remerciements vont à Monsieur le président **BAALI Salim** et Monsieur l'examineur **RAMDANI Kamel** pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.*

*Finalement, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude aux personnes qui nous ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire*

*Hadia, Halima, Marwa*

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction	

## *Chapitre I: Présentation des agents biologiques « cas des Mycotoxines »*

1. Généralités sur les agents biologique.....	01
1.1 Définition .....	01
1.2 Classement des agents biologiques .....	01
1.3 Catégories d'agents biologiques .....	01
2. Généralités sur les mycotoxines .....	02
2.1 Définition .....	02
2.2 Les différentes mycotoxines rencontrées .....	03
2.3 Champignons producteurs de mycotoxines .....	04
2.4 Les produits alimentaires concernés par les mycotoxines .....	06
2.5 Conditions nécessaires à la sécrétion des toxines .....	06
2.5.1 Facteurs intrinsèques .....	06
2.5.2 Facteurs extrinsèques .....	07
2.5.3 Facteurs divers .....	08
3. Toxicologie des mycotoxines.....	09
3.1 Dangers et risques en alimentation humaine et animale .....	09
3.2 Les voies d'exposition au mycotoxine .....	10

## *Chapitre II: Le développement des outils de la gestion graduée des risques (Control Banding)*

1. Définition et concept .....	12
1.1. Gestion graduée des risques (Control Banding) .....	12
1.2. Substance analogue .....	12
1.3. Risque.....	13
2. Principe de fonctionnement .....	13

<b>2.1</b>	<b>Étape de planification .....</b>	<b>13</b>
2.1.1	Collecte d'information .....	14
2.1.2	Attribution d'une bande de danger .....	14
2.1.3	Attribution d'une bande d'exposition .....	14
2.1.4	Définition et faisabilité d'un plan d'action pour la maîtrise du risque.. .....	15
<b>2.2</b>	<b>Étape de mise en œuvre .....</b>	<b>15</b>
2.2.1	Mise en œuvre du plan d'action .....	15
2.2.2	Activités de routine dans le cadre de la gestion graduée des risques .....	16
<b>2.3</b>	<b>Étape de vérification et actions correctives .....</b>	<b>16</b>
2.3.1.	Mesure et contrôle de routine .....	16
2.3.2.	Évaluation périodique .....	16
2.3.3	Enquête scientifique et technologique .....	17
2.3.4.	Enregistrement des données .....	17
<b>2.4.</b>	<b>Revue de direction .....</b>	<b>17</b>
<b>3.</b>	<b>Mise en œuvre de la Gestion Graduée du Risque .....</b>	<b>18</b>
3.1.	Recueil des informations .....	18
3.2	Les bandes de danger .....	18
<b>4.</b>	<b>Développement d'un modèle de gestion graduée du risque pour le choix de la protection contre les bioaérosols .....</b>	<b>19</b>
4.1.	Les différents formats de la GGR ( lié à une base de données et lié à un logiciel.....	20
4.2.	Le format lié à une base de données (Le modèle COSHH Essentials) .....	21
4.3.	La description des différentes étapes .....	22

## *Chapitre III : Partie d'application*

<b>1. L'existence des mycotoxines dans le domaine alimentaire .....</b>	<b>27</b>
<b>1.1 Aflatoxine B1 .....</b>	<b>27</b>
<b>1.1.1 Définition .....</b>	<b>27</b>
<b>1.1.2 Propriétés physico-chimiques .....</b>	<b>27</b>
<b>1.1.3 Les informations de sécurité d'Aflatoxine B1. ....</b>	<b>28</b>
<b>1.2 Ochratoxin A.....</b>	<b>28</b>
<b>1.2.1 Définition .....</b>	<b>28</b>
<b>1.2.2 Propriétés physico-chimiques .....</b>	<b>29</b>
<b>1.2.3 Les information de sécurité d'Ochratoxin A .....</b>	<b>30</b>
<b>2. Le scénario d'application.....</b>	<b>31</b>
<b>2.1. Choix des mycotoxines .....</b>	<b>31</b>
<b>2.2. Application par le model COSHH Essentials .....</b>	<b>32</b>
<b>3. Résultat et discussion .....</b>	<b>47</b>
<b>3.1 Résultat .....</b>	<b>47</b>
<b>3.2 Discussion .....</b>	<b>53</b>
<b>4. Recommandation .....</b>	<b>54</b>
<b>Conclusion</b>	
<b>Références bibliographiques</b>	
<b>Annexe</b>	
<b>Résumé</b>	
<b>Abstract</b>	
<b>ملخص</b>	

# Liste des figures

N°	Titre de la figure	Page
01	L'outil de gestion graduée des risques intégré au Système de management de la sécurité.	13
02	Étape de planification de la gestion graduée des risques.	14
03	Étape de mise en œuvre de la gestion graduée des risques.	15
04	Étape de vérification de la gestion graduée des risques et actions correctives.	16
05	Outil de gestion graduée du risque pour les bioaérosols dans les milieux de travail généraux (avec la permission du Groupe CSA).	19
06	Hierarchie des APR par niveau de protection contre les bioaérosols.	20
07	L'interface principale du site COOSH Essentials (format lié à une base de données).	21
08	L'hierarchie du contrôle de COSHH Essentials (Les étapes de fonctionnement).	22
09	L'interface de la première étape.	22
10	L'interface de la deuxième étape.	23
11	L'interface de la troisième étape.	24
12	L'interface de la quatrième étape.	25
13	L'interface de la cinquième étape.	26
14	<i>Aspergillus fumigatus Fresenius</i> .	27
15	Structure moléculaire des aflatoxines AFB1.	27
16	A gauche <i>Aspergillus</i> ou <i>Penicillium</i> a droite Des grains de raisin contaminé par OTA.	29
17	Structure moléculaire des Ochratoxin A.	29

## *Liste des tableaux*

<b>N°</b>	<b>Titre des tableaux</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	<b>Catégories d'agents biologiques</b>	<b>2</b>
<b>02</b>	<b>Effets probables des principales mycotoxines sur l'homme.</b>	<b>4</b>
<b>03</b>	<b>Mycotoxines produites par certains champignons.</b>	<b>5</b>
<b>04</b>	<b>Moisissures et mycotoxines retrouvées dans certains aliments.</b>	<b>6</b>
<b>05</b>	<b>Tableau des bandes de danger de l'outil e-COSSH Essentials.</b>	<b>18</b>
<b>06</b>	<b>La classification des groupes de danger selon les R-phrases.</b>	<b>24</b>
<b>07</b>	<b>Les informations de sécurité d'Aflatoxine B1.</b>	<b>28</b>
<b>08</b>	<b>Les informations de sécurité d'Ochratoxin A .</b>	<b>30</b>
<b>09</b>	<b>Classification des R- phrases selon le système EU</b>	<b>-</b>
<b>10</b>	<b>Liste des montions de danger H</b>	<b>-</b>

## *Liste des abréviations*

**AFLA** : Aflatoxine.

**APR** : Analyse Préliminaire des Risques.

**BD** : Bande de Danger.

**CB** : Control Banding.

**CSA** : Association Canadienne de normalisation.

**COSHH** : Control Of Substances Hazardous to Health.

**DHAP** : Dose Hebdomadaire Admissible Provisoire.

**EC** : European Commission ( Commission Européenne ).

**EPI** : Equipement de Protection Individuel.

**EPR** : Equipement de Protection Respiratoire.

**FAO** : Food and Agriculture Organization (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture).

**FPC** : Facteur de Protection Caractéristique.

**GGR** : Gestion Graduée des Risques.

**HSE**: Health and Safety Executive.

**Irrit** : Irritation.

**ISO** : International Standard Organisation.

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé.

**OTA** : Ochratoxine A.

**PDCA** : Prévoir, Appliquer, Contrôler et Améliorer.

**PE** : Potentiel d'Emission.

**R**: Risque.

**RL** : Risque Livel (niveau de risque).

**S** : Skin.



# *Introduction générale*

La contamination des aliments par des substances toxiques produites par des champignons est un phénomène connu de longue date notamment dans le domaine agronomique. Cette contamination fongique destinée à l'homme ou à l'animal, est le principal dommage qui va entraîner de nombreux problèmes. Ainsi, la présence indésirable des moisissures modifie l'aspect des produits alimentaires, Mais certains types de ces moisissures produisent aussi de redoutables poisons, en particulier la famille des mycotoxines, qui font l'objet d'une attention croissante depuis une quinzaine d'années. Les mycotoxines constituent un problème très actuel de qualité et de sécurité des aliments. La toxicité de ces contaminants naturels peut être aiguë ou chronique vis à vis des organismes consommant des denrées alimentaires contaminées.

Il est donc très important pour les industriels du domaine agroalimentaire de développer des stratégies efficaces pour limiter l'occurrence des mycotoxines dans leurs produits. Il s'agit d'une part de limiter la contamination des produits par les moisissures à tous les stades de la chaîne de production (culture au champ, récolte, stockage, transformation,...) et d'autre part de détecter la plus précocement possible les mycotoxines dans les matières premières avant que ces dernières ne soient transformées en produit final.

Plusieurs recherches visant la compréhension des effets sur la santé suite à des expositions professionnelles ou des risques que posent les mycotoxines à la sécurité de la population.

Le manque important de connaissances scientifiques caractérisé par un niveau élevé d'incertitude quant aux risques sanitaires associés aux mycotoxines, la méthode de la **gestion graduée des risques** est présentée comme une solution alternative.

L'approche du « **Control Banding** » a été développée afin de disposer d'une stratégie permet justement d'implanter des mesures de maîtrise de l'exposition efficaces mais réalistes dans un contexte de manque d'information permettant une évaluation précise du risque.

Cet instrument tient compte des informations existantes, des données techniques et scientifiques disponible afin de produire une évaluation de risque malgré des données d'entrée incomplètes. Cette approche est évolutive car l'instrument peut être affiné par l'apport de nouvelles données, compte tenu de la nécessité de formuler des hypothèses sur les informations souhaitables mais non accessibles pour appliquer une telle démarche, il n'est pas indispensable

que l'utilisateur possède une expertise pointue dans les domaines de la prévention des risques biologiques et des mycotoxines.

Les objectifs du présent **PFE** sont de trois ordres : scientifiques, méthodologiques et d'amélioration des gestions.

**L'objectif scientifique** ; consiste à produire une synthèse des connaissances actuelles sur les mycotoxines en prenant une attention particulière aux risques liés à la santé.

**L'objectif méthodologique** ; est de viser à mettre à la disposition des travailleurs des moyens efficaces de prévention à l'exposition aux agents biologiques afin de prévenir le développement de maladies causées par les mycotoxines selon de nouvelles approches.

**L'objectif d'amélioration de la gestion** ; vise à proposer des approches et des outils des préventions pour les entreprises et les laboratoires où sont produits ou manipulés des mycotoxines.

A fin de présenter l'étude menée en ce sens, le présent manuscrit s'articule en deux grandes parties : l'une bibliographique et l'autre est consacrée à l'application d'un outil informatique de gestion de risque.

Dans une première partie (**chapitre I**) nous présenterons brièvement les différentes mycotoxines existantes dans les denrées alimentaires ainsi que leur impact sur la santé de l'homme.

Alors que **le 2eme chapitre** est une synthèse bibliographique des méthodes qualitatives, modèles empiriques, permettant d'estimer l'exposition aux mycotoxines .

seconde partie (**chapitre III**) s'attache à la création du scénario et à l'application des méthodes qualitatives et des modèles empiriques. Nous présentons dans un premier temps une méthode qualitative (**COSHH Essentials**) développée pour l'évaluation des risques dans les petites et les moyennes entreprises.

# Chapitre I

« Présentation des agents  
biologiques cas des Mycotoxines »

## 1. Généralités sur les agents biologiques :

### 1.1. Définition :

On considère comme agents biologiques, des micros organismes causants des maladies chez l'homme, les animaux, et les plantes allant même jusqu'à la dégradation de matériaux. Ils agissent par inhalation, ingestion ou injection. Les effets sont lents et on doit parfois attendre quelques jours avant d'apercevoir les premiers symptômes. Certains agents peuvent créer des infections et contaminer d'autres organismes. Il existe plusieurs catégories d'agents : agents **bactériens**, les agents **viraux** et les **toxines** biologiques. [5]

### 1.2. Classement des agents biologiques :

Les agents biologiques sont classés en quatre groupes en fonction de l'importance du risque d'infection qu'ils présentent :

- **Groupe 1** comprend les agents biologiques non susceptibles de provoquer une maladie chez l'homme.
- **Groupe 2** comprend les agents biologiques pouvant provoquer une maladie chez l'homme et constituer un danger pour les travailleurs; leur propagation dans la collectivité est peu probable ; il existe généralement une prophylaxie ou un traitement efficace.
- **Groupe 3** comprend les agents biologiques pouvant provoquer une maladie grave chez l'homme et constituer un danger sérieux pour les travailleurs; leur propagation dans la collectivité est possible, mais il existe généralement une prophylaxie ou un traitement efficace.
- **Groupe 4** comprend les agents biologiques qui provoquent des maladies graves chez l'homme et constituent un danger sérieux pour les travailleurs ; le risque de propagation dans la collectivité est élevé; il n'existe généralement ni prophylaxie ni traitement efficace. [5]

1-1 Les catégories d'agents biologiques :

Le **tableau 01**, représente les différentes catégories des agents biologiques .

**Tableau 01 : Catégories d'agents biologiques[5]**

Agents biologique	Definition	Description	Exemples
<b>Bactéries</b>	bactériens sont des « micro-organismes unicellulaires qui ont la capacité de se reproduire et de survivre dans l'environnement (eau, air, sol) et d'affecter les êtres humains». Certains micro-organismes ont la capacité de se transformer en spores (prendre la forme d'une graine) et de survivre ainsi pendant de longues périodes	Micro-organismes composés d'une seule cellule (1 à 10 micromètres), en forme de bâtonnet (alors appelés bacilles) ou de forme sphérique (appelés coques).	Bacilles : <i>Mycobacterium tuberculosis</i> (agent de la tuberculose). Coques : <i>Staphylococcus aureus</i> (ou staphylocoque doré).
<b>Virus</b>	Les agents viraux plus petits sont aussi des micro-organismes parasites intracellulaires qui peuvent seulement se reproduire à l'intérieur des cellules qu'ils parasitent. L'infection virale détruit les cellules hôtes parasitées	Les virus sont des structures et non des cellule au sens strict de 20 à 200 nm Entités (autour de 0,1 micromètre)	VHB ou virus de l'hépatite B, virus de la varicelle et du zona.
<b>Champignons</b>	Les toxines biologiques sont des substances toxiques qui proviennent d'un organisme vivant (animaux, plantes, bactéries ils sont plus toxiques que des produits chimiques industriels et sont généralement utilisés pour contaminer des produits alimentaires, des sources d'eau et des personnes ciblées.	Micro-organismes (1 à 100 micromètres) pouvant être composés d'une cellule (les levures) ou de plusieurs cellules (les moisissures). Les spores de champignons (ou spores fongiques) se dispersent facilement et participent à leur grande dissémination dans l'environnement	Moisissures : <i>Aspergillus</i> et <i>Penicillium</i> . Levures : <i>Candida</i> et <i>Cryptococcus</i>
<b>Endoparasites</b>	Micro-organismes vivant à l'intérieur et aux dépens d'un organisme d'une autre espèce	Protozoaires : constitués d'une cellule avec noyau présentant une très grande diversité (de 10 micromètres à 2 cm). Helminthes : vers aplatis ou cylindriques (de 50 micromètres à 8 m)	<i>Toxoplasma gondii</i> (agent de la toxoplasmose). Ténias, douves, ascaris et oxyures.

2. Généralités sur les mycotoxines :

2.1 Définition :

Le terme mycotoxine vient du mot grec « **mycos** » qui signifie champignon et du latin « **toxicum** » qui signifie poison. Il désigne des métabolites secondaires élaborés par des moisissures appartenant principalement au genre *Aspergillus*, *Penicillium* et *Fusarium*.

Naturellement présentes dans l'air ambiant, le sol et sur les cultures, ( [Yiannikouris , A., Jouany, J.P., 2002](#) ) les mycotoxines sont considérées comme faisant partie des contaminants alimentaires les plus significatifs en termes d'impact sur la santé publique, la sécurité alimentaire et l'économie de certains pays ( [Steyn, P. S., 1995](#) ).

Elles sont produites sur une large variété de denrées alimentaires avant, pendant et après la récolte. Elles affectent de nombreux produits agricoles dont les céréales, les fruits secs, les noix, les grains de café, les raisins et graines oléagineuses. ( [D'Mello, J.P.F., Macdonald, A.M.C., 1997](#) )

La contamination fongique des plantes et la synthèse de toxines dépendent d'un certain nombre de conditions environnementales : états sanitaire de la plante précédant une récolte, conditions météorologiques, techniques de récolte, délais et conditions hydro-thermiques avant la stabilisation pour une bonne conservation.

## 2.2 Les différentes mycotoxines rencontrées :

Les moisissures sont des champignons microscopiques filamenteux ubiquitaire ( [Pitt, J.I., 2000](#) ) qui peuvent élaborer des composés naturels : les mycotoxines, qui exercent un pouvoir toxique réel pour le consommateur (l'Homme ou l'animal).

Les mycotoxines sont produits par de nombreuses espèces de moisissures et n'ont pas de rôle évident pour la biologie du microorganisme.

Leurs structures chimiques sont très diversifiées, ce qui explique leurs effets biologiques différents: cancérigène, mutagène, tératogène, œstrogénique, neurotoxique, ou immunosuppresseur.

Plusieurs milliers de molécules toxiques ont été identifiées chez les champignons mais seule une vingtaine de familles posséderait des caractéristiques toxiques préoccupants pour l'humain (tableau 2) ou l'animale ( [Cahagnier et al., 1998](#) ).

En effet, les aliments sont fréquemment contaminés par plusieurs moisissures capables de produire chacune plusieurs toxines. En raison de leurs effets toxiques et de leurs propriétés synergiques, les mycotoxines présentent un grave risque pour les consommateurs de ces produits contaminés ( **tableau 2** ) ( [Yiannikouris J.P et al., 2002](#) ).

Tableau 02 : Effets probables des principales mycotoxines sur l'homme

<b>Aflatoxine</b>	Cancérogène: Cancer du foie et des voies biliaires, cancer broncho-pulmonaire et bronchique (B1). Mutagène : Anomalie de la synthèse des enzymes de réparation de l'ADN (B1).
<b>Ochratoxine A</b>	Cancérogène: Cancer du rein Mutagène : Anomalie de la synthèse des enzymes de réparation de l'ADN Immunosuppresseur Néphrotoxique : Néphropathie endémique (Balkans), néphropathie interstitielle chronique (Maghreb)
<b>Patuline</b>	Immunosuppresseur : Diminution du nombre de lymphocytes du sang (lymphopénie) si intoxication chronique Neurotoxique : Troubles nerveux (action antiacétylcholinestérase)
<b>Fumonisine</b>	Cancérogène : Association avec des cancers de l'oesophage, notamment chez les femmes (Afrique du Sud), et du foie (Chine)
<b>Trichotécène</b>	Mutagène : Anomalie de la synthèse des enzymes de réparation de l'ADN (toxine T2) Immunodépresseur : Altération de la phagocytose, inhibition de la synthèse protéique (Toxine T2 et Désoxynivalénole) Respiratoire : Pneumopathie interstitielle desquamative Aleucie (Union Soviétique, Europe Centrale, Etats-Unis, Finlande Chine)
<b>Zéaralénone</b>	Oestrogénique : Puberté précoce et gynécomastie (Porto-Rico)
<b>Trémorgène</b>	Respiratoires : Alvéolites allergiques
<b>Citréoviridine</b>	Neurotoxiques : Paralysie des extrémités, convulsion, mort par arrêt respiratoire
<b>Acide aspergillique</b>	Respiratoires : Alvéolites allergiques
<b>Fusarine C</b>	Mutagène : Anomalie de la synthèse des enzymes de réparation de l'ADN
<b>Gliotoxine</b>	Immunosuppresseur : Mortalité des lymphocytes
<b>Fusarochromanone</b>	Malformations osseuses chez les adolescents (Chine)

### 2.3 Champignons producteurs de mycotoxines :

L'élaboration des mycotoxines par certains champignons toxigènes peut se faire à tous stades de la chaîne alimentaire depuis le champ jusqu'au produit fini. Celles-ci peuvent survenir au champ (avant récolte), lors du transport, pendant la transformation ou au cours de toutes ces



périodes. Les mycotoxines peuvent être présentes alors que l'agent responsable a disparu, soit du fait de l'évolution de microflore, soit du fait de traitements technologiques.

