



Base Colchic

La base de données d'exposition professionnelle aux agents chimiques et biologiques Colchic regroupe l'ensemble des mesures d'exposition effectuées sur les lieux de travail par les huit laboratoires interrégionaux de chimie (LIC) des Carsat/Cramif et les laboratoires de l'INRS. Elle est gérée par l'INRS et a été créée en 1987 à l'initiative de la Caisse nationale de l'assurance maladie (Cnam).

À ce jour, Colchic compte plus d'un million de résultats pour 745 substances chimiques et agents biologiques.

PORTRAIT RÉTROSPECTIF DES EXPOSITIONS PROFESSIONNELLES DANS LE SECTEUR DE LA FABRICATION DE L'ALIMENTATION POUR LE BÉTAIL EN FRANCE DE 2013 À 2022

BARBARA
SAVARY,
GAUTIER
MATER

INRS,
département
Métrologie
des polluants

EMMANUEL
JOUVE

Carsat
Bretagne

SÉBASTIEN
NICOLAS

Laboratoire
interrégional
de chimie de
l'Ouest (Lico),
Carsat Pays
de la Loire

Cet article dresse le portrait des expositions professionnelles dans le secteur de la fabrication d'aliments pour le bétail. Il présente un bilan des substances retrouvées et des niveaux d'exposition rencontrés dans ce secteur.

Contexte

Le secteur de l'alimentation pour le bétail est encadré par un ensemble de textes réglementaires, couvrant notamment l'hygiène des établissements, la mise sur le marché et l'étiquetage des aliments. Leur fabrication nécessite l'emploi de nombreux ingrédients, répartis dans 14 familles (Cf. *Tableau 1*) et en deux grandes catégories [1] :

- les matières premières représentant près de 99 % de l'aliment. Elles sont d'origine minérale, végétale et animale ;
- les additifs, en faible quantité entre 0,2 et 1 % [2],

sont de types technologiques (conservateurs, liants...), sensoriels (colorants, composés sensoriels...), nutritionnels (vitamines, oligo-éléments...), zootechniques et antiparasitaires [3-4].

Le processus de fabrication de l'alimentation pour le bétail s'organise en plusieurs étapes. Pour faciliter leur dosage et leur homogénéisation dans les aliments complets, les additifs sont tout d'abord mélangés entre eux et avec des matières minérales ou végétales pour constituer des pré-mélanges (ou prémix) concentrés. Ces derniers sont ensuite dilués avec des matières premières végétales

Un biais d'interprétation est susceptible d'être introduit lors de l'exploitation des bases de données nationales d'exposition professionnelle telles que Colchic. En effet, ces bases n'ont pas été conçues dans le but d'être représentatives de l'ensemble des travailleurs ou d'un secteur professionnel donné.

← **TABLEAU 1**
Liste des familles
d'ingrédients
utilisés dans
la fabrication
d'aliments
pour le bétail [1].

FAMILLE D'INGRÉDIENTS	EXEMPLES DE COMPOSÉS POUR CHAQUE FAMILLE
Céréales	Blé, orge, sorgho
Racines et tubercules secs	
Co-produits de transformation	Sons fins, farines basses de blé tendre, drêches de maïs, mélasse, co-produits de l'industrie agro-alimentaire
Matières grasses	Huiles de soja ou de colza, matières grasses d'origine animale
Produits déshydratés	Luzerne déshydratée, pulpes de betteraves ou d'agrumes déshydratées
Graines protéagineuses ou oléoprotéagineuses	Pois, fèves, graines de soja ou de lin
Tourteaux	Colza, lin
Protéines animales transformées	Farines d'insectes
Produits laitiers	Poudres de lactosérums
Produits azotés divers	Sels d'ammonium, levures
Minéraux, sels minéraux	Phosphates, carbonates de calcium, magnésie
Additifs et pré-mélanges	Liants anti-mottants, conservateurs, additifs sensoriels, vitamines, oligo-éléments (sélénium, zinc, manganèse, cobalt, cuivre...), acides aminés
Pré-mélanges médicamenteux	
Matières premières diverses	Foins, pailles

ou minérales pour former des aliments complémentaires moins concentrés en additifs, à base de phosphore, de calcium ou de magnésium et d'oligo-éléments. Ces aliments se présentent sous forme de semoulettes, de granulés, de poudres, de blocs à lécher lorsqu'ils sont compactés, ou encore sous forme liquide lorsqu'ils sont fabriqués à base de mélasse et de coproduits de l'industrie agroalimentaire, riches en sucres et en matières azotées solubles. Ensuite, pour obtenir une ration journalière d'aliment complet pour le bétail, l'aliment complémentaire est mélangé avec des matières premières d'origine végétale ou animale [5].

La majorité des ingrédients mis en œuvre se présente sous forme pulvérulente. Ils peuvent être à l'origine, lors de leur manipulation, d'expositions professionnelles aux poussières, susceptibles d'occasionner une surcharge pulmonaire. Vincent et Savary [6] ont d'ailleurs fait ressortir une exposition moyenne sur 8 heures de 7,45 mg/m³ en poussières inhalables dans ce secteur entre les années 1993 et 2004, avec des disparités entre les différents postes de travail étudiés : conduite et surveillance de lignes d'ensilage (8,12 mg/m³) ; chargement et déchargement de silos (4,89 mg/m³) ; conduite et surveillance de mélangeurs (10,23 mg/m³). Baser *et al.* [7] ont également mis en évidence un lien étroit entre l'exposition aux poussières alvéolaires dans le secteur de la fabrication de l'alimentation animale et une diminution de la fonction respiratoire ou la présence de pathologies respiratoires. Par ailleurs, les poussières des farines entrant dans la composition de l'alimentation pour

le bétail présentent un caractère irritant et peuvent provoquer asthme, rhinite allergique, conjonctivite et dermatose de type allergique. Ces pathologies sont reconnues au titre des tableaux des maladies professionnelles n^{os} 65 et 66 du régime général de la Sécurité sociale (TMP-RG) et n^o 45 du régime agricole (TMP-RA) [8].

La composition des poussières présentes dans ce secteur est variable en fonction de l'étape du processus de production. Parmi les composés utilisés, certains présentent des dangers pour la santé humaine induisant des pathologies pouvant être reconnues maladies professionnelles par la Sécurité sociale [9] :

- **Les composés du cobalt**, présents dans les oligo-éléments, sont classés par le Centre international de recherche sur le cancer (Circ) dans le groupe 2B (cancérogène possible pour l'homme). Au niveau européen, ils sont classés C1B (cancérogène supposé), M2 (mutagène possible) et R1B (toxique pour la reproduction humaine supposé). Leur caractère allergisant est à l'origine de pathologies cutanées et respiratoires qui peuvent être reconnues en maladies professionnelles (MP) au titre du tableau TMP-RG n^o 70 [8].
- **Le sélénium et ses sels**, pour lesquels une exposition peut provoquer des affections des voies respiratoires, des œdèmes pulmonaires, des irritations de la peau, des brûlures cutanées et oculaires ainsi que des conjonctivites. Ces pathologies peuvent être reconnues comme maladies professionnelles au titre du tableau TMP-RG n^o 75 [8].



↓ TABLEAU 2
Statistiques
descriptives
des expositions
aux substances
chimiques et
microbiologiques.

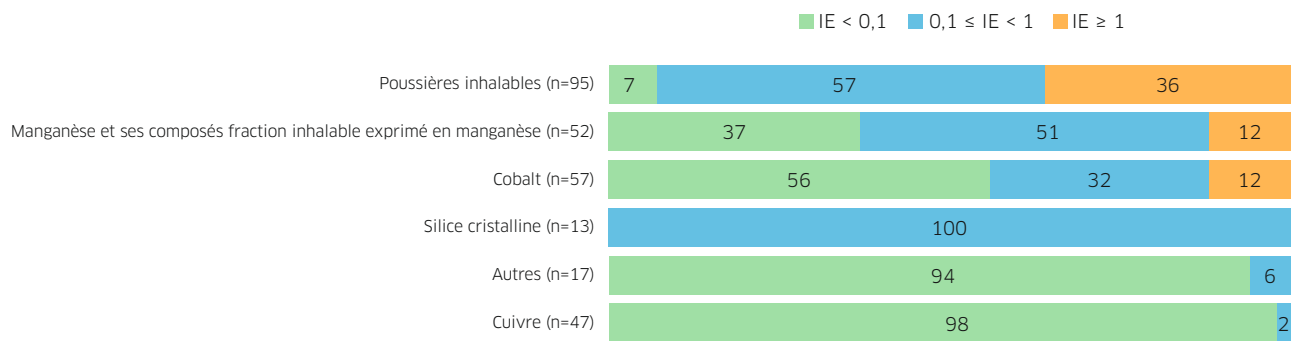
• Le **formaldéhyde**, utilisé comme agent conservateur en nutrition animale, est classé C1B (cancérogène supposé) et M2 (mutagène possible) par l'Europe, et dans le groupe 1 (cancérogène avéré pour l'homme) par le Circ. Il est à l'origine de pathologies dont certaines sont reconnues en tant que maladies professionnelles au titre des tableaux TMP-RG n°43 et TMP-RA n°28 [8].