En effet, lorsqu'elles sont produites dans les matières alimentaires, leur décontamination est très difficile, par conséquent, ces molécules ne sont pas détruites au cours d'un stockage prolongé et sont souvent résistants aux traitements thermiques ou chimiques. (Langseth *et al.*, 1998)

Toutefois, la présence de champignons ne signifie pas nécessairement l'élaboration de mycotoxines, mais qu'un potentiel de production existe. Cependant, plusieurs facteurs d'ordre biologique, physique et chimique conditionnent la mycotoxinogénèse. (D'Mello, J.P.F., Macdonald, A.M.C., 1997). La nature et la quantité des mycotoxines produites dépendent des espèces fongiques, des conditions écologiques (tableau 03) et de la stabilité de ces toxines dans les milieux alimentaires.

**Tableau 03: Mycotoxines produites par certains champignons**

Mycotoxine	Moisissures	Conditions favorables
Aflatoxine B1 B2 G1 G2	<i>A.parasiticus, A. flavus</i>	Climat tropicaux et subtropicaux
Ochratoxines A, B, C	<i>A. carbonarius, P.verrucosum, P.nordicum</i>	Climats frais et tempérés
Zéaralénone	<i>Fusarium roseum, Fusarium sp</i>	Moisissures ubiquistes
Vomitoxine, Nivalenol, Fusarenone, Toxine T2, Diacetoxyscirpenol	<i>F. tricinctum, Fusarium sp.</i>	Moisissures ubiquistes
Fumonisine	<i>F. moniliforme, F.proliferatum, Fusarium sp.</i>	Climats tempérés et climats chauds
Citrinine	<i>P. citrinum, Monascus ruber</i>	Climats tempérés
Acide penicillique	<i>A. ochraceus, P. cyclopium, P. puberulum</i>	Climats frais
Moniliformine	<i>F. proliferatum, F.subglutinans</i>	Moisissures ubiquistes
Acide cyclopiazonique	<i>A. flavus</i>	Souvent en association aux Aflatoxines
Patuline	<i>P. patulum, Byssochlamys nivea</i>	Traumatisme, défaut d'aérobiose

## 2.4 Les produits alimentaires concernés par les mycotoxines :

Plusieurs sortes de mycotoxines sont retrouvées dans les aliments (**tableau 04**), seulement certaines contaminent l'alimentation humaine et sont toxiques pour la santé humaine, les plus préoccupante étant : les aflatoxines, l'ochratoxine, la zéaralénone, la citrinine, la patuline, les trichothécènes, les fumonisines (**D'Mello & McDonald, 1997 ; Scudamore & Livesey, 1998 ; Pfohl-Leszkowicz., 1999, CAST 2003**).

**Tableau 04: Moisissures et mycotoxines retrouvées dans certains aliments.**

Champignons	Toxines	Denrées
<i>Aspergillus</i>	Aflatoxines Ochratoxines A	Maïs, cacahuète, graine de coton, riz, tissus d'animaux (jambon, lard, saucisse), lait et dérivés
<i>Fusarium</i>	Zéaralénone, Fumonisines, Trichothécènes	Blé, maïs, orge, riz, seigle, avoine
<i>Penicillium</i>	Patuline, Ochratoxine A, Citrinine	Fruits et jus de fruits, blé, riz, fromage, noix
<i>Alternaria</i>	Alternariol	Fruits, légumes et produits dérivés de pommes et tomates
<i>Claviceps</i>	Alcaloïdes de l'ergot	Blé et dérivés, seigle

## 2.5 Conditions nécessaires à la sécrétion des toxines :

### 2.5.1 Facteurs intrinsèques :

Les mycotoxines sont essentiellement élaborées par des espèces appartenant aux genres *Aspergillus*, *Fusarium* et *Penicillium*. Certaines mycotoxines peuvent être produites par plusieurs espèces appartenant à des genres différents. Par exemple l'ochratoxine A (OTA) est produite par *Penicillium nordicum*, *P. verrucosum* (**Olsen et al., 2003**) *Aspergillus ochraceus* (**Van der et al., 1965**) et *A.carbonarius*. De même, une espèce peut élaborer plusieurs mycotoxines. Par exemple l'acide penicillique et l'OTA sont produits par *A. ochraceus*. Cependant certaines mycotoxines sont étroitement liées à certaines espèces fongiques : aflatoxines (*A. flavus* et *A. parasiticus*), sporidesmines. (**Fitzerald., J.M., R.G. Collin, N.R. Towers., 1998**) Au sein d'une même espèce réputée toxigène, toutes les souches n'ont cependant pas cette propriété.

Le type et la quantité de mycotoxine dépendent des espèces qui les produisent (**Lacey, J. 1986**). Elles diffèrent dans leur caractère morphologique, génétique et dans leur place écologique (**CAST "Council for Agricultural Science and Technology", 2003**).

Les champignons toxigènes peuvent être classés en deux groupes principaux. ( [Christensen, C.M. 1974](#) )

- ✚ les champignons de champs qui contaminent les produits agricoles avant et pendant la récolte, principalement *Fusarium* et *Alternaria* mais aussi des *Aspergillus* dans le cas des raisins. ;
- ✚ les champignons de stockage (par exemple *Penicillium* et *Aspergillus*) qui tendent à contaminer les denrées alimentaires pendant le stockage.

### 2.5.2 Facteurs extrinsèques :

#### a) Disponibilité en eau (AW) :

La disponibilité en eau a une influence déterminante sur le développement du champignon ainsi que sur sa production de mycotoxines, notamment dans les denrées peu hydratées comme les céréales, les grains de cafés. ([Cahagnier et al., 1998](#)). Dans ce cas, la toxinogénèse semble proportionnelle à l'activité de l'eau. La plupart des moisissures préfèrent une Aw entre 0.85 et 0.99 pour leur développement. L'Aw minimale permettant le développement de la plupart des champignons contaminant les céréales est de 0.7.

Certaines moisissures xérophiles (*A. flavus* ou *P. restrictis*) peuvent se développer dans les fruits secs, le lait en poudre, les confitures, les charcuteries sèches dont l'Aw est moindre. ([Le Bars, et al., 1987](#); [Bourgeois, et al., 1996](#))

Généralement les espèces d'*Aspergillus* et de *Penicillium* sont des contaminants typiques des céréales au stockage tandis que les espèces de *Fusarium* préfèrent le milieu dont l'Aw est plus élevée. ([Pardo, et al., 2004](#) )

#### b) Température :

Les moisissures peuvent se développer entre 0 et 35°C. Certaines espèces sont capables de se développer à des températures extrêmes : *Cladosporium herbarum* peut se développer à des températures inférieures à 0°C et *A. flavus* ou *A. fumigatus* jusqu'à 60°C ([Bourgeois, et al., 1996](#) )

En général, la température optimale de toxinogénèse est voisine de la température optimale de croissance. Pour d'autres toxines, telles que la zéaralénone élaborée par *F. roseum*, la température optimale de toxinogénèse est généralement inférieure à celle de la croissance, respectivement 15 et 25°C environ. Parfois l'apparition de mycotoxines dans les conditions

naturelles est favorisée par des températures relativement basses, au voisinage de la température minimale de croissance : de l'ordre de 1 à 4°C pour les trichothécènes produites par *F. tricinctum*.

**c) Composition gazeuse :**

La plupart des moisissures sont aérobies. La réduction de la pression partielle en oxygène et surtout l'accroissement de la teneur en CO<sub>2</sub> a un effet dépresseur important sur la toxino-génèse. La production d'aflatoxines dans l'arachide, modérément réduite entre 21 et 5% d'O<sub>2</sub>, est pratiquement inhibée lorsque la proportion en O<sub>2</sub> est inférieure à 1%. L'augmentation de la teneur en CO<sub>2</sub> (20%), surtout si elle est associée à une réduction en oxygène, provoque une chute importante de la production d'aflatoxines ( **Le Bars, J., et P. Le Bars., 1987** ). Après conservation dans une atmosphère confinée, dans laquelle les moisissures peuvent plus ou moins se développer, la remise à l'air libre ou la ventilation provoque rapidement une intense toxino-génèse.

**d) Nature du substrat du milieu :**

La toxino-génèse des moisissures en comparaison à leur croissance dépend beaucoup de la composition chimique de la denrée sur laquelle elles se développent. Sur une denrée alimentaire, on trouve souvent une espèce dominante donc ses toxines. Par exemple, *P. verrucosum* est le producteur principal d'OTA dans les céréales tandis que *P. nordicum* contamine souvent les produits riches en protéines, des produits fermentés à base de viande, de fromages. ( **Lund, F. and J.C., 2003** )

Ainsi, les céréales sont, toutes conditions égales par ailleurs, beaucoup plus propices à la toxino-génèse que le soja, le colza et les protéines d'origines animales (saucisson, jambon).

**2.5.3 Facteurs divers :**

Les fourrages et les céréales sont naturellement en contact avec des spores fongiques avant, pendant et après la récolte, durant le transport et le stockage. Les rongeurs, oiseaux, insectes et acariens interviennent dans le processus de contamination en provoquant des lésions physiques dans les tissus végétaux qui favorisent la pénétration des spores ( **Le Bars, J., et P. Le Bars., 1982** )

La contamination d'arachide, de coton, de maïs par *A. flavus* ou les aflatoxines avant la récolte est souvent liée à l'attaque par les insectes. Dans le stockage, les échantillons de grain

hébergeant des charançons révèlent en général une population fongique importante et parfois des mycotoxines (aflatoxine B1, ochratoxines A, citrinine dans le maïs ou l'orge).

Des micro-organismes dits « de concurrence » peuvent affecter la production de mycotoxines sur les produits agricoles. Ils peuvent augmenter ou gêner la formation des mycotoxines en changeant les conditions environnementales les rendants défavorables pour la production de mycotoxines ou en produisant des composés inhibiteurs ( [Lacey, J., et al 1986](#) ). Les interactions avec d'autres microorganismes peuvent également être différentes dans les différentes conditions environnementales ([Marin, et al., 2003](#) ).

Plusieurs facteurs additionnels peuvent influencer la production des mycotoxines dans le champ. Ils peut s'agir des pratiques agricoles comme le labourage et la rotation de récolte ([Lipps, P.E., Deep, I.W., 1991](#)), les fongicides utilisés ( [Moss, M.O., et al 1985](#) ), la variété de la plante ( [Golinski, et al., 1996](#) ) et les différences géographiques ( [Langseth, W., et al., 1995](#) ) .

### 3. Toxicologie des mycotoxines :

#### 3.1. Dangers et risques en alimentation humaine et animale :

- **Les mycotoxines et le risque pour le consommateur :**

La toxicité de ces contaminants naturels peut être directe ou indirecte vis à vis des organismes consommant des denrées alimentaires contaminées.

Certaines mycotoxines ont une toxicité aiguë très marquée (exposition unique à une forte dose), mais il est exceptionnel en Europe d'être exposé à des doses toxiques en une seule ingestion d'aliments contaminés.

Les effets chroniques (exposition répétée à de faibles voire très faibles doses) sont les plus redoutés en raison des habitudes alimentaires et du pouvoir de rémanence de ces toxines.

La toxicité est variable. Certaines toxines exercent un pouvoir hépatotoxique (aflatoxines), d'autres se révèlent œstrogéniques (zéaralène), immuno/hématotoxiques (patuline, trichothécènes, fumonisines), dermonécrosantes (trichothécènes),néphrotoxiques (ochratoxine A) ou neurotoxiques (toxines trémorgènes).

Certaines mycotoxines sont reconnues ou suspectées d'être cancérogènes. En outre, plusieurs mycotoxines peuvent être présentes dans le même produit ou la même ration alimentaire.

Pour les consommateurs humains, un autre type de risque est indirect car induit par la présence possible de résidus dans les productions issues des animaux de rente exposés à une alimentation contaminée par les mycotoxines.

Ces résidus correspondent à la toxine elle-même et/ou à des métabolites bioformés conservant les propriétés toxiques du composé parental. Les espèces d'élevage peuvent donc constituer un vecteur de ces toxines ou de leurs métabolites dans des productions telles que la viande, le lait ou les œufs.

C'est le cas notamment de l'aflatoxine B1, dont le métabolite l'aflatoxine M1 est retrouvé dans le lait des mammifères lorsque ceux-ci ont ingéré des aliments contaminés par l'aflatoxine B1. Les mycotoxines sont généralement thermostables et ne sont pas détruites par les procédés habituels de cuisson et de stérilisation. Leur capacité à se lier aux protéines plasmatiques et leur lipophilie en font des toxiques capables de persister dans l'organisme en cas d'expositions répétées et rapprochées. [3]

- **Les mycotoxines et le risque pour l'animal :**

Les animaux monogastriques d'élevage, volailles et porcs sont particulièrement exposés aux mycotoxicoses du fait de l'importance de la part des céréales dans leur alimentation et de l'absence du réservoir ruminal contenant des microorganismes capables de dégrader les toxines avant leur absorption intestinale. La susceptibilité des volailles aux aflatoxines a été à l'origine de la découverte de ces toxines après un épisode brutal d'hépatotoxicité létale survenu en 1960 dans des élevages de dindes en Grande-Bretagne. Ce fait a été à l'origine de la mise en évidence de la relation moisissures-toxines-maladies et du développement de la mycotoxicologie moderne.

De même, de nombreux cas de néphropathie chez le porc signalés quelques années plus tard au Danemark ont conduit à la découverte du caractère contaminant naturel de l'ochratoxine A dans l'orge et de la qualification de son pouvoir toxique.[3]

### **3.2 Les voies d'exposition au mycotoxine :**

#### **3.2.1 Par voie alimentaire :**

Les effets toxiques des mycotoxines ont été décrits suite aux observations chez l'animal et l'homme, après consommation d'aliments contaminés.

Les mycotoxines peuvent être présentes alors que les moisissures ont déjà disparu.

Les mycotoxines sont des composés résistant à la chaleur, elles ne peuvent pas être complètement éliminées des denrées alimentaires par cuisson ni par d'autres traitement sans détruire l'aliment lui-même.

Dans de nombreux pays il existe une réglementation qui détermine la concentration maximale autorisée pour les principales mycotoxines dans les denrées alimentaires destinées à l'alimentation humaine et/ou anima. [3]

### **3.2.2 Par voie respiratoire et / ou cutanée :**

Les mycotoxines en elles-mêmes ne sont pas volatiles mais une exposition respiratoire peut se produire lors de l'inhalation de particules de moisissures (spores, micro-fragments de moisissures ...) contenant des mycotoxines ou l'inhalation de poussières de substrat contaminé (poussières de céréales, poussières d'arachides ...).

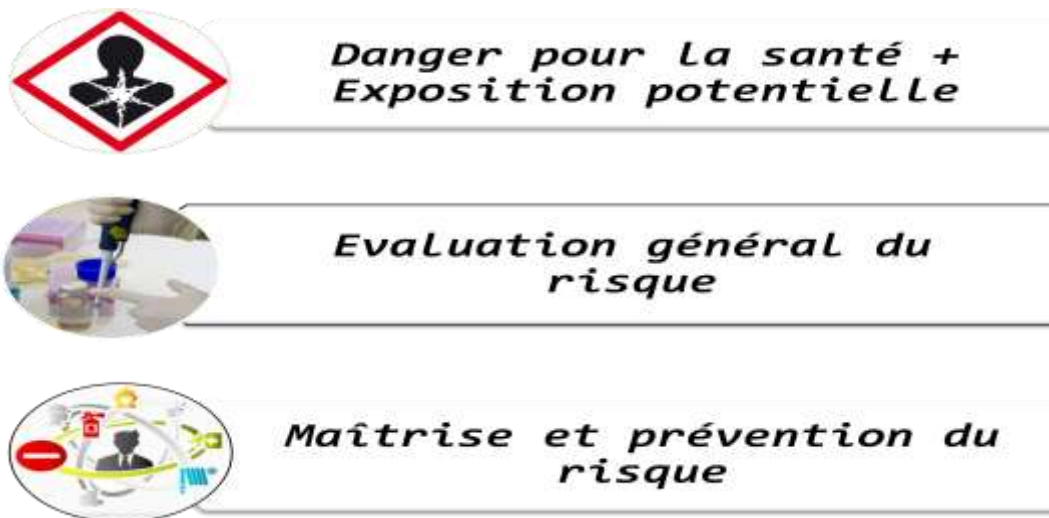
De nombreuses études expérimentales sur les animaux ont montré que les mycotoxines inhalées ou appliquées sur la peau peuvent avoir des effets toxiques localement (poumons, peau...) ou a distance (foie, rein etc...). ( **INRS " Institut National de Recherche et de Sécurité ". 2011** ).

# Chapitre II

*Le développement des outils de  
la gestion graduée des risques  
(Control Banding)*



Selon Maidment la clé du succès dans le développement d'un programme de gestion graduée du risque est de limiter le nombre de facteurs dans le modèle afin de diminuer sa complexité et de faciliter son application par des non-experts. Le principe d'évaluation du risque propre au modèle de gestion graduée du risque s'appuie sur des techniques simplifiées de modélisation et des méthodes de calcul de pointages pondérés. Cette évaluation comprend trois éléments principaux (Drolet, D., et al., 2010)



## 1. Définition et concept :

### 1.1. Gestion graduée des risques (ControlBanding) :

La gestion graduée du risque est une approche qualitative ou semi-quantitative d'évaluation et de gestion des risques à la santé et à la sécurité (Sargent, E.V. and G.D. Kirk, 1988).

Cette approche consiste généralement à un système de pointages attribués aux niveaux de danger et d'exposition classés par bandes, dans le but de sélectionner des moyens de prévention et de contrôle de l'exposition en fonction des pointages obtenus à la suite de leur multiplication ou sommation. (Nelson, D.I. and D.M. Zalk, 2010).

### 1.2. Substance analogue :

Substance ou matériau avec une composition similaire à celle de la substance d'intérêt, et/ou une phase cristalline de la même catégorie chimique et avec des propriétés physicochimiques similaires documentées.

Une substance analogue peut fournir des références concernant les propriétés toxicologiques et chimiques éventuellement intéressantes pour les besoins de l'évaluation des risques (Claude O., Michael R M, 2012).

### 1.3. Risque :

Probabilité qu'un événement néfaste (décès, blessure ou perte) découlant de l'exposition à un agent chimique, physique ou biologique, puisse se produire dans des conditions spécifiques. (Claude O., Michael R M, 2012).