Il s'agit de dermatites de contact d'irritation ou allergiques, d'asthme et de carcinome du nasopharynx.

• **Des vitamines**, avec, comme conséquences possibles des expositions, des hypervitaminoses et avec des effets toxiques spécifiques selon la nature des agents en cause. À titre d'exemple, la vitamine A a un effet tératogène à forte dose [10].

SUBSTANCE CHIMIQUE OU AGENT MICROBIOLOGIQUE	NB DE MESURES	% < LQ	MOYENNE	MIN	MÉDIANE	95 ^E CENTILE	MAX	% > VLEP-8H OU VG	VLEP-8H OU VG
Poussières inhalables (mg/m ³)	95	0 %	5,03	0,11	2,83	19,3	41,7	36 %	4 ⁽¹⁾
Zinc (mg/m ³)	58	5 %	0,14	< 0,01	0,04	0,58	1,57	–	–
Cobalt (µg/m ³)	57	58 %	2,22	< 0,03	< 0,2	8,64	60	12 %	2,5 ⁽²⁾
Manganèse et ses composés; fraction inhalable exprimée en manganèse (mg/m ³)	52	6 %	0,09	< 0,01	0,03	0,29	0,86	12%	0,2
Cuivre (µg/m ³)	47	23 %	8,28	< 0,15	2	20	170	0 %	1000
Sélénium (µg/m ³)	41	81 %	1,64	< 0,05	< 1	8	12	–	–
Fer (mg/m ³)	22	0 %	0,05	< 0,01	0,03	0,13	0,28	–	–
Silice cristalline (indice d'exposition à la)	13	0 %	0,21	0,15	0,18	0,36	0,49	0 %	1
Poussières alvéolaires (mg/m ³)	13	0 %	0,31	0,1	0,25	0,73	1,03	8 %	0,9 ⁽¹⁾
Magnésium (mg/m ³)	12	42 %	0,09	< 0,01	0,03	0,39	0,5	–	–
Aluminium pulvérulent (mg/m ³)	9	0 %	–	0,01	–	–	0,42	–	5
Formaldéhyde (mg/m ³)	4	0 %	–	–	–	–	–	–	0,37
Manganèse et ses composés; fraction alvéolaire exprimée en manganèse (mg/m ³)	3	0 %	–	–	–	–	–	–	0,05
Sulfates particulaires solubles (mg/m ³)	2	50 %	–	–	–	–	–	–	2
Sulfates gazeux (mg/m ³)	2	50 %	–	–	–	–	–	–	2
Titane (mg/m ³)	1	0 %	–	–	–	–	–	–	–
Chrome (mg/m ³)	1	0 %	–	–	–	–	–	–	2
Endotoxines (UE/m ³)	21	0 %	444	26	164	742	4936	43 % / 5 %	200 / 1000
Bactéries cultivables à 25 °C (UFC/m ³)	15	0 %	149 681	5 850	39 500	642 100	1,13 × 10 ⁶	27 % / 7 %	10 ⁵ / 10 ⁶
Moisissures cultivables à 25 °C (UFC/m ³)	15	0 %	1 709	310	1 490	3 617	6 690	0 % / 0 %	10 ⁵ / 10 ⁶
4-Déoxinivalénol (ng/m ³)	9	100 %	–	< 3	–	–	< 3	–	–
Aflatoxines totales (Aflatoxines G1, G2, B1 et B2) (ng/m ³)	9	100 %	–	< 0,01	–	–	< 0,01	–	–
Fumonisine B1 (ng/m ³)	9	100 %	–	< 3	–	–	< 3	–	–
HT2 toxine (ng/m ³)	9	100 %	–	< 7,5	–	–	< 7,5	–	–
Ochratoxine A (ng/m ³)	9	100 %	–	< 0,01	–	–	< 0,01	–	–
T2 toxine (ng/m ³)	9	100 %	–	< 7,5	–	–	< 7,5	–	–
Zéaralénone (ng/m ³)	9	78 %	–	< 0,5	–	–	7,94	–	–

(1) Concentration moyenne en poussières à ne pas dépasser (décret n°2021-1763 du 23 décembre 2021 portant modification des concentrations moyennes en poussières totales et alvéolaires dans les locaux à pollution spécifique) [19]. (2) VLEP-8h recommandée par l'Anses en 2014 [20].



- **Des endotoxines**, pour lesquelles il a été montré que l'exposition pouvait induire une diminution du volume expiratoire mesuré chez les salariés du secteur de la nutrition animale [11].
- **Des mycotoxines**, produites par les moisissures présentes dans les céréales, reconnues comme toxiques : les aflatoxines sont cancérigènes, mutagènes, toxiques pour le foie et pour le système immunitaire ; l'ochratoxine A est toxique pour le rein, cancérigène et mutagène ; la fumonisine B1 est toxique pour le système nerveux, le foie, le système immunitaire et cancérigène ; la zéaralénone est oestrogénique et présente des effets délétères sur la fertilité et la reproduction [12].

Avec plus de 20 millions de tonnes d'aliments composés¹ produites en 2021, la France est le troisième producteur en Europe, après l'Espagne et l'Allemagne [13]. La Bretagne est la première région productrice avec 36,8 % du tonnage français, devant les Pays de la Loire (18,3 %) et la Nouvelle-Aquitaine (13,1 %). En 2022, 157 000 tonnes de prémix (Cf. *Tableau 1*) ont été fabriquées en France, auxquelles s'ajoutent 322 000 tonnes d'aliments minéraux, 74 000 tonnes d'aliments liquides et 40 000 tonnes de blocs à lécher. Le secteur de la fabrication d'aliments pour animaux de la ferme (NAF 1091Z) regroupait 320 établissements en 2021 et employait 7 787 salariés en 2019 [14-15].

Mesures concernées

Cet article dresse un portrait des expositions professionnelles aux différentes substances chimiques et agents biologiques mesurées lors de la fabrication d'aliments pour le bétail (NAF 1091Z) enregistrées dans la base Colchic de l'INRS entre 2013 et 2022. Les mesures prises en compte pour l'exploitation des données ont été réalisées à l'aide de prélèvements individuels (prélèvement dans la zone respiratoire des travailleurs) sur une durée comprise entre 60 et 600 minutes.

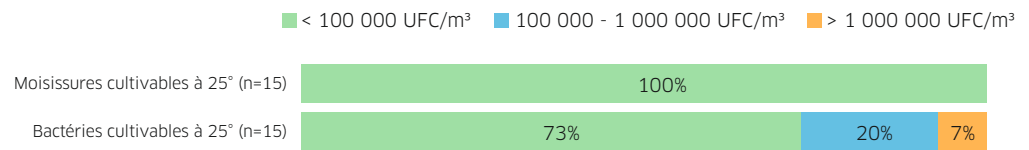
Le *Tableau 2* reprend les descripteurs statistiques des données exploitées, ainsi que le pourcentage de dépassement de la valeur limite d'exposition

professionnelle sur 8 heures (VLEP-8h) de la substance considérée, si elle existe, ou des valeurs guides (VG) proposées par l'INRS pour les bactéries et les moisissures cultivables à 25°C et les endotoxines [16-17]. Le nombre minimal de mesures pour calculer les indicateurs statistiques est fixé à 10. Lorsque le nombre de mesures se situe entre 5 et 9 ou que le pourcentage de valeurs inférieures à la limite de quantification est égal à 100 %, seules les valeurs minimales et maximales sont fournies. Si le nombre de mesures est inférieur à 5, aucune information statistique n'est indiquée dans le tableau. La *Figure 1* propose les niveaux

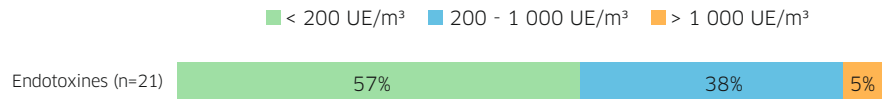
↑ **FIGURE 1**
Distribution des niveaux d'exposition aux différentes substances chimiques (possédant une VLEP-8h) entre 2013 et 2022.