## 2. Principe de fonctionnement :

La figure 1 ci-après présente l'intégration du processus de gestion graduée des risques dans la méthode de management de risque global basée sur le modèle PDCA (Prévoir, Appliquer, Contrôler et Améliorer). Dans ce chapitre seront exclusivement développés les points spécifiques à la gestion graduée des risques appliquée aux agents biologiques (Vincent R., et al, 2005).

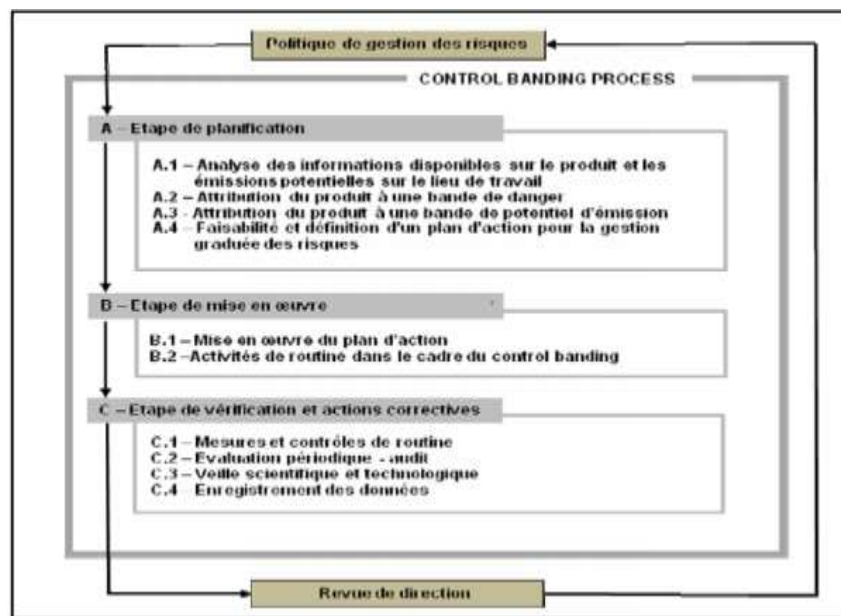


Figure 1 : L'outil de gestion graduée des risques intégré au système de management de la sécurité (Vincent R., et al, 2005)

### 2.1. Étape de planification :

Cette étape de planification permet d'attribuer à un agent biologique ou un produit contenant des bandes de danger et d'exposition sur la base des informations collectées par les consommateurs. Elle définit également la faisabilité et le programme du plan

d'action du processus de gestion graduée des risques sur une période donnée (Marquart H, 2008)

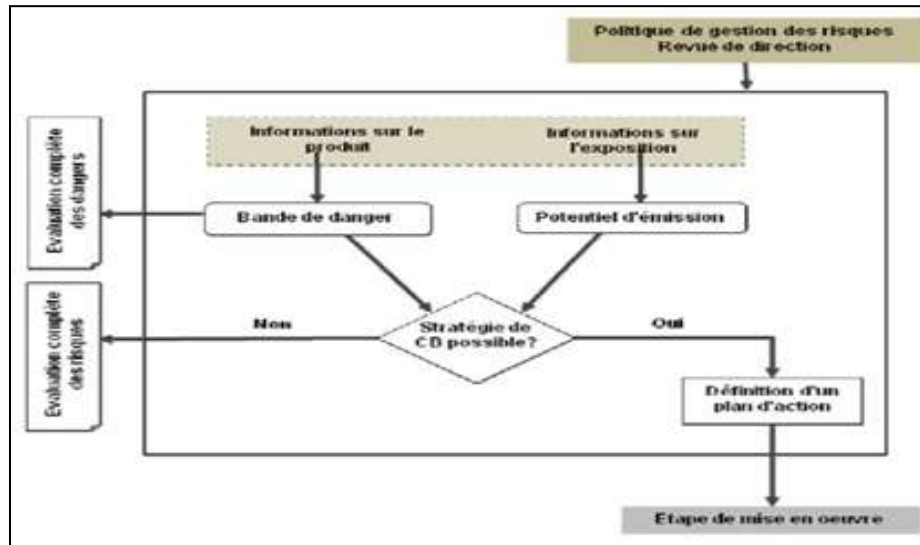


Figure 2: Étape de planification de la gestion graduée des risques (Claude O., Michael R, 2012)

### 2.1.1. Collecte d'informations :

Elle consiste à mettre en œuvre et à réunir les informations disponibles sur les dangers des agents biologiques manufacturés considéré ainsi que sur l'exposition potentielle des personnes aux postes de travail (le champ, salle de stockage, etc...) (Marquart H, 2008).

### 2.1.2 Attribution d'une bande de danger :

Les informations toxicologiques recueillies sur les bioaérosols considéré ou le produit en contenant permettent de lui attribuer une bande de danger. Le recours à une évaluation spécifique du danger par un expert est nécessaire dans les cas suivants :

- L'utilisateur de la méthode ne considère que celle au vu des informations connues.
- Trop d'inconnues existent, en particulier concernant la toxicologie des bioaérosols ou du produit (Marquart H, 2008).

### 2.1.3. Attribution d'une bande d'exposition :

Dans le cadre des agents biologiques, la méthode d'attribution à une bande d'exposition décrite dans le présent document n'intégrera aucune variable quantitative

(en raison des difficultés météorologiques actuelles). La quantification de l'exposition interviendra, après résolution des difficultés techniques existantes, dans un processus d'amélioration continu. La bande d'exposition des agents biologiques considéré ou du produit en contenant est définie par le niveau de potentiel d'émission du produit en tenant compte de son état initial, de sa propension naturelle à évoluer et du type de procédé utilisé (Marquart H, 2008).

#### 2.1.4. Définition et faisabilité d'un plan d'action pour la maîtrise du risque :

Le croisement des bandes de dangers et d'exposition préalablement attribuées permet de définir le niveau de maîtrise du risque. Il fait correspondre les moyens techniques et organisationnels à mettre en œuvre pour maintenir le risque au niveau le plus faible possible. Un plan d'action est ensuite défini pour garantir l'efficacité de la prévention recommandée par le niveau de maîtrise déterminé. Il tient compte des mesures de prévention déjà existantes et les renforce si nécessaire. Si les mesures indiquées par le niveau de maîtrise de risque ne sont pas réalisables, par exemple, pour des raisons techniques ou budgétaires, une évaluation de risque approfondie devra être réalisée par un expert (Marquart H, 2008).

#### 2.2. Étape de mise en œuvre :

Cette étape (figure 3) est destinée à mettre en place et à assurer la mise en œuvre efficace du plan d'action définie dans l'étape précédente (Marquart H, 2008).

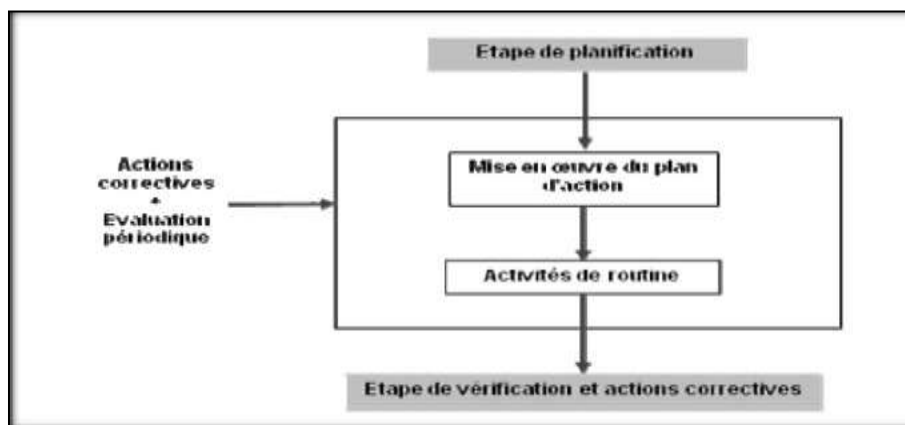


Figure 3 : Étape de mise en œuvre de la gestion graduée des risques (Marquart H, 2008).

##### 2.2.1. Mise en œuvre du plan d'action :

La mise en œuvre du plan d'action défini préalablement permet d'aboutir au niveau de protection préconisé par la stratégie de maîtrise du risque. Une fois les moyens techniques, organisationnels et humains de prévention choisis, les postes de travail concernés pourront être modifiés en conséquence (Marquart H., et al 2008).

### 2.2.2. Activités de routine dans le cadre de la gestion graduée des risques :

La vérification des performances des moyens mis en place par rapport aux spécifications prédéfinies au plan d'action et le bon fonctionnement des équipements de sécurité participe à l'efficacité de la gestion graduée des risques (Marquart H., et al 2008)

### 2.3. Étape de vérification et actions correctives :

L'objectif de cette étape est la surveillance et la mise à jour du processus de gestion graduée des risques selon la figure 4 ci-dessous. Ces deux activités garantissent l'adéquation entre les moyens de prévention préconisés par la gestion graduée des risques et leur efficacité (Claude O, Michael R, 2012)



Figure 4: Étape de vérification de la gestion graduée des risques et actions correctives (Claude O, Michael R, 2012)

#### 2.3.1. Mesure et contrôle de routine :

L'objectif est de contrôler en continu l'efficacité des moyens de prévention mis en œuvre.

Le fonctionnaire devra définir des indicateurs spécifiques et leurs procédures de suivi, afin de s'assurer du bon état de fonctionnement des moyens de protection. (Claude O, Michael R, 2012)

#### 2.3.2. Évaluation périodique :

L'intervention d'un spécialiste en hygiène industrielle est régulièrement planifiée afin de réaliser des évaluations de risque approfondies sur un échantillon de postes de travail. Elles ont pour but de vérifier l'adéquation entre les objectifs fixés en matière de prévention des risques professionnels et les moyens déployés ainsi que les procédures mises en œuvre.

Sur la base de ces résultats, ces interventions doivent aboutir à des propositions d'actions visant à réduire les écarts éventuellement constatés (Claude O., Michael R, 2012)

### **2.3.3 Enquête scientifique et technologique :**

La méthode de gestion graduée des risques exige l'actualisation régulière des connaissances scientifiques et techniques afin d'adapter au mieux les moyens de prévention mis en œuvre. D'une part, la progression des connaissances scientifiques sera susceptible de modifier les niveaux de bandes de danger et/ou d'exposition initialement attribuées. À terme, la réduction des incertitudes en matière de toxicologie des bioaérosols devrait permettre de s'affranchir de cette méthode. En effet, l'intérêt de l'utilisation de la gestion graduée des risques est d'assister le préventeur des risques professionnels dans un contexte de forte incertitude associée aux bioaérosols. D'autre part, le suivi de l'état de l'art et des bonnes pratiques sera susceptible de permettre la mise en place de dispositifs de prévention plus efficaces (nouveaux procédés de production moins émissifs, émergence de nouvelles techniques ou équipements de prévention plus efficaces, etc...) (Claude O., Michael R, 2012).

### **2.3.4. Enregistrement des données :**

Les données utilisées pour effectuer l'évaluation et tirer les conclusions de ces études doivent être consignées dans un fichier durant une période donnée, qui doit être définie et conforme aux réglementations nationales. Les résultats de toutes les études, indépendamment de leurs conclusions, devraient être inclus dans le rapport. En outre, toutes les hypothèses devraient être clairement formulées. Il conviendrait d'identifier les avantages et les limites de chaque test, mesure, modèle ou estimation utilisé et de noter l'incertitude résiduelle due à la nature ou la source des données ainsi que les lacunes dans les données et les biais potentiels (Claude O., Michael R, 2012).

### **2.4. Revue de direction :**

La revue de direction permet d'améliorer le système en élaborant de nouveaux programmes d'action et en conduisant à des mesures correctives pour répondre aux éventuels

dysfonctionnements du système de maîtrise des risques. Cette évaluation périodique est également essentielle pour identifier et traiter les difficultés rencontrées dans l'activité générale de l'organisation qui pourraient compromettre l'efficacité de la gestion graduée des risques, ou pour considérer l'évolution des connaissances scientifiques et de la technologie de maîtrise des risques. (Claude O., Michael R, 2012).

**3. Mise en œuvre de la Gestion Graduée du Risque :**

**3.1 Recueil des informations :**













Il s'agit d'une étape importante qui permet à l'utilisateur de rassembler tous les éléments nécessaires pour définir le niveau de danger associé aux bioaérosols ou au produit en contenant et de décrire chacun des postes de travail qui entrent dans le champ d'application de la gestion graduée des risques (Marquart H et al., 2008).

**3.2 Les bandes de danger :**

**3.2.1 Définition :**

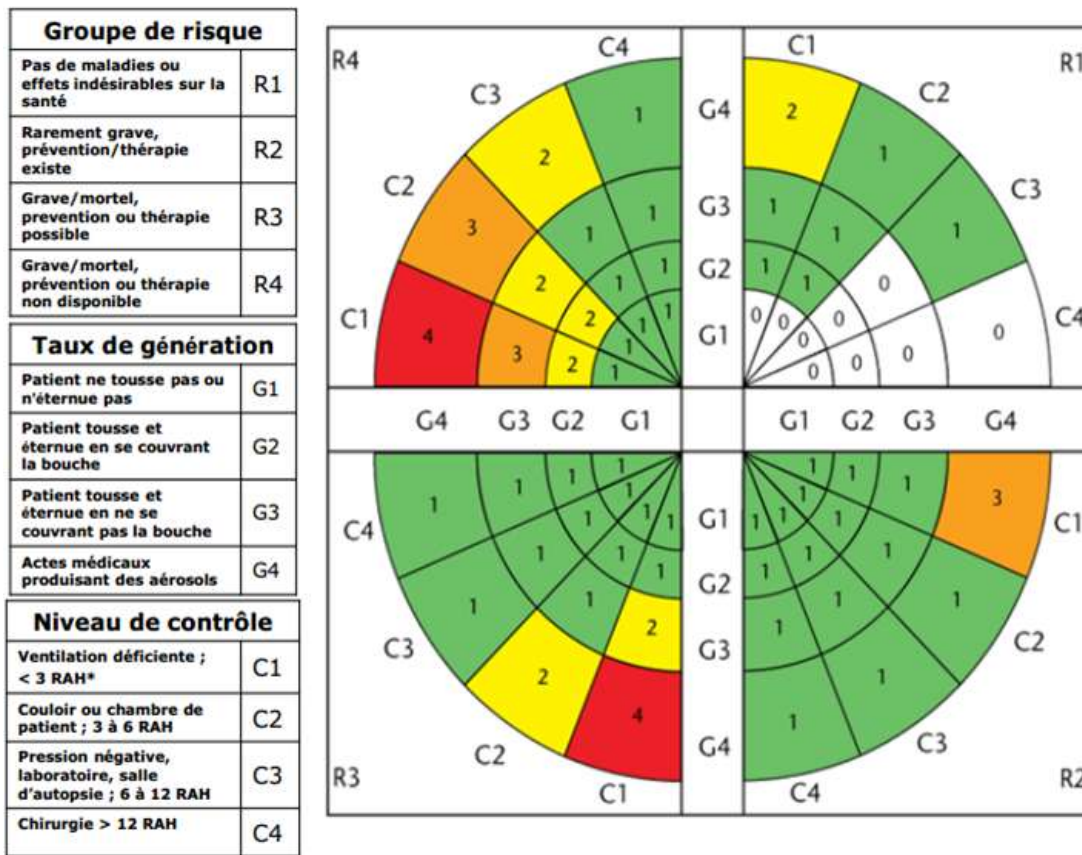
Ces bandes sont définies à partir des niveaux de gravité de danger des produits chimiques (tableau 05) résultant de l'analyse des informations disponibles et évaluées par des personnes compétentes.

**Tableau 05: Tableau des bandes de danger de l'outil e-COSSH Essentials**

		Bandes de danger				
		BD1	BD2	BD3	BD4	BD5
Classification et étiquetage	 <b>Attention</b> Irrit. yeux 2 Irrit. peau 2 Et toutes les phrases H non listées par ailleurs	 <b>Attention</b> Tox. aiguë 4   <b>Attention</b> STOT-SE 2	 <b>Attention</b> Tox. aiguë 3   <b>Attention</b> STOT-RE 2   <b>Danger</b> Corr. peau 1 Lésion ocu. 1   <b>Attention</b> Sens. peau 1 STOT-SE 3 (irritant resp.)	 <b>Danger</b> Tox. aiguë 1-2   <b>Danger</b> STOT-SE 1 STOT-RE 1 Tox. repro. 1A - 1B   <b>Attention</b> Carc. 2 Repro. 2	 <b>Danger</b> Sens. resp. 1 Carc. 1A - 1B Muta 1A - 1B   <b>Attention</b> Muta. 2	

**4. Développement d'un modèle de gestion graduée du risque pour le choix de la protection contre les bioaérosols :**

Dans cette approche, un outil de sélection constitué de deux roues est fourni à l'utilisateur. Une roue s'applique aux milieux de soins de santé et l'autre aux milieux de travail généraux (figure 5). Chaque roue est divisée en quatre quartiers correspondant à quatre groupes de risque (R1 à R4).



**Figure 5: Outil de gestion graduée du risque pour les bioaérosols dans les milieux de travail généraux (avec la permission du Groupe CSA). (Jacques Lavoie, *et al.*, 2013)**

Chaque quartier est subdivisé en 16 sections correspondant aux intersections entre les taux de génération (G1 à G4) et le niveau de contrôle (C1 à C4). Chaque section contient un chiffre et une couleur correspondant au niveau de protection acceptable minimale (figure 5).

L'utilisateur identifie d'abord le milieu de travail dans lequel le bioaérosol est présent. Il sélectionne ensuite la roue appropriée (soins de santé ou général), détermine le groupe de



risque auquel appartient le bioaérosol et détermine le taux de génération et le niveau de contrôle.

L'utilisateur est en mesure de choisir un **APR** approprié à partir du niveau de protection acceptable obtenu, chaque niveau de protection étant associé à un **FPC** minimum (figure 6) (Canadian Standards Association, 2011).

Niveau acceptable						Options d'APR à épuración d'air	FPC	Options d'APR à approvisionnement d'air
0	1	2	3	4	5			
Aucune option d'APR à épuración d'air disponible							10000	<ul style="list-style-type: none"> <li>•APRA (avec apport d'air à la demande) – pièce faciale complète</li> <li>•APRA (avec apport d'air à la demande) – cagoule hermétique</li> <li>•APRA/APR à adduction d'air multifonction</li> </ul>
						4 à 5	1000	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Adduction d'air (débit constant), muni d'une pièce faciale complète</li> <li>•Adduction d'air (avec apport d'air à la demande), muni d'une pièce faciale complète</li> <li>•Adduction d'air (débit constant), muni d'un casque/cagoule avec étude des FPSMT</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Épuration d'air assisté, muni d'une demi-pièce faciale</li> <li>•Épuration d'air (pression négative), muni d'une pièce faciale complète</li> </ul>						3 à 5	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Adduction d'air (avec apport d'air à la demande), muni d'une demi-pièce faciale</li> <li>•Adduction d'air (débit constant), muni d'une demi-pièce faciale</li> </ul>
						2 à 5	25	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Adduction d'air (débit constant), muni d'un masque souple avec visière-écran</li> <li>•Adduction d'air (débit constant), muni d'un casque/cagoule sans étude des FPSMT</li> </ul>
Épuration d'air (pression négative), muni d'une demi-pièce faciale (incluant les pièces faciales filtrantes)						1 à 5	10	Aucune option d'APR à approvisionnement d'air disponible
						Aucune protection respiratoire requis		

Notes : (1) Voir aux tableaux 1 et 2 les critères de réussite/d'échec pour les essais d'ajustement pour les pièces faciales hermétiques.  
 (2) Aucun essai d'ajustement nécessaire dans le cas des APR avec pièce faciale souple.