© Fabrice Dimier pour l'INRS/2019



↑ FIGURE 2 Distribution des niveaux d'exposition aux bactéries et aux moisissures cultivables à 25 °C entre 2013 et 2022, en comparaison avec leurs valeurs guides.



↑ FIGURE 3 Distribution des niveaux d'exposition aux endotoxines entre 2013 et 2022, en comparaison avec leurs valeurs guides.

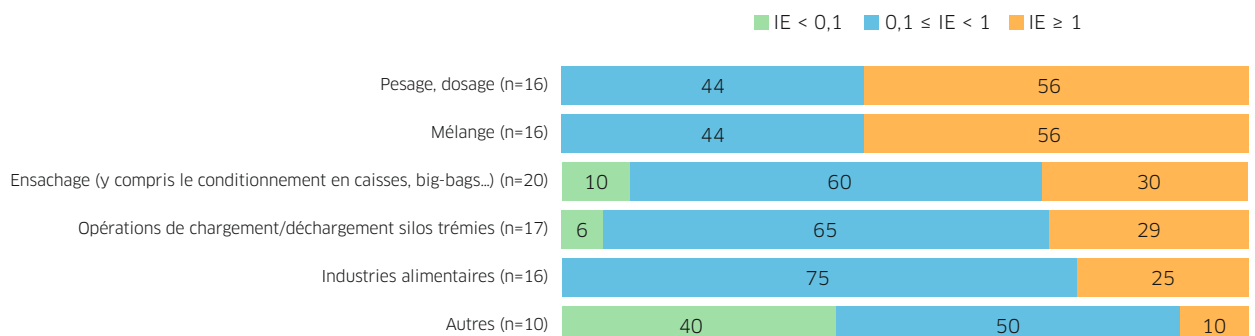
d'exposition aux substances chimiques possédant une VLEP-8h ainsi que le nombre de mesures (n) et la distribution des niveaux d'exposition (notés IE = rapport concentration/VLEP-8h). Les IE sont classés en trois catégories : inférieur à 0,1 (correspondant à 10 % de la VLEP-8h) en vert, compris entre 0,1 et 1 en bleu, et supérieur à 1 (indiquant un dépassement de la VLEP-8h) en orange. Sur le même principe, les Figures 2 et 3 représentent la répartition des concentrations en bactéries et moisissures cultivables à 25°C et celle des endotoxines en fonction de leurs VG. Les concentrations sont classées en trois catégories : inférieures à la VG minimale, en vert ($VG_{min} = 10^5$ UFC/m³ [UFC : unités formant colonies] pour les bactéries et moisissures et $VG_{min} = 200$ UE/m³ pour les endotoxines [UE : unités d'endotoxines]), supérieures à la VG maximale, en orange ($VG_{max} = 10^6$ UFC/m³ pour les bactéries et moisissures et $VG_{max} = 1000$ UE/m³ pour les endotoxines) et, entre la VG_{min} et la VG_{max} , en bleu. La Figure 4 propose les niveaux d'exposition aux poussières inhalables par tâche ainsi que le nombre de mesures (n) et la distribution des niveaux d'exposition (notés IE = rapport concentration/concentration moyenne à ne pas dépasser). Les valeurs dont la concentration était inférieure à

la limite de quantification (LQ) ont été remplacées par LQ/2.

État des lieux des données dans Colchic

Pour le secteur de la fabrication d'aliments pour les animaux de ferme (NAF 1091Z), 460 mesures de substances chimiques et 144 mesures d'agents microbiologiques ont été enregistrées dans la base de données Colchic entre 2013 et 2022. Les prélèvements et analyses des substances chimiques et d'agents microbiologiques ont été réalisés selon les méthodes référencées dans les fiches MétroPol de l'INRS [18].