Figure 6 : Hiérarchie des APR par niveau de protection contre les bioaérosols (Jacques Lavoie, et al., 2013)

4.1. Les différents formats de la GGR (lié à une base de données et lié à un logiciel) :

Un certain nombre d'outils de **gestion graduée des risques** applicables au cas des agents biologiques sont actuellement disponibles, tels que le contrôle des substances dangereuses pour la santé **COSHH Essential** et le **Control Banding Tool**.

Ces deux outils très similaires ont depuis fait l'objet d'études de validation afin de vérifier leur caractère protecteur pour la santé des travailleurs et des consommateurs, mettant

en évidence des marges desécurité globalement acceptables mais une performance très variable selon le type desubstances ou de situations testées(**Renaud PERSOONS, 2012**).

#### 4.2. Le format lié à une base de données (Le modèle COSHH Essentials) :

Le modèle COSHH Essentials est le premier modèle empirique de la gestion graduée durisque(**figure 7**) ; il a été développé à la fin des années 1990 par le groupe de la santé et la sécuritédu Royaume-Uni (**HSE: Health and SafetyExecutive**).

Les expositions prédites par ce modèle, exprimées sous laforme d'une fourchette deconcentrations, reposent sur un petit nombre de variables liées uniquement aux propriétés physiques des substances (volatilité des liquides ou pulvéulence des poudres) et aux conditions de manipulation (quantités manipulées principalement) c'est-à-dire caractérisant essentiellement l'émission des polluants. (**Renaud PERSOONS, 2012**).

*NB:Toutes les différentes étapes sont obtenues par capture d'image à partir du site officiel.*

The screenshot shows the HSE website interface. At the top, there is a navigation bar with the HSE logo and the text 'Health and Safety Executive'. A search bar is located on the right side of the header. Below the navigation bar, there are several menu items: 'Home', 'News', 'Guidance', 'About you', 'About HSE', and 'Contact HSE'. There are also links for 'Accessibility' and 'Text size: A A A'. The main content area is titled 'Getting started' and features a section for 'COSHH Essentials' with sub-links for 'Direct advice sheets', 'COSHH e-tool', and 'Frequently asked questions'. The 'Getting started' section itself has a heading 'You have 2 choices...' and two main options: 'Start a new assessment' and 'Or return to an assessment'. The 'Start a new assessment' section explains that users need the manufacturer's safety data sheet (SDS) and provides instructions on how to use it. There is a 'Begin assessment' button. The 'Or return to an assessment' section explains that users can return to a previous assessment if they have completed one within the last 30 days and provides a text input field for the assessment code and a 'Return to old assessment' button. On the right side, there is a 'Resources' section with links to 'Working with substances hazardous to health: A brief guide to COSHH', 'Case studies', and 'Publications'. At the bottom of the page, there is a footer with a search bar, a list of links (A-Z, Acronyms, Site map, Copyright, Disclaimer, Privacy, Cookies, Accessibility), and a language selector set to 'Shqip / Albanian'.

Figure 7 :l'interface principale du site COOSH Essentials(format lié à une base dedonnées)[1]

La figure 8 résume les 5 étapes de l'outil d'évaluation du risque qualitatifCOSHH Essentials:

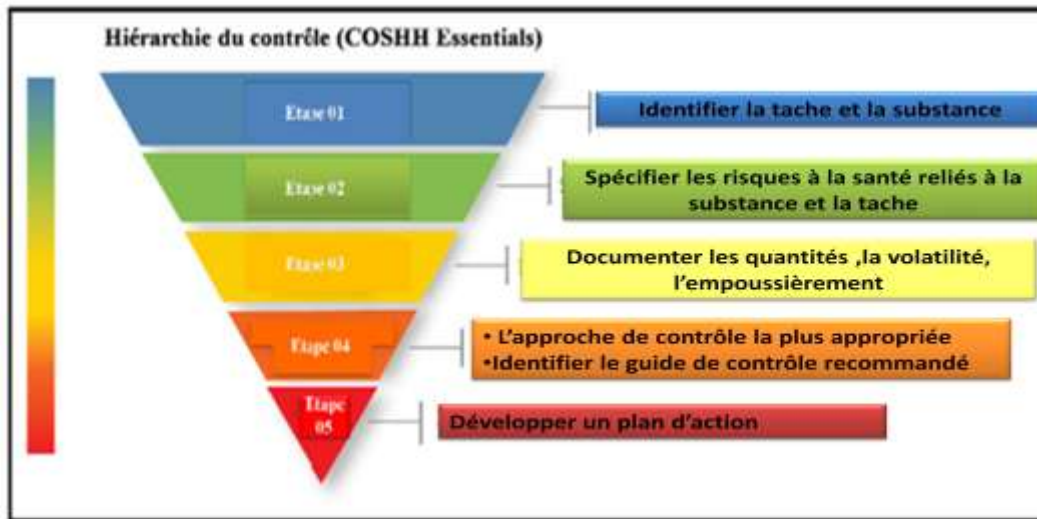


Figure 8 : L'hiérarchie du contrôle de COSHH Essentials(Les 5 étapes de fonctionnement).

#### 4.3. La description des différentes étapes :

##### ✚ *La première étape : Identifier la tâche et la substance*

Cette étape consiste à collecter les informations au poste de travail concernant l'exposition potentielle des personnes (Type d'opération effectuée) :

The screenshot shows the 'Begin assessment' page on the HSE website. The page is divided into several sections:

- Header:** HSE Health and Safety Executive logo, search bar, and navigation links (Home, News, Guidance, About you, About HSE, Contact HSE).
- Progress Bar:** A horizontal bar with six steps: 1. Process (highlighted in red), 2. How many, 3. Chemical name, 4. Chemical and process information, 5. Summary, 6. Advice.
- Process and tasks section:**
  - A text input field for 'Process name'.
  - A list of tasks with radio buttons:
 

<input type="radio"/> Transferring	<input type="radio"/> Peeling	<input type="radio"/> Surface coating	<input type="radio"/> Dipping
<input type="radio"/> Screening	<input type="radio"/> Mixing	<input type="radio"/> Laminating	<input type="radio"/> Drilling
<input type="radio"/> Weighing	<input type="radio"/> Storing	<input type="radio"/> Dust extraction	<input type="radio"/> Sieving
  - A 'None of the above' option.
  - Buttons for 'Back' and 'Next'.
- Task List (Right side):** A list of tasks enclosed in a red rounded rectangle, with a red arrow pointing from the task list in the 'Process and tasks' section to this list:
  - Transfère
  - Tamisages grossier
  - Pesée
  - Boulettage
  - Mélange
  - Entreposage
  - Application de revêtement de surface
  - Laminage
  - Extraction de poussière
  - Trempage
  - Séchage
  - Tamisage avec séparation

Figure 9 : L'interface de la première étape

✚ **La deuxième étape : Spécifier les risques à la santé reliés à la substance et la tâche:**

Cette étape nécessite l'identification des groupes de risque à la santé à partir des phases de risque apposées sur l'étiquette du produit ou sur la fiche de données de sécurité, voir [tableau 6.\[2\]](#)

**Note importante:** Vous pouvez avoir des R-expressions sur votre fiche technique de sécurité, qui n'apparaît pas dans la liste ci-dessous. C'est parce que les Objets de première nécessité COSHH traitent seulement des risques à la santé. D'autres R-expressions sont de la sécurité ou des risques environnementaux. Choisissez simplement de votre fiche technique ces R-expressions qui apparaissent vraiment dans la liste donc l'e-outil COSHH peut mettre au point un groupe de danger pour le produit chimique. Si aucun des numéros sur votre fiche technique n'apparaît dans la liste ou il n'y a aucune R-expression donnée, cliquez s'il vous plaît dans la dernière boîte dans la liste "Aucune des R-expressions ci-dessus ne s'applique".

Figure 10 : L'interface de la deuxième étape

Tableau 06: la classification des groupes de danger selon les R-phrases (Michèle Lalonde, 2010)

Groupes	R phrases	Plages cibles
<b>A - Faible toxicité, Irritants de la peau et des yeux</b>	R36, R38, poussières et vapeurs n'inclues ailleurs.	Vapeur : 50-500 ppm poussière : 1-10 mg/m <sup>3</sup> .
<b>B -Nocif suite à une exposition.</b>	R20/21/22, R68/20/21/22	Vapeur : 6-50 ppm poussière : 0. 1-1 mg/m <sup>3</sup> .
<b>C - Toxique, Corrosif, Irritant des voies respiratoire, Sensibilisant contact cutané.</b>	R23/24/25, R34, R35, R37 R39/23/24/25, R41, R43 R48/20/21/22, R68/23/24/25	Vapeur : 0.5-5 ppm poussière : 0.01-0.1 mg/m <sup>3</sup> .
<b>D - Très toxique (inhala., peau, ingestion) : danger d'effets irréversibles graves, Evidence limitée d'effet cancérigène.</b>	R25/27/28, R39/26/27/28, R40, R48/23/24/25, R60, R61, R62, R63, R64.	Vapeur : < 0.5 ppm poussière : < 0.01mg/m <sup>3</sup> .
<b>E - Alara : cancérigène C1, C2, Sensibilisation respiratoire, Mutagène</b>	R42, R45, R46, R49, R68	Vapeur : << 0.5ppm poussière : << 0.01 mg/m <sup>3</sup> . Avis d'un expert.
<b>S - Toxicité cutanée</b>	R21, R24, R27, R34, R35, R36, R38, R39/24, R39/27, R40/21, R41, R43, R48/24, R66	Prévention/ réduction de l'exposition cutanée.

✚ *La troisième étape: Prédire l'exposition (trouver l'approche de contrôle):*

The screenshot shows the HSE COSHH e-tool interface. The top navigation bar includes links for Home, News, Guidance, About you, About HSE, Contact HSE, Accessibility, and Text size. The breadcrumb trail reads: HSE \* Guidance \* Topics \* COSHH \* COSHH Essentials \* COSHH e-tool \* Hazard group. The main content area is titled 'Hazard group' and features a progress bar with six steps: 1. Process, 2. How many, 3. Chemical name, 4. Chemical and process information (current step), 5. Summary, and 6. Advice. Below the progress bar, the text reads 'Chemical chemicals or products' and 'Assessment code: 9B44568711'. The 'Process name' is 'None specified'. The 'Task (1 of 1)' is 'Chemical or product name'. The 'State' is 'Solid or Liquid'. Below this, it says 'You are using 1 chemical'. The main content area lists the hazard groups: 'The chemical chemicals or products belongs to the hazard group :', followed by Group A: Least hazardous, Group B: Somewhat less hazardous, Group C: Somewhat hazardous, Group D: Most hazardous, and Group E: Special cases. At the bottom, there are 'Back' and 'Next' buttons.

Figure 11 : L'interface de la troisième étape

✚ *La quatrième étape: Documenter les quantités, la volatilité, l'empoussièrement :*

Le potentiel d'exposition est caractérisé en fonction du potentiel d'émission du type de processus considéré (potentiel d'empoussièrement, état physique, quantité, nature du processus).

Figure12 : L'interface de la quatrième étape

#### La cinquième étape : Développer un plan d'action

Cette étape consiste à mettre en place un plan d'implantation de solutions (quatre groupes principaux de mesures de maîtrise du risque) :

- **La ventilation générale** : une “bonne ventilation standard”, associée à de bonnes pratiques de travail.
- **Les mesures techniques de maîtrise du risque : ventilation extractive locale**,  
Ces mesures vont de l'extraction en un point unique proche de la source de poussières ou de vapeurs à des enceintes *semi-closes*, dotées d'un dispositif d'extraction, comme les cabines. Elles couvrent d'autres mesures techniques de maîtrise du risque, telles que les serpentins de refroidissement des vapeurs, les refuges et l'élimination de l'eau.
- **Le confinement** : La substance est, dans une large mesure, confinée ou enfermée.

Des brèches de faible ampleur dans ce confinement sont acceptables, par exemple pour l'échantillonnage.

- **Les situations spéciales** : L'avis d'un expert est nécessaire pour sélectionner les mesures de maîtrise du risque appropriées.

Lors de l'élargissement des COSHH Essentials pour couvrir les émissions liées à des procédés déterminés, on a introduit un cinquième groupe de mesures de maîtrise du risque:

- **Les équipements de protection respiratoire (EPR)** : Ils sont utilisés en plus d'autres mesures de maîtrise du risque, tels que les permis de travail et la ventilation par extraction pour protéger les travailleurs dans des situations spécifiées (Elaine M. Papp, *et al.*, 2004).

The screenshot shows the HSE website interface for the COSHH e-tool. The main heading is "Advice on how to protect yourself and others". The assessment results are displayed as follows:

Your assessment code: FJ10583035  
 Process name: Food packaging  
 Task: Mixing

Having assessed the 1 chemical used in this task, COSHH e-tool has calculated that you need to use control approach "Engineering Control". This is based on the highest hazard found.

The guidance sheets listed below give you advice on areas such as design and equipment, maintenance, examination and testing, cleaning and housekeeping, personal protective equipment, training and supervision.

You should now print off the guidance sheets and also print off the summary of your assessment for your records. The summary will also give you important information about what you should do to put the advice into practice and other actions you may need to take.

Download the summary of your assessment here:

- [Summary assessment](#)

Recommended control approach: [Engineering Control](#)

Task Name	Guidance Sheet Title	Number	Download
General tasks	Local exhaust ventilation	G205	<a href="#">Download</a>
General tasks	Fume cupboard	G201	<a href="#">Download</a>
General tasks	Ventilated Workbench	G203	<a href="#">Download</a>

Your task involves Chemicals causing harm via skin contact. Hence the following Guidance Sheets are also recommended

Task Name	Guidance Sheet Title	Number	Download
General	General advice	S100	<a href="#">Download</a>
General	Selection of personal protective equipment	S101	<a href="#">Download</a>

Buttons: [Back](#) [New assessments](#)

Figure 13: L'interface de la cinquième étape



# Chapitre III

« Partie d'application »

## 1. L'existence des mycotoxines dans le domaine alimentaire :

### 1.1 Aflatoxine B1 :

#### 1.1.1 Définition :

Les aflatoxines sont des mycotoxines produites par deux espèces d'*Aspergillus* (**figure14**) un champignon que l'on trouve surtout dans les régions chaudes et humides. Étant donné que les aflatoxines sont reconnues comme génotoxiques et cancérigènes, leur exposition à travers les aliments doit rester la plus faible possible.

Les aflatoxines peuvent être présentes dans les aliments tels que les noix, les arachides, le maïs, le riz, les figues et autres aliments secs, les épices, les huiles végétales brutes et les fèves de cacao, suite à une contamination, par le champignon, avant et après la récolte. [4]

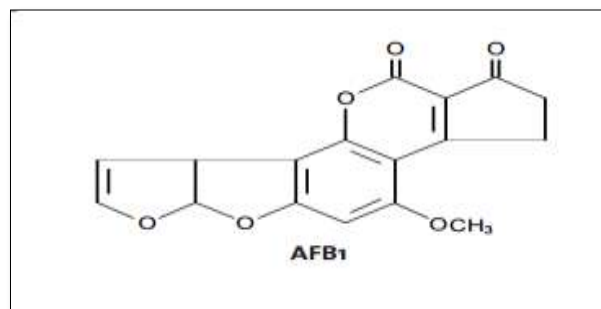


**Figure14 : *Aspergillus fumigatus* Fresenius [8]**

#### 1.1.2. Propriétés physico-chimiques :

Les aflatoxines sont des molécules de faible poids moléculaire (312 à 330 g/mol), très peu solubles dans l'eau, insolubles dans les solvants non polaires (**figure 15**).

Très solubles dans les solvants organiques moyennement polaires (chloroforme et alcool méthylique), elles sont assez facilement extraites. Sous lumière ultra-violette (U.V. longs), elles sont fluorescentes (bleue pour les AFB). [3]



**Figure 15 : structure moléculaire des aflatoxines AFB1 [3]**

### 1.1.3 Les informations de sécurité d'Aflatoxine B1 :

Le **tableau 07**, ci-dessous indique les informations physico-chimiques et de sécurité d'Aflatoxine.

**Tableau 07: les informations de sécurité d'Aflatoxine B1**

<b>Identification</b>	
Nom	Aflatoxin B1
Synonymes	6-Methoxydifurocoumarone.; Aflatoxin B
Aspect	poudre, solide, blanc cassé, inodore
Symbole	AFB1
No. CAS (Chemical Abstract Service)	1162-65-8
Numéro CE	214-603-3
<b>Propriété physique</b>	
Point de fusion	268 - 269°C / 514.4 - 516.2°F
Point d'ébullition	Pas d'information disponible.
Hydrosolubilité	Non soluble
Formule moléculaire	C17 H12 O6
Poids moléculaire	312.27
<b>Toxicologie</b>	
Texte intégral des R-phrases abrégées	<b>R45</b> - Peut provoquer le cancer <b>R26/27/28</b> - Très toxique par inhalation, par contact avec la peau et par ingestion
Mention d'avertissement Mention de danger	<b>H330</b> - Mortel par inhalation <b>H350</b> - Peut provoquer le cancer <b>H310</b> - Mortel par contact cutané <b>H300</b> - Mortel en cas d'ingestion

## 1.2. L'ochratoxine A :

### 1.2.1. Définition :

Les ochratoxines A, B et C sont des métabolites de diverses moisissures des genres *Aspergillus* ou *Penicillium* (**Figure 16**). Parmi ces ochratoxines, compte tenu de la prévalence et de la toxicité de l'ochratoxine A (OTA), seule cette dernière sera traitée. Elle est produite au champ sur le raisin et lors du stockage de nombreuses denrées alimentaires (céréales,

café, cacao, fruits secs, épices, ...). Elle est également susceptible d'être présente dans les abats d'animaux (notamment le sang et les rognons) ayant consommé des aliments contaminés.[3]



Figure 16 : A gauche *Aspergillus* à droite *Penicillium* [9]

### 1.2.2 Propriétés physico-chimiques :

L'OTA a été isolée pour la première fois à partir d'*Aspergillus ochraceus* en 1965 et a été identifiée dans les conditions naturelles, aux USA, en 1969, dans un échantillon de maïs. La formule brute de l'ochratoxine A est  $C_{22}H_{18}ClNO_6$ . L'OTA, de masse moléculaire de 403,8 g/mol est un acide organique faible ayant un pKa de 7,1. A pH acide ou neutre, elle est soluble dans les solvants organiques polaires et très peu soluble dans l'eau. A pH alcalin, elle devient soluble et stable en solution aqueuse. En raison de sa structure, l'OTA se révèle stable au stockage et résiste généralement aux procédés de transformation industriels (figure 17). [3]

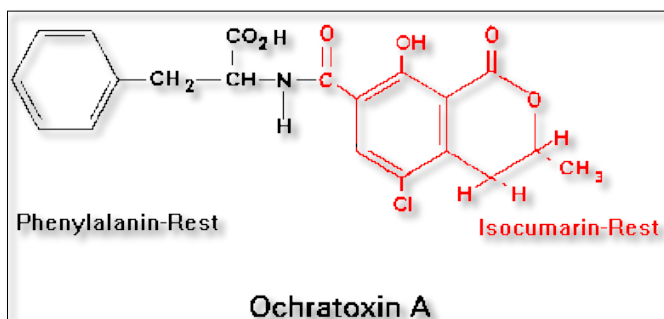


Figure 17 : structure moléculaire des Ochratoxine A [3]

## 1.2.3 Les informations de sécurité d'Ochratoxine A :

Le **tableau 08**, ci-dessous indique les informations physico-chimiques et de sécurité d'ochratoxine A.

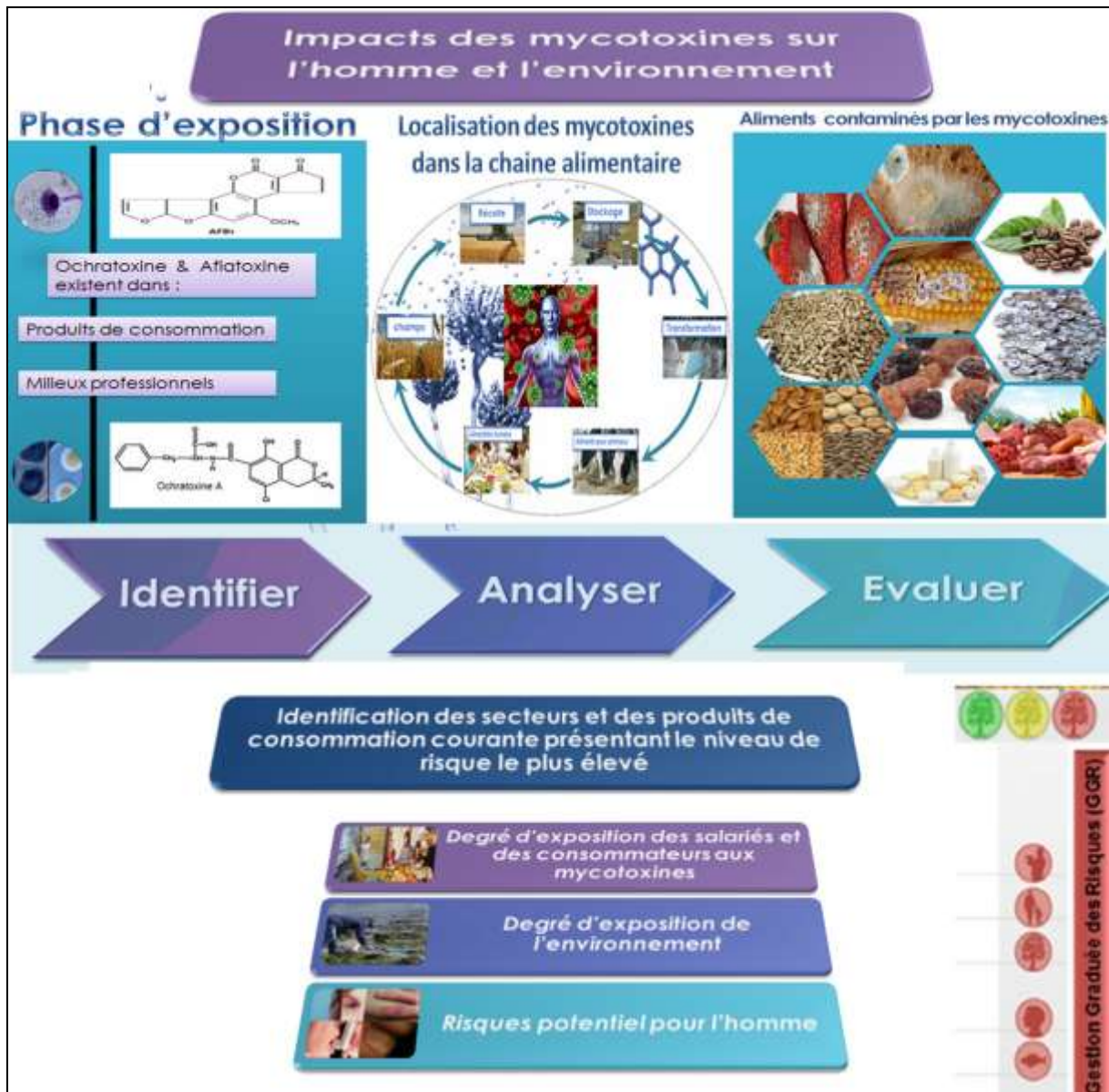
Tableau 08 : les informations de sécurité d'Ochratoxine A

Identification	
Nom	Ochratoxine A
Synonymes	N-[(3R)-(5-Chloro-8-hydroxy-3-methyl-1-oxo-7-isochromanyl)carbonyl]-L-phenylalanine ; OCA
Aspect	<b>poudre, solide, blanc cassé, inodore</b>
Symbole	OTA
No. CAS (Chemical Abstract Service)	303-47-9
Numéro CE	206-143-7
Propriété physique	
Point de fusion	169° C
Point d'ébullition	~632.42° C at 760 mmHg (Predicted)
Hydrosolubilité	Soluble in chloroform (9.80 - 10.20 mg/ml), methanol (10 mg/ml), ethanol (50 mM), and DMSO (100 mM). Insoluble in water.
Formule moléculaire	C <sub>20</sub> H <sub>18</sub> ClNO <sub>6</sub>
Poids moléculaire	403.81
Toxicologie	
Texte intégral des R-phrases abrégées	<b>R36</b> - Irritant pour les yeux <b>R40</b> - Effet cancérigène suspecté - preuves insuffisantes <b>R63</b> - Risque possible pendant la grossesse d'effets néfastes pour l'enfant <b>R26/28</b> - Très toxique par inhalation et par ingestion
Mention d'avertissement Mention de danger	<b>H351</b> - Susceptible de provoquer le cancer <b>H300</b> - Mortel en cas d'ingestion <b>H319</b> - Provoque une sévère irritation des yeux <b>H330</b> - Mortel par inhalation <b>H361d</b> - Susceptible de nuire au fœtus

**2. Le scénario d'application :**

Cette image résume les différentes étapes de l'impact des mycotoxines sur l'homme et l'animale, qui est caractérisé par :

- *La phase d'exposition.*
- *Localisation des mycotoxines dans la chaine alimentaire.*
- *L'application de la gestion graduée du risque (GGR).*



**2.1. Choix des mycotoxines :**

Il existe une grande diversité des mycotoxines déjà présentes dans les denrées alimentaires qui serait intéressant de les tester. On a choisi deux espèces :

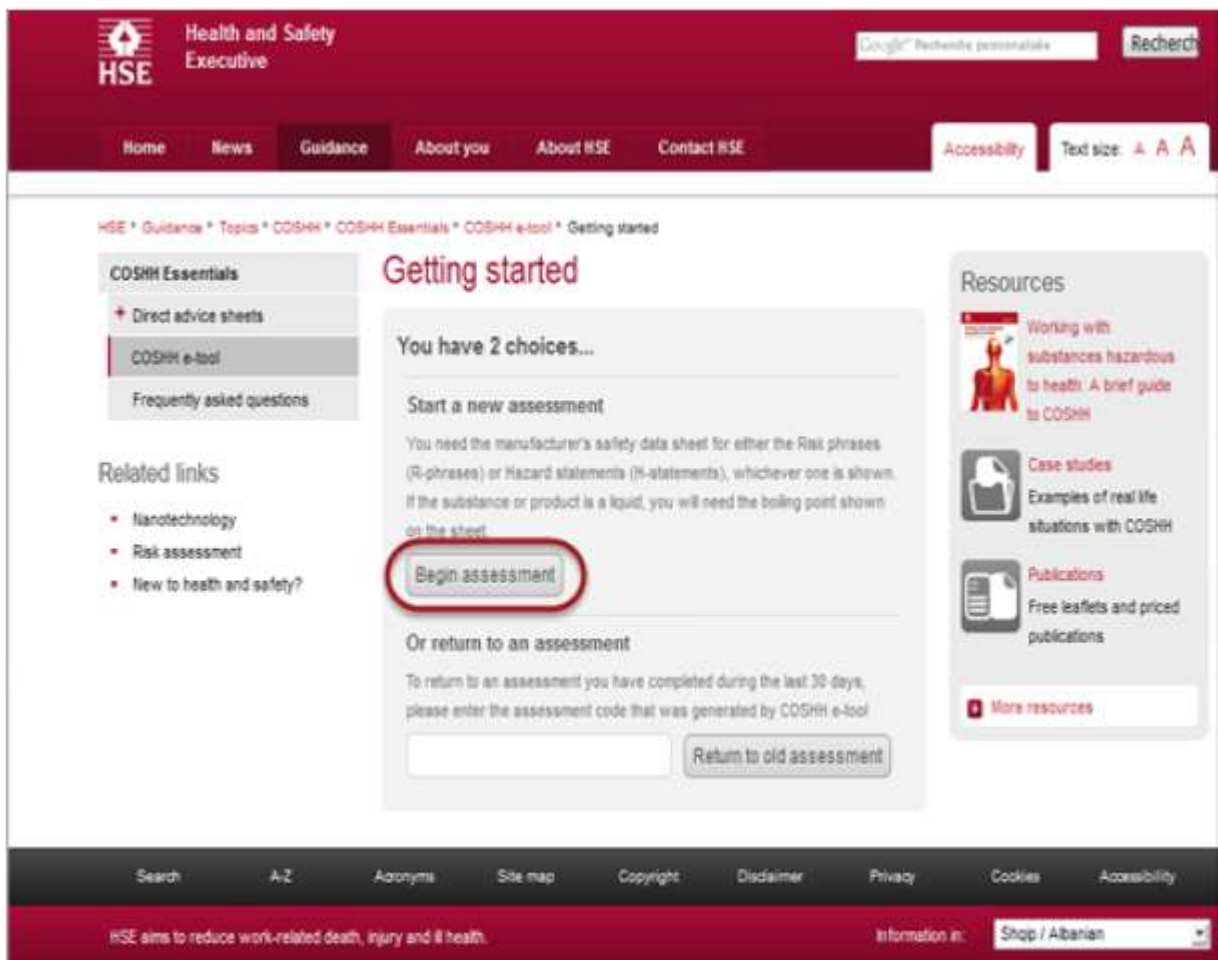
- **L'aflatoxine B1** qui est la plus fréquente et la plus toxique car elle possède des propriétés génotoxiques et carcinogènes,
- **L'ochratoxine A** qui est la plus dangereuse de ces mycotoxines, parce qu'elle provoque des intoxications aiguës qui se caractérisent par des hémorragies et diarrhées mais également des intoxications chroniques, responsables des lésions rénales importantes.

## 2.2 Application de la gestion graduée du risque (COSHH Essentials) :

### 2.2.1 Cas de l'aflatoxine B1 :

Ces images ci-dessous représentent les différentes étapes de la gestion graduée du risque après application de **COSHH Essentials**, à partir du site officiel **Health and Safety Executive**.

*NB : On a ciblé les **R- phrases** pour cette espèce.*



**L'interface principale du site COOSH Essentials  
(image obtenue par capture à partir du site officiel de Health and Safety Exclusive)**

**La première étape : Identifier la tâche et la substance**

Health and Safety Executive

Home News Guidance About you About HSE Contact HSE Accessibility

HSE > Guidance > Topics > COSHH > COSHH Essentials > COSHH e-tool > Begin assessment

Text size: A A A

COSH Essentials

- Direct advice sheets
- COSH e-tool
- Frequently asked questions

Related links

- Nanotechnology
- Risk assessment
- New to health and safety?

### Begin assessment

1. Process 2. How many 3. Chemical name 4. Chemical and process information 5. Summary 6. Advice

#### Process and tasks

Please complete the following 2 sections:

You may find it helpful for your records to enter process name here. This can be a simple description of the job you are doing, eg car spraying or anything that means something to you. You may leave this blank.

Process name  
food/packaging

Please choose a task from this list by clicking its button.

Transferring  Pelletising  Surface coating  Dipping  
 Screening  Mixing  Laminating  Drying  
 Weighing  Storing  Dust extraction  Sieving

None of the above

If none of these tasks apply, COSHH e-tool will still give you general advice to help protect people from the ill effects of substances.

« Back Next >

Search A-Z Acronyms Site map Copyright Disclaimer Privacy Cookies Accessibility

HSE aims to reduce work-related death, injury and ill health. Information in: Shqip / Albanian

Health and Safety Executive

Home News Guidance About you About HSE Contact HSE Accessibility

HSE > Guidance > Topics > COSHH > COSHH Essentials > COSHH e-tool > How many chemicals or products are you using?

Text size: A A A

COSH Essentials

- Direct advice sheets
- COSH e-tool
- Frequently asked questions

Related links

- Nanotechnology
- Risk assessment
- New to health and safety?

### How many chemicals or products are you using?

1. Process 2. How many 3. Chemical name 4. Chemical and process information 5. Summary 6. Advice

#### Choose one of two methods:

COSH e-tool has given the assessment code **TF20498634** to this assessment. You or your firm cannot be identified in any way from this code. You should keep a copy of this code in case you want to return to the assessment within 30 days. It will be printed out at the end as part of your assessment summary.

You have two choices:

1. Please enter the number of chemicals or products you are using in this task

1 Next >

2. Sometimes you may be using a mixture made by yourself **before** starting this task. If so, please enter the number of chemicals in the mixture.

Next >

« Back

Search A-Z Acronyms Site map Copyright Disclaimer Privacy Cookies Accessibility

HSE aims to reduce work-related death, injury and ill health. Information in: Shqip / Albanian



Health and Safety Executive

Google® Nathenha përnivellë Rekerch

Home News Guidance About you About HSE Contact HSE Accessibility

HSE » Guidance » Topics » COSHH » COSHH Essentials » COSHH e-tool » Chemical or product name

Text size: A A A

COSHH Essentials

- Direct advice sheets
- COSHH e-tool
- Frequently asked questions

Chemical or product name

1. Process 2. How many 3. Chemical name 4. Chemical and process information 5. Summary

6. Advice

Related links

- Nanotechnology
- Risk assessment
- New to health and safety?

Enter your chemical or product name(s)

Assessment code: TF20498634

Process name: food/packaging

Task (1 of 1): Mixing

Please enter the chemical name for each of the substances in the assessment, or you may enter the name that appears on the label and whether it is a "liquid" or a "solid". It is not important to COSHH e-tool to get the name exactly right. This is for your records only. Your safety data sheet may show Risk phrases or Hazard statements.

1 Afatoxine B1 Solid

Please select "Risk phrase" or "Hazard Statement" for the first chemical or product as appropriate.

« Back Risk phrase » Hazard statement »

Search A-Z Acronyms Site map Copyright Disclaimer Privacy Cookies Accessibility

HSE aims to reduce work-related death, injury and ill health. Information in: Shqip / Albanian

La deuxième étape : Spécifier les risques à la santé liés à la substance et la tâche

**Health and Safety Executive**

Home News **Guidance** About you About HSE Contact HSE Accessibility Text size: A A A

HSE > Guidance > Topics > COSHH > COSHH Essentials > COSHH e-tool > How harmful?

**COSHH Essentials**

- Direct advice sheets
- COSHH e-tool**
- Frequently asked questions

**Related links**

- Nanotechnology
- Risk assessment
- New to health and safety?

### How harmful?

1. Process 2. How many 3. Chemical name 4. Chemical and process information 5. Summary 6. Advice

You are entering information for chemical number 1: Aflatoxine B1

Assessment code: TF20499034  
 Process name: foodpackaging  
 Task (1 of 1): Mixing  
 State: Solid  
 You are using 1 chemical

You will now need to enter the Risk phrase (R-phrases) as shown on the manufacturer's safety data sheet. It is very important that you enter the numbers shown and in the right groupings.

**Important note:** You may have R-phrases on your safety data sheet, which do not appear in the list below. This is because COSHH Essentials only deals with risks to health. Other R-phrases are about safety or environmental risks. Simply choose from your data sheet those R-phrases which do appear in the list so COSHH e-tool can work out a hazard group for the chemical. If none of the numbers on your data sheet appear in the list or there are no R-phrases given, please click in the last box on the list 'None of the above R-phrases apply'.

<input type="checkbox"/> R20	<input checked="" type="checkbox"/> R26/27/28	<input type="checkbox"/> R41	<input type="checkbox"/> R48/23/24/25
<input type="checkbox"/> R20/21	<input type="checkbox"/> R26/28	<input type="checkbox"/> R42	<input type="checkbox"/> R48/23/25
<input type="checkbox"/> R20/21/22	<input type="checkbox"/> R27	<input type="checkbox"/> R42/43	<input type="checkbox"/> R48/24
<input type="checkbox"/> R20/22	<input type="checkbox"/> R27/28	<input type="checkbox"/> R43	<input type="checkbox"/> R48/24/25
<input type="checkbox"/> R21	<input type="checkbox"/> R28	<input checked="" type="checkbox"/> R45	<input type="checkbox"/> R48/25
<input type="checkbox"/> R21/22	<input type="checkbox"/> R34	<input type="checkbox"/> R46	<input type="checkbox"/> R49
<input type="checkbox"/> R22	<input type="checkbox"/> R35	<input type="checkbox"/> R48/20	<input type="checkbox"/> R60
<input type="checkbox"/> R23	<input type="checkbox"/> R36	<input type="checkbox"/> R48/20/21	<input type="checkbox"/> R61
<input type="checkbox"/> R23/24	<input type="checkbox"/> R36/27	<input type="checkbox"/> R48/20/21/22	<input type="checkbox"/> R62
<input type="checkbox"/> R23/24/25	<input type="checkbox"/> R36/27/38	<input type="checkbox"/> R48/20/22	<input type="checkbox"/> R63
<input type="checkbox"/> R23/25	<input type="checkbox"/> R36/38	<input type="checkbox"/> R48/21	<input type="checkbox"/> R64
<input type="checkbox"/> R24	<input type="checkbox"/> R37	<input type="checkbox"/> R48/21/22	<input type="checkbox"/> R65
<input type="checkbox"/> R24/25	<input type="checkbox"/> R37/38	<input type="checkbox"/> R48/22	<input type="checkbox"/> R66
<input type="checkbox"/> R25	<input type="checkbox"/> R38	<input type="checkbox"/> R48/23	<input type="checkbox"/> R67
<input type="checkbox"/> R26	<input type="checkbox"/> R40 Carc cat 2	<input type="checkbox"/> R48/23/24	<input type="checkbox"/> R68 Muta cat 2
<input type="checkbox"/> R26/27	<input type="checkbox"/> R40 Muta cat 2		

None of the above Risk phrases apply

View full list of Risk phrases and their descriptions

Back Next

Search A-Z Acronyms Site map Copyright Disclaimer Privacy Cookies Accessibility

HSE aims to reduce work-related death, injury and ill health. Information in: Shqip / Albanian

**La troisième étape: Prédire l'exposition (trouver l'approche de contrôle)**

**Health and Safety Executive**

Home News **Guidance** About you About HSE Contact HSE Accessibility

HSE » Guidance » Topics » COSHH » COSHH Essentials » COSHH e-tool » Hazard group

**Hazard group**

1. Process 2. How many 3. Chemical name 4. Chemical and process information 5. Summary 6. Advice

**Chemical Aflatoxine B1**

Assessment code: TF20498634  
 Process name: food/packaging  
 Task (1 of 1): Mixing  
 State: Solid  
 You are using 1 chemical

The chemical **Aflatoxine B1** belongs to the hazard group **E**

Group A: Least hazardous  
 Group B: Somewhat less hazardous  
 Group C: Somewhat hazardous  
 Group D: Most hazardous  
 Group E: Special cases

The chemical **Aflatoxine B1** may also cause harm if in contact with skin or eyes.

**Warning :** The substance you are using has been given the high hazard group of E. Before carrying on you may want to consider using a less harmful substance.

- Please speak to your supplier to see if there is another chemical you can use which will do the job satisfactorily.
- You may want to use the chemical in a less harmful form, eg use pellets instead of powder.
- You may also want to think about changing the process, for example using less of the chemical or a lower process temperature.

This will reduce the risk of ill health to your workers and make what you have to do, simpler and cheaper.

« Back Next »

Search A-Z Acronyms Site map Copyright Disclaimer Privacy Cookies Accessibility

HSE aims to reduce work-related death, injury and ill health. Information in: Shqip / Albanian

La quatrième étape: Documenter les quantités, la volatilité et l'empoussièrement

The screenshot shows the HSE website interface for the 'How dusty?' tool. The page title is 'How dusty?' and the sub-header is 'Dustiness for Aflatoxine B1'. The tool is currently on step 4, 'Chemical and process information'. The selected option for dustiness is 'High e.g. fine light powders', which is circled in red. Below this, there is a checkbox for 'Volatile solid' which is unchecked. There are input fields for 'Operating temperature' (25), 'Vapour pressure', and 'Reference temperature' (25). At the bottom, there are 'Next >' and '< Back' buttons. A red arrow points to the 'Next >' button. The page also features a navigation menu, a search bar, and social media links.

Health and Safety Executive

Home News **Guidance** About you About HSE Contact HSE

Search: Recherche personnalisée Rechercher

Accessibility Text size: A A A

HSE > Guidance > Topics > COSHH > COSHH Essentials > COSHH e-tool > How much are you using and how often?

**COSHH Essentials**

- Direct advice sheets
- COSHH e-tool
- Frequently asked questions

**Related links**

- Nanotechnology
- Risk assessment
- New to health and safety?

### How much are you using and how often?

1. Process 2. How many 3. Chemical name 4. Chemical and process information 5. Summary 6. Advice

#### How frequently do you use Aflatoxine B1?

Assessment code: TF20498634  
Process name: food/packaging  
Task (1 of 1): Mixing  
State: Solid  
You are using 1 chemical

Choose the **quantity used**:

- Small - grams
- Medium - kilograms
- Large - tonnes

How many times a day do you carry out this mixing task?

How long in minutes does the mixing task take?

→

Search A-Z Acronyms Site map Copyright Disclaimer Privacy Cookies Accessibility

HSE aims to reduce work-related death, injury and ill health. Information in: Shqip / Albanian

Health and Safety Executive

Home News **Guidance** About you About HSE Contact HSE

Search: Recherche personnalisée Rechercher

Accessibility Text size: A A A

HSE > Guidance > Topics > COSHH > COSHH Essentials > COSHH e-tool > Summary of user input

**COSHH Essentials**

- Direct advice sheets
- COSHH e-tool
- Frequently asked questions

**Related links**

- Nanotechnology
- Risk assessment
- New to health and safety?

### Summary of user input

1. Process 2. How many 3. Chemical name 4. Chemical and process information 5. Summary 6. Advice

#### Summary of your assessment

Assessment code: TF20498634  
Process name: food/packaging  
Task (1 of 1): Mixing  
State: Solid

You have now input all the information needed for COSHH e-tool to generate a control approach for 1 chemical. You should now print off the control guidance sheets offered to you, check that your controls meet those recommended and follow the actions suggested.

Below is a summary of the information you have input. If you think you have made a mistake or you wish to change any of the information, you can edit the information on this task.

**Chemical or product name - Aflatoxine B1**

- R phrases: R25/27/28, R45
- H statements: None
- State: Solid
- Dustiness: High
- Hazard group: C
- Skin hazard: Yes
- Quantity used: Small
- How many times a day? 1 times a day
- How long does the task take? 10 minutes

**Guidance sheets and other information**

For details of the guidance sheets and other essential information, click on the 'Next' button below.

→

Search A-Z Acronyms Site map Copyright Disclaimer Privacy Cookies Accessibility

HSE aims to reduce work-related death, injury and ill health. Information in: Shqip / Albanian

**La cinquième étape : Développer un plan d'action**

**Health and Safety Executive**

Google Recherche personnalisée Rechercher

Home News **Guidance** About you About HSE Contact HSE Accessibility Text size: A A A

SE > Guidance > Topics > COSHH > COSHH Essentials > COSHH e-tool > Advice on how to protect yourself and others

**COSH Essentials**

- Direct advice sheets
- COSH e-tool**
- Frequently asked questions

**Related links**

- Nanotechnology
- Risk assessment
- New to health and safety?

## Advice on how to protect yourself and others

1. Process 2. How many 3. Chemical name 4. Chemical and process information 5. Summary 6. Advice

### Results of your assessment

Your assessment code: TF20498834  
 Process name: foodpackaging  
 Task: Mlung

Having assessed the 1 chemical used in this task, COSHH e-tool has calculated that you need to use control approach **Special**. This is based on the highest hazard found.

Your chemical has been allocated the **control approach** "Special". This means that it is highly hazardous and you need specialist advice. For a list of specialists who can help you please visit the [hohs.org](http://hohs.org) website.

You may want to consider using a less hazardous substance. Please speak to your supplier to see if there is another substance you can use which will do the job satisfactorily or if you can use the chemical in a less hazardous form, eg use pellets instead of a powder.

You may also want to think about modifying the process, for example using less of the chemical or a lower process temperature.

This will reduce the risk to your workers and make control simpler and cheaper.

The guidance sheets listed below give you advice on areas such as design and equipment, maintenance, examination and testing, cleaning and housekeeping, personal protective equipment, training and supervision.

You should now print off the guidance sheets and also print off the summary of your assessment for your records. The summary will also give you important information about what you should do to put the advice into practice and other action you may need to take.

Download the summary of your assessment here:

- [Summary assessment](#)

Recommended control approach : **Special**

Task Name	Guidance Sheet Title	Number	Download
General tasks	General principles	G400	<a href="#">Download</a>
Your task involves Chemicals causing harm via skin contact. Hence the following Guidance Sheets are also recommended			
Task Name	Guidance Sheet Title	Number	Download
General	General advice	S100	<a href="#">Download</a>
General	Selection of personal protective equipment	S101	<a href="#">Download</a>

« Back New assessment»

Search A-Z Acronyms Site map Copyright Disclaimer Privacy Cookies Accessibility

HSE aims to reduce work-related death, injury and ill health. Information in: [Shqip / Albanian](#)

### 2.2.2 Cas de l'ochratoxine A1 :

Ces images ci-dessous représentent les différentes étapes de la gestion graduée du risque après application de **COSHH Essentials**.

**NB** : On a ciblé les mentions **de dangerH** pour cette espèce.

#### La première étape : Identifier la tâche et la substance

Health and Safety Executive

Home News Guidance About you About HSE Contact HSE Accessibility

HSE > Guidance > Topics > COSHH > COSHH Essentials > COSHH e-tool > Begin assessment

Text size: A A A

### COSHH Essentials

- Direct advice sheets
- COSHH e-tool
- Frequently asked questions

### Begin assessment

- Process
- How many
- Chemical name
- Chemical and process information
- Summary
- Advice

#### Process and tasks

Please complete the following 2 sections:

You may find it helpful for your records to enter process name here. This can be a simple description of the job you are doing, eg car spraying or anything that means something to you. You may leave this blank.

Process name  
food/packaging

Please choose a task from this list by clicking its button.

<input type="radio"/> Transferring	<input type="radio"/> Pelletising	<input type="radio"/> Surface coating	<input type="radio"/> Dipping
<input type="radio"/> Screening	<input checked="" type="radio"/> Mixing	<input type="radio"/> Laminating	<input type="radio"/> Drying
<input type="radio"/> Weighing	<input type="radio"/> Storing	<input type="radio"/> Dust extraction	<input type="radio"/> Sieving

None of the above

If none of these tasks apply, COSHH e-tool will still give you general advice to help protect people from the ill effects of substances.

« Back Next »

Search A-Z Acronyms Site map Copyright Disclaimer Privacy Cookies Accessibility

HSE aims to reduce work-related death, injury and ill health. Information in: Shqip / Albanian

Health and Safety Executive

Home News Guidance About you About HSE Contact HSE Accessibility

HSE > Guidance > Topics > COSHH > COSHH Essentials > COSHH e-tool > How many chemicals or products are you using?

COSHH Essentials

- Direct advice sheets
- COSHH e-tool
- Frequently asked questions

Related links

- Nanotechnology
- Risk assessment
- New to health and safety?

### How many chemicals or products are you using?

1. Process 2. How many 3. Chemical name 4. Chemical and process information 5. Summary 6. Advice

Choose one of two methods:

COSHH e-tool has given the assessment code TF20498634 to this assessment. You or your firm cannot be identified in any way from this code. You should keep a copy of this code in case you want to return to the assessment within 30 days. It will be printed out at the end as part of your assessment summary. You have two choices -

1. Please enter the number of chemicals or products you are using in this task

1  Next >

2. Sometimes you may be using a mixture made by yourself before starting this task. If so, please enter the number of chemicals in the mixture.

Next >

< Back

Search A-Z Acronyms Site map Copyright Disclaimer Privacy Cookies Accessibility

HSE aims to reduce work-related death, injury and ill health. Information in: Shqip / Albanian

Health and Safety Executive

Home News Guidance About you About HSE Contact HSE Accessibility Text size: A A A

HSE > Guidance > Topics > COSHH > COSHH Essentials > COSHH e-tool > Chemical or product name

COSHH Essentials

- Direct advice sheets
- COSHH e-tool
- Frequently asked questions

Related links

- Nanotechnology
- Risk assessment
- New to health and safety?

### Chemical or product name

1. Process 2. How many 3. Chemical name 4. Chemical and process information 5. Summary 6. Advice

Enter your chemical or product name(s)

Assessment code: FJ10583035  
Process name: Food / packaging  
Task (1 of 1): Mixing

Please enter the chemical name for each of the substances in the assessment, or you may enter the name that appears on the label and whether it is a "liquid" or a "solid". It is not important to COSHH e-tool to get the name exactly right. This is for your records only. Your safety data sheet may show Risk phrases or Hazard statements.

1. Ochratoxin A Solid

Please select "Risk phrase" or "Hazard Statement" for the first chemical or product as appropriate.


< Back Risk phrase > Hazard statement >

Search A-Z Acronyms Site map Copyright Disclaimer Privacy Cookies Accessibility

HSE aims to reduce work-related death, injury and ill health. Information in: Shqip / Albanian

La deuxième étape : Spécifier les risques à la santé reliés à la substance et la tâche




**Health and Safety Executive**

[Home](#)
[News](#)
[Guidance](#)
[About you](#)
[About HSE](#)
[Contact HSE](#)

[Accessibility](#)
Text size: [A](#) [A](#) [A](#)

---

HSE > Guidance > Topics > COSHH > COSHH Essentials > COSHH e-tool > How harmful?

**COSHH Essentials**

- [+ Direct advice sheets](#)
- [COSHH e-tool](#)
- [Frequently asked questions](#)

## How harmful?

1. Process
2. How many
3. Chemical name
4. Chemical and process information
5. Summary
6. Advice

You are entering information for chemical number 1: Ochratoxin A

Assessment code: FJ10583035

Process name: Food / packaging

Task (1 of 1): Mixing

State: Solid

You are using 1 chemical

You will now need to enter the Hazard statement (H-statements) as shown on the manufacturer's safety data sheet. It is very important that you enter the numbers shown and in the right groupings.

**Important note:** You may have H-Statements on your safety data sheet which do not appear in the list below. This is because COSHH Essentials only deals with risks to health. Other H-Statements are about safety or environmental risks. Simply choose from your data sheet those H-Statements which do appear in the list so COSHH e-tool can work out a hazard group for the chemical. If none of the numbers on your data sheet appear in the list or there are no H-Statements given, please click in the last box on the list 'None of the above H-Statements apply'.

<input checked="" type="checkbox"/> H200	<input type="checkbox"/> H215	<input type="checkbox"/> H234	<input type="checkbox"/> H260
<input type="checkbox"/> H301	<input type="checkbox"/> H317	<input type="checkbox"/> H335	<input checked="" type="checkbox"/> H361
<input type="checkbox"/> H302	<input type="checkbox"/> H318	<input type="checkbox"/> H336	<input type="checkbox"/> H362
<input type="checkbox"/> H304	<input checked="" type="checkbox"/> H319	<input type="checkbox"/> H340	<input type="checkbox"/> H370
<input type="checkbox"/> H310	<input checked="" type="checkbox"/> H330	<input type="checkbox"/> H341	<input type="checkbox"/> H371
<input type="checkbox"/> H311	<input type="checkbox"/> H331	<input type="checkbox"/> H350	<input type="checkbox"/> H372
<input type="checkbox"/> H312	<input type="checkbox"/> H332	<input checked="" type="checkbox"/> H351	<input type="checkbox"/> H373
<input type="checkbox"/> H314			

None of the above H-Statements apply

[View full list of Hazard statements and their descriptions](#)

←

Search
A-Z
Acronyms
Site map
Copyright
Disclaimer
Privacy
Cookies
Accessibility

HSE aims to reduce work-related death, injury and ill health
Information in: Shqip / Albanian

La troisième étape: Prédire l'exposition (trouver l'approche de contrôle)

**Health and Safety Executive**

Google Recherche personnalisée Recherche

Home News **Guidance** About you About HSE Contact HSE Accessibility Text size: A A A

HSE » Guidance » Topics » COSHH » COSHH Essentials » COSHH e-tool » Hazard group

**COSHH Essentials**

- Direct advice sheets
- COSHH e-tool**
- Frequently asked questions

**Related links**

- Nanotechnology
- Risk assessment
- New to health and safety?

## Hazard group

1. Process 2. How many 3. Chemical name 4. **Chemical and process information** 5. Summary 6. Advice

### Chemical Ochratoxin A

Assessment code: FJ10583035

Process name: Food / packaging

Task (1 of 1): Mixing

State: Solid

You are using 1 chemical

The chemical Ochratoxin A belongs to the hazard group **D**

Group A: Least hazardous

Group B: Somewhat less hazardous

Group C: Somewhat hazardous

**Group D: Most hazardous**

Group E: Special cases

The chemical Ochratoxin A may also cause harm if in contact with skin or eyes.

**Warning :** The substance you are using has been given the high hazard group of D. Before carrying on you may want to consider using a less harmful substance.

- Please speak to your supplier to see if there is another chemical you can use which will do the job satisfactorily.
- You may want to use the chemical in a less harmful form, eg use pellets instead of powder.
- You may also want to think about changing the process, for example using less of the chemical or a lower process temperature.


This will reduce the risk of ill health to your workers and make what you have to do, simpler and cheaper.

« Back Next »

Search A-Z Acronyms Site map Copyright Disclaimer Privacy Cookies Accessibility

HSE aims to reduce work-related death, injury and ill health Information in: Shqip / Albanian

La quatrième étape: Documenter les quantités, la volatilité, l'empoussièrement

 Health and Safety Executive

[Home](#)
[News](#)
[Guidance](#)
[About you](#)
[About HSE](#)
[Contact HSE](#)

[Accessibility](#)
Text size: [A](#) [A](#) [A](#)

---

HSE » Control of Substances Hazardous to Health (COSHH) » COSHH E-tool

Rate this page ☆☆☆☆☆
[Share](#)
[Free updates](#)
[Bookmark](#)
[Follow HSE on Twitter: !\[\]\(e03fe9a24fe5105c8f59e912ae7b8724\_img.jpg\) Follow](#)

**COSHH Essentials**

- [+ Direct advice sheets](#)
- [COSHH e-tool](#)
- [Frequently asked questions](#)

## How dusty?

1. Process
2. How many
3. Chemical name
4. Chemical and process information
5. Summary
6. Advice

### Dustiness for Ochratoxin A

What you have to do to protect yourself and others from the ill effects of solid substances, depends on how dusty they are.

**Dustiness**

This is a measure of how likely it is that the substance will get into the air. Common household examples are raisins (low dust), granulated sugar (medium dust) and flour (high dust). Plastic granules are low dust and Portland cement is high dust.

COSHH e-tool uses one of three measures:

- Low e.g. pellets, waxy flakes, prills
- Medium e.g. crystals and granules that generate a bit of dust
- High e.g. fine light powders

If you are using a [volatile solid](#) then please check this box and enter the following information.

Volatile solid


**Operating temperature**

25  °C

**Vapour pressure**

**Reference temperature**

25  °C



Rate this page ☆☆☆☆☆
[Share](#)
[Free updates](#)
[Bookmark](#)
[Follow HSE on Twitter: !\[\]\(0a85d2f447280dbcc0b4b89e01ea54cd\_img.jpg\) Follow](#)

[Search](#)
[A-Z](#)
[Acronyms](#)
[Site map](#)
[Copyright](#)
[Disclaimer](#)
[Privacy](#)
[Cookies](#)
[Accessibility](#)

 Information in:

Health and Safety Executive

Search: Recherche personnalisée

Home News **Guidance** About you About HSE Contact HSE

Accessibility Text size: A A A

HSE > Guidance > Topics > COSHH > COSHH Essentials > COSHH e-tool > How much are you using and how often?

COSHH Essentials

- Direct advice sheets
- COSHH e-tool
- Frequently asked questions

Related links

- Nanotechnology
- Risk assessment
- New to health and safety?

### How much are you using and how often?

1. Process 2. **How many** 3. Chemical name 4. Chemical and process information 5. Summary 6. Advice

#### How frequently do you use Ochratoxin A?

Assessment code: FJ10583035  
Process name: Food / packaging  
Task (1 of 1): Mixing  
State: Solid  
You are using 1 chemical

Choose the quantity used:

- Small - grams
- Medium - kilograms
- Large - tonnes

How many times a day do you carry out this mixing task? 1

How long in minutes does the mixing task take? 10

< Back Next >

Search A-Z Acronyms Site map Copyright Disclaimer Privacy Cookies Accessibility

HSE aims to reduce work-related death, injury and ill health. Information in: Shqip / Albanian

Health and Safety Executive

Search: Recherche personnalisée

Home News **Guidance** About you About HSE Contact HSE

Accessibility Text size: A A A

HSE > Guidance > Topics > COSHH > COSHH Essentials > COSHH e-tool > Summary of user input

COSHH Essentials

- Direct advice sheets
- COSHH e-tool
- Frequently asked questions

Related links

- Nanotechnology
- Risk assessment
- New to health and safety?

### Summary of user input

1. Process 2. How many 3. **Chemical name** 4. Chemical and process information 5. Summary 6. Advice

#### Summary of your assessment

Assessment code: FJ10583035  
Process name: Food / packaging  
Task (1 of 1): Mixing  
State: Solid

You have now input all the information needed for COSHH e-tool to generate a control approach for 1 chemical. You should now print off the control guidance sheets offered to you, check that your controls meet those recommended and follow the advice suggested.

Below is a summary of the information you have input. If you think you have made a mistake or you wish to change any of the information, you can edit the information on this task.

Chemical or product name – Ochratoxin A

H phrases: None  
H statements: H300, H310, H330, H351, H501  
State: Solid  
Dustiness: High  
Hazard group: D  
Skin hazard: Yes  
Quantity used: Small  
How many times a day? 1 times a day  
How long does the task take? 10 minutes

#### Guidance sheets and other information

For details of the guidance sheets and other essential information, click on the Next button below.

< Back Next >

Search A-Z Acronyms Site map Copyright Disclaimer Privacy Cookies Accessibility

HSE aims to reduce work-related death, injury and ill health. Information in: Shqip / Albanian

La cinquième étape : Développer un plan d'action

**Health and Safety Executive**

Home News **Guidance** About you About HSE Contact HSE

Accessibility Text size: A A A

HSE » Guidance » Topics » COSHH » COSHH Essentials » COSHH e-tool » Advice on how to protect yourself and others

**COSHH Essentials**

- Direct advice sheets
- COSHH e-tool**
- Frequently asked questions

**Related links**

- Nanotechnology
- Risk assessment
- New to health and safety?

### Advice on how to protect yourself and others

1. Process 2. How many 3. Chemical name 4. Chemical and process information 5. Summary 6. Advice

#### Results of your assessment

Your assessment code: FJ10583035  
 Process name: Food / packaging  
 Task: Mixing

Having assessed the 1 chemical used in this task, COSHH e-tool has calculated that you need to use control approach **Engineering Control**. This is based on the highest hazard found.

The guidance sheets listed below give you advice on areas such as design and equipment, maintenance, examination and testing, cleaning and housekeeping, personal protective equipment, training and supervision.

You should now print off the guidance sheets and also print off the summary of your assessment for your records. The summary will also give you important information about what you should do to put the advice into practice and other action you may need to take.

Download the summary of your assessment here :

- [Summary assessment](#)

Recommended control approach : [Engineering Control](#)

Task Name	Guidance Sheet Title	Number	Download
General tasks	Local exhaust ventilation	G200	<a href="#">Download</a>
General tasks	Fume cupboard	G201	<a href="#">Download</a>
General tasks	Ventilated Workbench	G203	<a href="#">Download</a>

Your task involves Chemicals causing harm via skin contact. Hence the following Guidance Sheets are also recommended

Task Name	Guidance Sheet Title	Number	Download
General	General advice	S100	<a href="#">Download</a>
General	Selection of personal protective equipment	S101	<a href="#">Download</a>

« Back New assessment»

### 3. Résultats et discussion :

#### 3.1 Résultats :

##### Cas de l'aflatoxine :

Ces fiches ci-dessous (S100, S101, G400) sont obtenues à partir du rapport final, au niveau du site officiel **Health and Safety Executive** ; après le développement du modèle **COSHH Essentials**.



**HSE** Health and Safety Executive

## S100 Skin or eye contact

**COSHH essentials: Harm via skin or eye contact**

This information will help employers comply with the Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH), as amended, to control exposure to chemicals and protect workers' health.

It is also useful for trade union safety representatives.

This sheet covers general points on skin exposure.

It is important to follow all the points, or use equally effective measures.

**Control approach 5 Supplementary advice**

**Contact with skin and eyes**

- ✓ Liquids and solids can contact skin and eyes in the following ways:
  - direct contact - handling, immersion;
  - splashes and dust or spray settling on the skin; and
  - touching contaminated surfaces, including work clothing.
- ✓ Skin contact is almost inevitable. Once the hands are contaminated, contamination spreads to other parts of the skin or into the mouth by touching or scratching.

**Exposure control**

- ✓ Reduce the chance of contact with skin or eyes:
  - modify the process to minimise handling;
  - change the physical form - to granules from dusty powders, or to pastes from liquids;
  - segregate clean and dirty areas to reduce the spread of contamination;
  - provide smooth, impervious, easily cleaned surfaces;
  - launder work clothing regularly;
  - provide clean washrooms, with pre-work creams and after-work creams for skin care;
  - tell workers about the risk and about good personal hygiene;
  - check skin for dryness or soreness regularly;
  - clean the workroom regularly;
  - provide eye protection where there are splash risks; and
  - plan how to deal with spillages swiftly and safely.
- ✓ Workers should wash their hands before and after eating, drinking, smoking, using the lavatory or applying cosmetics.
- ✓ See Sheet S101 for advice on selecting protective gloves and S102 for other PPE.

**Useful links**

- Contact the British Occupational Hygiene Society (BOHS) on 01332 296101 or at [www.bohs.org](http://www.bohs.org) for lists of qualified hygienists who can help you.
- Look in the Yellow Pages under 'health and safety consultants' and 'health authorities and services' for 'occupational health'.
- Also see [www.hse.gov.uk](http://www.hse.gov.uk).

● **Les travailleurs devraient se laver les mains avant et après manger, de boire, de fumer, d'aller aux toilettes ou de se maquiller.**

● **Voir fiche S101 pour obtenir des conseils sur la sélection des gants de protection et S102 pour d'autres EPI (équipement de protection individuelle)**



# Selection of personal protective equipment

**Chemicals causing harm via skin or eye contact**

S101

**Types of PPE**

The information you obtained from answering the questions on sheet S100 will help you decide which parts of the body are likely to be exposed to the chemicals in hazard group 5. The five types of clothing that may be required are:

- chemical protective gloves
- coveralls
- protective footwear
- face or eye shields
- respiratory protective equipment (RPE)

Your protective equipment supplier should normally be able to tell you the type of protective materials to select. Not all materials give protection against all chemicals. Some chemicals pass through protective materials over a period of time. It is important that you also ask your supplier how frequently the protective equipment needs to be changed. Ensure that the equipment is changed when necessary. Remember to train your workers and make sure they follow the instructions.

**General precautions**

- ✓ Check protective equipment for damage both before and after use.
- ✓ Clean and maintain all PPE regularly.
- ✓ Use disposable protective equipment only once and dispose of it safely after use.
- ✓ Wash cotton type overalls on a regular basis.
- ✓ Wash overalls at work or at a specialist laundry. They should not be taken home and washed with the family wash.
- ✓ Store protective clothing in a clean cupboard or locker.
- ✓ Store clean and dirty clothing separately.
- ✓ Provide a good standard of personal washing facilities.



- ☀ *Des gants de protection chimique*
- ☀ *Combinaisons*
- ☀ *Chaussure de protection*
- ☀ *Ecrans faciaux ou des Yeux*
- ☀ *Equipement de protection respiratoire (EPR)*

**Control approach 400**

## General principles

**Special** 400

**Background**

Control approach 4 (special) means you have a situation where you need more specific and specialist advice than provided by COSHH essentials: simple steps to control chemicals. The advice may come from a more detailed HSE guidance document, or you may need to involve an expert, such as a qualified occupational hygienist. An occupational hygienist can give you site-specific advice on your risk assessment, the possibility of substituting the chemical you are using for a less hazardous one, and control measures. It is important that you seek further advice.

COSHH essentials describe control approach 4 as:

- you are handling chemicals assigned to hazard group E. These have the potential to cause very serious health effects, such as cancer or asthma, and a safe level of exposure will be difficult to establish. Different types of control will be needed for different chemicals in this group. For certain processes, eg foundry working and woodworking, some relevant sheets have now been included under Direct advice (or Part 7 of the published version); or
- you are handling large quantities of chemicals that can easily become airborne and that cause serious health effects. All aspects of handling these substances need to be assessed at a level of detail beyond that provided by COSHH essentials.

**Further information**


- HSE may have published detailed guidance on your chemical and task. Phone the HSE helpline on 0800 1 346000 to find out.
- The British Occupational Hygiene Society (BOHS) Faculty of Occupational Hygiene keeps lists of qualified consultants who can help you. Contact BOHS on 0133 290 9887 or at [www.bohs.org](http://www.bohs.org)
- Chemicals assigned the R-phrases R42 can cause asthma and are covered by Appendix 3 (Control of substances that cause occupational asthma) of the Approved Code of Practice L5. HSE Books 2002 ISBN 0 7176 2634 6. HSE has also published some relevant guidance Preventing asthma at work: how to control respiratory sensitizers L55. HSE Books 1994 ISBN 0 7176 0661 9
- Chemicals assigned the R-phrases H40 or H49 may cause cancer and are covered by Appendix 1 (Control of carcinogenic substances) of Control of substances hazardous to health: The Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002. Approved Code of Practice and guidance L5 (Fourth edition) HSE Books 2002 ISBN 0 7176 2634 6

**Approche de commande 4 (spécial) signifie que vous avez une situation où vous avez besoin de plus des conseils précis et spécialisé que celui prévu par COSHH Essentials : étapes faciles pour contrôler les produits chimiques . Le conseil peut provenir d'une HSE plus détaillée document d'orientation , ou vous pouvez avoir besoin de faire participer un expert , comme un qualifié hygiéniste du travail . Un hygiéniste du travail peut vous donner des conseils spécifiques au site sur votre évaluation des risques, la possibilité de remplacer le produit chimique que vous utilisez par un autre moins dangereux, et des mesures de contrôle. Il est important que vous demandiez des conseils supplémentaires.**



Ces fiches ci-dessous (G200, G201, G203) sont obtenues à partir du rapport final, au niveau du site officiel **Health and Safety Exclusive** ; après le développement du modèle **COSHH Essentials**.

# 2



Control approach 2

General guidance sheet 200

## Local exhaust ventilation

200

Engineering control

**Access**

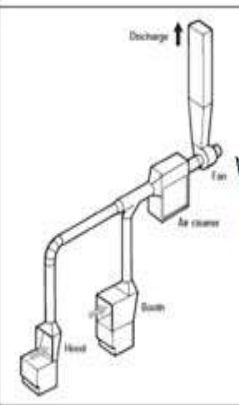
- ✓ Restrict access to the working area to authorised staff only.

**Design and equipment**

- ✓ Apply local exhaust ventilation (LEV) at the source of exposure to capture the dust or vapour.
- ✓ Enclose the source of dust or vapour as much as possible to help stop it spreading.
- ✓ Don't allow the worker to get between the source of exposure and the LEV, otherwise they'll be directly in the path of the contaminated airflow.
- ✓ Where possible, site the work area away from doors, windows and walkways, to stop draughts interfering with the LEV and spreading the dust or vapour.
- ✓ Have an air supply coming into the workshop to replace extracted air.
- ✓ Keep ducts short and simple, and avoid long sections of flexible duct.
- ✓ Provide an easy way of checking the LEV is working, eg manometer, pressure gauge or tell-tale.
- ✓ Discharge extracted air to a safe place away from doors, windows and air inlets.
- ✓ With exposure to dusts, you can re-circulate clean, filtered air into the workshop.
- ✗ With exposure to vapours, re-circulation is not recommended.

**Maintenance**

- ✓ Maintain the LEV as advised by the supplier, in effective and efficient working order.




(Aspiration locale, ventilation)

### Design et équipement

- ✓ Appliquent la ventilation épuisée locale (VEL) à la source d'exposition pour capturer la poussière ou la vapeur.
- ✓ Entourez la source de poussière ou de vapeur, autant que possible pour aider à arrêter sa propagation.
- ✓ Ne pas permettre au travailleur de se placer entre la source d'exposition et de la VEL, sinon ils seront directement dans la trajectoire de l'écoulement d'air contaminé.
- ✓ Si possible, le site de la zone de travail loin de portes, des fenêtres et des allées, pour arrêter les courants d'air qui interfèrent avec le VEL et la propagation de la poussière ou de la vapeur.
- ✓ Vous avez déjà un approvisionnement en air entrant dans l'atelier pour remplacer l'air extrait.

# 2

Control approach 2



## Fume cupboard

201

Control guidance sheet 201

**OSHA**

This guidance sheet is aimed at employers to help them comply with the requirements of the Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH) by controlling exposure to chemicals and protecting workers' health.

The sheet is part of the HSE guidance pack COSHH essentials and helps to control chemicals. It can be used when the guide recommends control approach 2 (engineering control) as the suitable approach for your chemicals and tasks.

This sheet provides good practice advice on using a fume cupboard or a back ventilated workbench. It can be applied to many small-scale tasks using solids or liquids, eg weighing or mixing. It describes the key points you need to follow to help reduce exposure to an adequate level.

It is important that all the points are followed.

Some chemicals can also be flammable or corrosive. Where they are, your controls must be suitable for those hazards too. Look at the safety data sheet for more information.

Depending on the scale of work, releases into the atmosphere may be regulated within the pollution prevention and control (PPC) framework. You should consult your local authority or the Environment Agency. In Scotland, consult the Scottish Environment Protection Agency (SEPA). They will advise you if PPC legislation applies to your company and about air clearing and discharging emissions into the air. Otherwise, minimise emissions into the air.

### Engineering control

#### Access

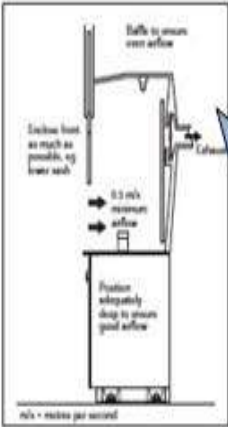
- ✓ Restrict access to the working area to authorised staff only

#### Design and equipment

- ✓ Ensure fume cupboards are designed to recognised standards.
- ✓ Airflow at the opening of the cupboard should be at least 0.5 metres per second for vapour and 1 metre per second for dust.
- ✓ Make the cupboard deep enough to comfortably contain equipment and materials.
- ✓ Keep the opening as small as possible, but allow enough room to work safely. Keep the sash down as far as possible.
- ✓ Provide good lighting. It should be suitable for the chemical(s) or task(s), eg dust light or fluorescent.
- ✓ Where possible, sit the work area away from doors, windows and walkways to stop draughts interfering with the ventilation and spreading dust or vapour.
- ✓ Have an air supply coming into the workstation to replace air extracted by the fume cupboard.
- ✓ Keep ducts short and simple, and avoid long sections of flexible duct.
- ✓ Provide an easy way of checking the equipment is working, eg manometric pressure gauge or full tank.
- ✓ Discharge extracted air to a safe place away from doors, windows and air inlets.
- ✓ With exposure to dusts you can recirculate clean, filtered air into the workstation.
- ✗ With exposure to vapours, re-circulation is not recommended

#### Maintenance

- ✓ Maintain the equipment as advised by the supplier/installer, in effective and efficient working order.




### (La Hotte)

## Design et équipement

- ✓ Gardez l'ouverture comme faible que possible, mais laisser suffisamment de place pour travailler en toute sécurité. Garder la ceinture aussi loin que possible.
- ✓ Fournir un bon éclairage. Il doit être adapté à la substance chimique ou de la tâche, par exemple: étanche à la poussière ou ignifugé.
- ✓ Avoir une alimentation en air entrant dans la salle de travail pour remplacer l'air extrait par la hotte.
- ✓ Gardez les conduites courtes et simples, et éviter les longues sections de tuyaux flexibles.

# 2

Control approach 2



## Ventilated benchwork

Engineering control 203

Control guidance sheet 203

**Control approach 2**

This guidance sheet is aimed at employers to help them comply with the requirements of the Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH) by controlling exposure to chemicals and protecting workers' health.

The sheet is part of the HSE guidance pack COSHH essentials: easy steps to control chemicals. It can be used where the guidance recommends control approach 2 (engineering control) as the suitable approach for your chemicals and tasks.

This sheet provides good practice advice on using a ventilated workbench with underbench extraction. It can be applied to a range of tasks involving small-scale use of solids or liquids, eg cleaning or applying adhesives. It describes the key points you need to follow to help reduce exposure to an adequate level.

It is important that all the points are followed.

Some chemicals can also be flammable or corrosive. Where they are, your controls must be suitable for those hazards too. Look at the safety data sheet for more information.

Depending on the scale of work, releases into the atmosphere may be regulated under the pollution prevention and control (PPC) framework. You should consult your local authority or the Environment Agency in Scotland, or consult the Scottish Environment Protection Agency (SEPA). They will advise you if PPC legislation applies to your company, and about air cleaning and discharging emissions into the air. Otherwise,


**Access**

- ✓ Restrict access to the work area to authorised staff only.

**Design and equipment**

- ✓ Airflow where the operator works should be at least 0.5 metres per second for extracting vapour, and 1.0 metre per second for dust.
- ✓ Enclose the workbench as much as possible (see illustration).
- ✓ Make the workbench deep enough to comfortably contain equipment and materials.
- ✓ Don't store items on the ventilation grill.
- ✓ Keep the opening as small as possible – but allow enough room to work safely.
- ✓ Provide good lighting. It should be suitable for the chemicals and tasks, eg dust light or fluorescent.
- ✓ Where possible, site the work area away from doors, windows and walkways to stop draughts interfering with the ventilation and spreading the dust or vapour.
- ✓ Have an air supply coming into the workstation to replace extracted air.
- ✓ Keep ducts short and simple, and avoid long sections of flexible duct.
- ✓ Provide an easy way of checking the equipment is working, eg a manometer, pressure gauge or ball valve.
- ✓ Discharge extracted air to a safe place away from doors, windows and air vents.
- ✓ With openers to ducts, you can recirculate clean, filtered air into the workstation.

**X** With openers to vapours, no circulation is not recommended.



(Ventilé d'établi)

### Design et équipement

- ✓ Débit d'air où les travaux de l'opérateur doit être d'au moins 0,5m/s pour extraire la vapeur, et 1,0 mètre par seconde pour la poussière.
- ✓ Gardez l'ouverture aussi faible que possible, mais laissez suffisamment la pièce à travailler en toute sécurité.
- ✓ Ne pas stocker les articles sur la grille de ventilation.
- ✓ Lorsque cela est possible, gardez le site de zone de travail loin des portes, des fenêtres et trottoirs pour arrêter projets interférents avec la ventilation et la diffusion de la poussière ou de la vapeur.

### 3.2 Discussion :

Nos résultats confirment l'intérêt des méthodes qualitatives et semi quantitatives comme une simple matrice, facile d'emploi qui sert à guider à la maîtrise de l'exposition aux dangers.

La simplicité d'utilisation de la technique du *Control Banding* s'explique par le fait que le travail complexe est réalisé en amont par des experts du domaine.

Ceux-ci analysent le danger, développent des modèles prédictifs d'exposition, identifient les meilleures méthodes de prévention et développent les documents de recommandation.

Certaines variables utilisées par cette méthode qualitative apparaissent indispensables à inclure afin que les échelles de scores d'exposition reflètent au mieux la possible distribution des expositions. Les variables « volatilité », « quantités manipulées », « procédé » et « protection collective » semblent constituer des déterminants de l'exposition importants et faciles à intégrer dans le calcul des scores d'exposition.

Nos observations sont en accord avec les positions du "*COSHH Essentials Working Group of the Health and Safety Commission's Advisory Committee on Toxic Substances*" indiquant que ce modèle est plus robuste pour certaines activités que pour d'autres et qu'il est par nature protecteur (Renaud P. 2012).

Au-delà de l'exposition par ingestion et par inhalation ayant fait l'objet de ce travail, il apparaît important comme perspective d'aller vers la modélisation des doses internes d'autres polluants afin de compléter les données relatives à l'exposition digestive et de se rapprocher de l'estimation du risque sanitaire.

Une des difficultés rencontrées dans le développement de la *GGR* est de trouver un équilibre entre le nombre de déterminants utilisés (conditionnant la précision du modèle) et la facilité d'utilisation de cette approche. En ce sens, les modèles empiriques sont intéressants car ils permettent théoriquement de définir une liste restreinte de déterminants expliquant une part importante de la variabilité des expositions étudiées. Leur inconvénient principal est qu'il nécessite des métrologies individuelles pour valider le choix de ces déterminants.

Deux notions importantes dans l'interprétation des modèles d'exposition sont la variabilité et l'incertitude. La variabilité de l'exposition provient de l'hétérogénéité ou de la diversité spatiale, temporelle ou inter-/ intra-individuelle au sein de la population pour laquelle l'évaluation des risques est entreprise. (Renaud P. 2012).

**4. Recommandation:**

L'un des outils pour maîtriser les risques de santé humaine liés à la contamination de la chaîne alimentaire par les mycotoxines est la mise en place d'une réglementation adaptée, basée sur une évaluation scientifique du danger pour que le consommateur ne soit pas exposé à des doses pouvant entraîner des effets indésirables sur sa santé. [10]

- ↻ *Les effets des mycotoxines sont très variables : elles peuvent être toxiques pour une espèce et peu dangereuse ou sans aucun effet pour une autre. Le risque est donc très différent d'une espèce à l'autre.*
- ↻ *La réglementation en matière de mycotoxines est complexe car elle reflète cette variabilité en fonction des espèces (animales ou humaine). De plus, elle est spécifique à chaque étape de la chaîne alimentaire.*
- ↻ *L'environnement réglementaire tend à se renforcer pour garantir la sécurité alimentaire des consommateurs.*

*Conclusion*

Notre travail a permis d'étudier, de définir et de caractériser des mycotoxines (AFLA/OTA) dans le but d'estimer leurs effets sur l'homme. Pour cela une étude a été menée pour montrer l'intérêt des modèles empiriques qualitatives de la GGR pour identifier des déterminants spécifiques d'exposition de l'homme dans son milieu de travail.

Les résultats obtenus de ce modèle (**COSHH Essentials**) permettent d'estimer les expositions en fonction des procédés des déterminants retenus, et en particulier d'identifier les situations qui peuvent être associées à des expositions maximales, orientant le gestionnaire des risques vers les actions de prévention à mener prioritairement. Ce modèle a permis à notre étude d'identifier les facteurs prioritaires sur lesquels agir pour maîtriser le niveau d'exposition professionnelle et des consommateurs. La contrepartie à la spécificité de ce modèle est la nécessité d'une étude approfondie des conditions d'activité et la réalisation de nombreuses mesures métrologiques pour sa construction.

La gestion des risques ne se limite plus à la prévention des accidents. Elle devient une composante indissociable du management des entreprises. Elle matérialise la création de valeur pour toutes les parties prenantes.

Il peut conclure de notre étude que le modèle COSHH Essentials est le meilleur en termes d'orientation, de gestion des risques, donner des résultats et de recommandations. Il fait également l'objet des études de validation pour différents scénarios d'exposition et de polluants aussi que les agents biologiques.

*Elle fait naître une nouvelle gouvernance et émerger un nouveau métier, celui du gestionnaire global des risques.*

# *Références bibliographiques*



## **Publications :**

- **Bourgeois, C.M., J.F. Mescle, et J. Jucca. 1996.** « Microbiologie alimentaire, Tome 1 : Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments ». Lavoisier Tech et Doc. France,
- **Cahagnier, B., Dragaci, S., Frayssinet, C., Frémy, J.M., Hennebert, G.L., Lesage meessen, L., Multon, J.L., Richard-Molard, D., Roquebert, M.F. 1998.** « Moisissures des aliments peu hydratés ». Lavoisier Tec&Doc. France,
- **Cairns, V., Hope, R., Magan.2003.** « Environmental factors and competing mycoflora affect growth and ochratoxin production by *Penicillium verrucosum* on wheat grain ». *Aspects of Applied Biology*, **68**, 81-90p
- **CAST: Council for Agricultural Science and Technology. 2003.** Ames, Iowa, USA. « Mycotoxins: Risks in plant, animal and human systems ». Task force report No. 139 / January
- **Christensen, C.M. 1974.** « Storage of cereal grains and their product » American Association of Cereal Chemists, St.Paul, Minnesota, USA,
- **Claude O , Michael R , Jérôme T RI, 2012** « Développement d'un outil de gestion graduée des risques spécifique au cas des nanomatériaux ». anses N°2008-SA-0407.
- **CSA: Canadian Standards Association. 2011.** Selection, Use and Care of Respirators, Mississauga, ON. 132 p.
- **D'Mello, J.P.F., Macdonald, A.M.C. 1997.** « Mycotoxins. *Animal Feed ScienceTechnology* ». (**69**) 155-166p
- **Drolet, D. 2010.** « Stratégies de diagnostic sur l'exposition des travailleurs aux substances chimiques ». RAPPORT **R-665**. 3p.
- **Fitzerald., J.M., R.G. Collin, N.R. Towers.1998.** « Biological control of sporidesminproducing strains of *Pithomyces chartarum* by biocompetitive exclusion ». *Lett. Appl. Microbio.* **26** (1), 17-21p

- **Golinski, P., Kostecki, M., Lasocka, I., Wisniewska, H., Chelkowski, J., Kaczmarek, Z. 1996.** « Moniliformin accumulation and other effects of *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. on kernels of winter wheat cultivars. *Journal of Phytopathology* ». **144**, 495-499p
- **INRS : Institut National de la Recherche et de la Sécurité, les Nanomatériaux : Bilan et perspective en santé et sécurité au travail, 2011.**
- **Jacques L, Eve Neesham-G, Maximilien D, 2013.** « Développement d'un modèle de gestion graduée du risque pour le choix de la protection respiratoire ». **RAPPORT R-766.7-17p.**
- **Lacey, J. 1986.** « Factors affecting mycotoxin production. In: Mycotoxins and phycotoxins (edited by Steyn, P.S. and Vleggaar, R.), 6th International IUPAC symposium on mycotoxins and phycotoxins ». Pretoria, South Africa
- **Langseth, W., Hoie, R., Gullord, M. 1995.** « The influence of cultivars, location and climate on deoxynivalenol contamination in Norwegian oats 1985-1990 ». *Acta Agriculturae Scandinavica, section B: Soil and Plant Science*. **45**, 63-67p
- **Le Bars, J., et P. Le Bars. 1987.** « Les moisissures des denrées alimentaires et leurs séquences ». Conférence de la Section Midi-Pyrénées. Toulouse.
- **Le Bars, J., et P. Le Bars. 1982.** « Facteurs de l'accumulation d'acide pénicillique dans les denrées d'origine végétale *Science des Aliments* ». (hors série II), 29-33p
- **Lipps, P.E., Deep, I.W. 1991.** « Influence of tillage and crop rotation on yield, stalk rot and recovery of *Fusarium* and *Trichoderma* spp. from corn ». *Plant Disease*, 828-833p
- **Lund, F. and J.C. 2003.** « Frisvard.. *Penicillium verrucosum* in wheat and barley indicates presence of ochratoxin A. *J. Appl. Microbiol.* **95**, 1117-1123p
- **Marin, S., Sanchis, V., Arnau, F., Ramos, A.J., Magan, N. 1998.** « Environmental factors in vitro interactions and niche overlap between *Fusarium moniliforme*, *F. proliferatum* and *F. graminearum*, *Aspergillus* and *Penicillium* species from maize grain ». *Mycological Research*, **(102)** 831-837p

- **Marquart, H. 2008.** « Stoffenmanger :a web-based Control Banding tool using an exposure model ». *Ann.Occup.hyg.* (52) 429-441p
- **Michèle Lalonde, 2010.** « Évaluer les risques à la santé des matières dangereuses ».
- **Moss, M.O., Frank, J.M. 1985.** « Influence of the fungicide tridemorph on T-2 toxin production by *Fusarium sporotrichioides* ». *Transactions of the British Mycological Society.* (84) 585-590p
- **Nelson, D.I. and D.M. Zalk. 2010.** « Control banding: background, critique, and evolution ». *Patty's Industrial Hygiene.*
- **Olsen, M., Jonsson, N., Magan, N., Banks, J., Fanelli, C., Rizzo, A., Haikar, A., Dobson, A., Frisvad, J., Holmes, S., Olkku, J., Persson, S. J., Börjesson, T. 2003.** « Prevention of Ochratoxin A in Cereals. OTA PREV. Final Report. Quality of Life and Management of Living Resources ». Project No. QLK1-CT-1999-00433.
- **Pardo, E., Marin, S., Solsona, A., Sanchis, V., Ramos, A.J. 2004.** « Modeling of germination and growth of ochratoxigenic isolates of *Aspergillus ochraceus* as affected by water activity and temperature on a barley-based medium ». *Food Microbiol.* (21) 267– 274p
- **Pitt, J.I. 2000.** « Toxigenic fungi: which are important? *Medical Mycology* ». (38)17-22p
- **Renaud PERSOONS. 2012.** « Etude des méthodes et modèles de caractérisation de l'exposition atmosphérique professionnelle aux polluants chimiques pour l'évaluation des risques sanitaires ». Thèse de doctorat ; Université de Gronobele.
- **Sargent, E.V. and G.D. Kirk. 1988.** « Establishing airborne exposure control limits in the pharmaceutical industry ». *The American Industrial Hygiene Association Journal*, 49(6): p. 309-313.
- **Steyn, P. S. 1995.** « Mycotoxins, general view, chemistry and structure ».
- **Van der Merwe, K.J., Steyn, P.S., Fourie, L., De Scott, B., Theron, J.J. 1965.** « Ochratoxin A, a toxic metabolite produced by *Aspergillus ochraceus* Wilh. *Nature* » ( 205) 1112-1113p

- **Vincent, R., Bonthoux, F., Mallet, G., 2005.** « méthodologie simplifier du risque chimique : un outil d'aide à la décision ». INRS, ND 2233
  
- **Yiannikouris , A., Jouany, J.P. 2002.** « Mycotoxins in feeds and their fate in animals» a review. *Anim. Res.* (51) 81–99p

## Sites internet

[1] L'interface principale du site COOSH Essentials

<http://www.coshh-essentials.org.uk/> Consulté le : 23/12/2015

[2] L'effet d'alumine sur les poumons

<http://www.actuenvironnement.com/ae/news/commission-europe-avis-CSRENnanoargent-consultation-risques-toxicite-20284.php4>. Consulté le : 20/02/2016.

[3] Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale

<https://www.anses.fr/fr/system/files/RCCP-Ra-Mycotoxines2009.pdf> Consulté le : 14/03/2016

[4] Les aflatoxines dans les denrées alimentaires

<http://www.efsa.europa.eu/fr/topics/topic/aflatoxins/> Consulté le : 01/04/2016

[5] Avantages et désavantages - ERTA - TCRG -- Guerre bactériologique

<http://www.erta-tcrg.org/bacteriologique/bacterio3.htm> Consulté le : 18/05/2016

[6] Classification des R- phrases selon le système EU

<http://www.infodyne.fr/fr/reach/liste-des-phrases-de-risques-r.html> Consulté le : 22/05/2016

[7] Liste des mentions de danger H

[http://www.msds-europe.com/id-225-phrases\\_h\\_p\\_clp.html](http://www.msds-europe.com/id-225-phrases_h_p_clp.html) Consulté le : 22/05/2016

[8] *Aspergillus fumigatus* Fresenius

<http://mycota-crcc.mnhn.fr/site/espece.php?idE=89> Consulté le : 09/06/2016

[9] A gauche *Aspergillus* a droite *Penicillium* Consulté le : 09/06/2016

<http://website.nbm-mnb.ca/mycologywebpages/Moulds/Penicillium.html>

*Résumé*

## **Résumé :**

Les risques pour la santé associés à l'exposition aux agents biologiques au milieu de travail sont relativement bien connus. Pourtant, l'importance de bien se protéger contre ces agents, au même titre que les agents chimiques et physiques, est souvent sous-estimé.

Le nombre d'exposition aux agents biologiques et plus précisément aux mycotoxines s'accroît au cours des prochaines années et cela dans un contexte où l'impact des mycotoxines sur la santé des consommateurs et la sécurité du travail est actuellement difficile à prévoir et à évaluer les risques de façon quantitative.

Des effets toxiques des mycotoxines ont déjà été clarifiés partout dans l'organisme, y compris l'effet carcinogène et mutagène ainsi que certaines toxicités diminuent la résistance aux maladies infectieuses.

La sélection d'un appareil de protection contre les mycotoxines peut s'avérer une tâche complexe compte tenu de données toxicologiques. Dans ces circonstances, une méthode qualitative d'évaluation et de gestion du risque fournit une alternative aux méthodes quantitatives utilisées en milieu de travail.

Ce rapport propose un modèle de gestion graduée du risque (**COSHH Essentials**) pour le choix de la protection contre les mycotoxines présentes dans le domaine professionnel et dans la chaîne alimentaire applicable à l'ensemble des milieux de travail ainsi qu'aux experts membres de sociétés savantes.

Notre étude est suivie d'un scénario d'application étape par étape sur les mycotoxines (AFLA B1 - OTA A) tenant compte de la voie d'exposition (digestive et respiration), l'étude se base essentiellement sur l'identification des dangers, sur une hiérarchie de moyens de maîtrise, en intégrant les connaissances spécifiques aux mycotoxines lorsque celles-ci sont disponibles. Elle a pour but de soutenir les consommateurs et les travailleurs en contact avec les mycotoxines dans la mise en place des bonnes pratiques pour éviter la contamination.

**Mots clés :** Mycotoxines, Control Banding, COSHH Essentials.

**Abstract:**

The health risks associated with exposure to biological agents in the workplace are relatively well known. Yet the importance of protection against these agents, as well as chemical and physical agents, is often underestimated.

The number of exposure to biological agents and more specifically to mycotoxins to increase over the coming years and this in a context where the impact of mycotoxins on consumer health and work safety is currently difficult to predict and evaluate risks quantitatively. Toxic effects of mycotoxins have been clarified throughout the body , including the carcinogenic and mutagenic and certain toxicities reduces resistance to infectious diseases.

The selection of a protective device against mycotoxins can be a complex task considering toxicological data. In these circumstances, a qualitative assessment methodology and risk management provides an alternative to quantitative methods used in the workplace .

This report proposes a graduated model of risk management ( **COSHH Essentials** ) for the choice of protection against mycotoxins in the professional field and in the food chain applicable to all workplaces and to the societies of member experts learned .

This study is followed by an application scenario step by step on mycotoxins (AFLA B1-OTA A) taking account of the route of exposure ( digestive and breathing ), the study is based primarily on the identification of hazards on a hierarchy -control means , incorporating the specific knowledge to mycotoxins when it is available . It aims to support consumers and workers in contact with mycotoxins in the development of best practices to avoid contamination

**Keywords :** Mycotoxins , Control Banding , COSHH Essentials.



## ملخص :

ان المخاطر الصحية الناتجة عن التعرض للعوامل البيولوجية في مكان العمل معروفة نسبياً، ومع ذلك فان اهمية الحماية من هذه العوامل لا يقل اهمية من الحماية ضد العوامل الكيميائية و الفيزيائية على حد سوا او حتى في التقليل منه .  
عدد الحالات المعرضة للعوامل البيولوجية و بالتحديد السموم الفطرية يزداد مع مرور السنين ، و في هذا السياق فان تأثير هذه السموم على صحة المستهلك و كذا سلامة العمل من الصعب حالياً التنبؤ بمخاطره و تقييمها بصفة كمية لقد تم توضيح الاثار السامة السموم الفطرية في جميع انحاء الجسم بما في ذلك الاثار المسببة للسرطان و التشنجات و كذا تلك التي تضعف من مقاومة الجسم للأمراض المعدية .

ان اختيار جهاز للوقي من السموم الفطرية يمكن ان يكون مهمة معقدة باعتبار البيانات السامة في هذه الحالات ، فان المنهجية النوعية لتقييم و تسيير المخاطر تعتبر بديلاً للمنهجيات الكمية المستخدمة في مكان العمل . هذا التقرير يقترح نموذجاً لتسيير

### المخاطر. أساسيات COSHH

من اجل اختيار الحماية من السموم الفطرية المتواجدة في اماكن العمل و السلسلة الغذائية المطبق في جميع اماكن العمل و كذا من الخبراء اعضاء المؤسسات العلمية ان دراستنا متبوعة بسيناريو تطبيقات خطو خطوة على السموم الفطرية و ذلك بالنظر الى طريقة التعرض عن طريق الجهاز الهضمي او التنفس.

تعتمد هذه الدراسة اساساً على تحديداً مخاطر التسلسل الهرمي لوسائل الانسان مع ادماج المعارف المتعلقة و الخاصة بالسموم تهدف الى دعم المستهلك و العمال المحتكين بالسموم الفطرية لتطوير افضل الممارسات لتفادي التلوث الفطري ان وجد.

**كلمات البحث :** COSHH أساسيات ، السموم الفطرية ، تحكم التطويق .

*Annese*

**Tableau 09 : Classification des R- phrases selon le système EU [6]**

<b>R20</b> Nocif par inhalation	<b>R41</b> Risque sérieux de dommages aux yeux
<b>R21</b> Nocif au contact de la peau	<b>R42</b> Peut entraîner une sensibilisation par inhalation
<b>R22</b> Nocif si ingéré	<b>R43</b> Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau
<b>R23</b> Toxique par inhalation	<b>R45</b> Peut causer le cancer
<b>R24</b> Toxique par contact avec la peau	<b>R46</b> Peut causer des changements génétiques transmissibles
<b>R25</b> Toxique au contact avec la peau	<b>R47</b> Peut causer
<b>R26</b> Très toxique par inhalation	<b>R48</b> Risque d'effets graves pour la santé en cas d'exposition prolongée
<b>R27</b> Très toxique au contact de la peau	<b>R49</b> Peut provoquer le cancer par inhalation
<b>R28</b> Très toxique si ingéré	<b>R60</b> Peut altérer la fertilité
<b>R33</b> Danger d'effets cumulatifs	<b>R61</b> Peut causer du tort à l'enfant à naître
<b>R34</b> Cause des brûlures	<b>R62</b> Risque d'altération de la fertilité
<b>R35</b> Cause des brûlures sévères	<b>R63</b> Risque possible d'effets néfastes pour l'enfant à naître
<b>R36</b> irritant pour les yeux	<b>R64</b> Peut être nocif pour les bébés allaités
<b>R37</b> Irritant pour le système respiratoire	<b>R65</b> Nocif : peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion
<b>R38</b> Irritant pour la peau	<b>R66</b> Exposition répétée peut provoquer la peau dessèchement ou gerçures
<b>R39</b> Danger d'effets irréversibles très graves	<b>R67</b> les vapeurs peuvent causer des étourdissements et la somnolence
<b>R40</b> Des preuves limitées d'un effet cancérigène	<b>R68</b> Possibilité d'effets irréversibles

**Tableau 10 : Liste des mentions de danger H [7]**

<b>H300</b> Mortel en cas d'ingestion	<b>H331</b> Toxique par inhalation
<b>H301</b> Toxique en cas d'ingestion	<b>H332</b> Nocif par inhalation
<b>H302</b> Nocif en cas d'ingestion	<b>H333</b> Peut être nocif par inhalation
<b>H303</b> Peut être nocif en cas d'ingestion	<b>H334</b> Peut provoquer des symptômes allergiques ou d'asthme ou des difficultés respiratoires par inhalation
<b>H304</b> Peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires	<b>H335</b> Peut irriter les voies respiratoires
<b>H305</b> Peut être nocif en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires	<b>H336</b> Peut provoquer somnolence ou des vertiges
<b>H310</b> Mortel par contact cutané	<b>H340</b> Peut induire des anomalies génétiques
<b>H311</b> Toxique par contact cutané	<b>H341</b> Susceptible d'induire des anomalies
<b>H312</b> Nocif par contact cutané	<b>H350</b> Peut provoquer le cancer
<b>H313</b> Peut être nocif par contact cutané	<b>H351</b> Susceptible de provoquer le cancer
<b>H314</b> Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves	<b>H360</b> Peut nuire à la fertilité ou au fœtus
<b>H315</b> Provoque une irritation cutanée	<b>H361</b> Susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus
<b>H316</b> Provoque une légère irritation cutanée	<b>H362</b> Peut être nocif pour les bébés nourris au lait maternel
<b>H317</b> Peut provoquer une allergie cutanée	<b>H370</b> Risque avéré d'effets graves pour les organes
<b>H318</b> Provoque des lésions oculaires graves	<b>H371</b> Risque présumé d'effets graves pour les organes
<b>H319</b> Provoque une sévère irritation des yeux	<b>H372</b> Risque avéré d'effets graves pour les organes
<b>H320</b> Provoque une irritation des yeux	<b>H373</b> Risque présumé d'effets graves pour les
<b>H330</b> Mortel par inhalation	---