Le Tableau 2 liste les différentes substances chimiques et agents microbiologiques mesurés dans le secteur de la fabrication d'aliments pour le bétail. Au total, 17 substances chimiques et 10 agents microbiologiques ont été mesurés au cours de cette période. Les poussières inhalables sont les plus mesurées, 36 % de ces mesures dépassent la concentration moyenne à ne pas dépasser de 4 mg/m³, en vigueur depuis le 1^{er} juillet 2023 [19]. Le cobalt, le manganèse et les poussières alvéolaires présentent également des dépassements de la VLEP-8h ou de la concentration moyenne à ne pas dépasser. Seulement 5 %



↑ FIGURE 4 Distribution des niveaux d'exposition aux poussières inhalables par tâche (concentration moyenne à ne pas dépasser = 4 mg/m³).

des mesures d'exposition aux poussières inhalables sont inférieures à 10 % de la concentration moyenne à ne pas dépasser et aucune mesure de poussières alvéolaires ne respecte les 10 % de la concentration moyenne à ne pas dépasser égale à $0,9 \text{ mg/m}^3$. Les niveaux d'exposition à la silice, dont l'indice d'exposition est calculé conformément à l'article R. 4412-149 du Code du travail, correspondent à des IE compris entre 0,1 et 1 (Cf. Figure 1). L'ensemble des mesures de moisissures cultivables à 25°C sont inférieures à la VG_{min} de 10^5 UFC/m^3 , alors que 20 % des mesures de bactéries cultivables à 25°C sont comprises entre 10^5 et 10^6 UFC/m^3 et 7 % sont supérieures à la VG_{max} de 10^6 UFC/m^3 (Cf. Figure 2). Les mesures d'exposition aux endotoxines sont, pour 38 % d'entre elles, comprises entre 200 et 1000 UE/m^3 et 5 % sont supérieures à la VG_{max} de 1000 UE/m^3 (Cf. Figure 3).

Les niveaux d'exposition aux poussières inhalables varient en fonction de la tâche : le dosage et la surveillance des mélangeurs sont des tâches exposantes, avec une moyenne des expositions égale à $6,1 \text{ mg/m}^3$ et $7,3 \text{ mg/m}^3$ respectivement, et 56 % des valeurs supérieures à la concentration moyenne à ne pas dépasser, de 4 mg/m^3 [19]. L'ensachage est également une tâche exposante, avec une moyenne égale à $4,6 \text{ mg/m}^3$ et 30 % de dépassement, particulièrement lorsqu'il est réalisé manuellement. Les expositions lors des opérations de chargement et déchargement des silos et des trémies, avec une moyenne de $3,1 \text{ mg/m}^3$, dépassent pour 29 % d'entre elles la concentration moyenne à ne pas dépasser, de 4 mg/m^3 (Cf. Figure 4). Dans les établissements ayant fait l'objet de mesures, les procédés sont des procédés ouverts pour 71 % des situations évaluées. Près de 76 % des mesures ont été réalisées sur des procédés équipés d'un captage localisé inducteur ou enveloppant. Dans la moitié des situations de travail pour lesquelles les expositions étaient supérieures à 10 % de la concentration moyenne à ne pas dépasser de 4 mg/m^3 , les travailleurs ne portaient pas de protection respiratoire appropriée. Des co-expositions ont été identifiées :

- la présence simultanée de poussières inhalables, de silice cristalline (poussières alvéolaires contenant du quartz et de la cristobalite), de manganèse et de cuivre peut engendrer une augmentation des effets sur les voies respiratoires inférieures ;
- des effets cancérigènes sont également à noter avec la présence de silice cristalline ;
- l'exposition aux poussières alvéolaires et inhalables en présence de cuivre peut exacerber les atteintes oculaires ou les effets sur les voies respiratoires supérieures.



© Fabrice Dimier pour l'INRS/2019

Discussion – Conclusion

La fabrication d'aliments pour le bétail met en œuvre de nombreuses substances présentant pour certaines des dangers pour la santé humaine [9]. Si l'introduction des matières premières est automatisée, les dosages et l'incorporation des additifs sont des procédés essentiellement manuels. L'exposition des salariés aux substances chimiques et aux agents microbiologiques peut être importante lors de ces opérations. Les niveaux d'exposition à la fraction inhalable des poussières de 2013 à 2022 ne sont que légèrement inférieurs à ceux mesurés entre 1994 et 2003 [6], ce qui met en lumière le fait que les moyens de prévention n'ont pas suffisamment progressé entre ces deux périodes.

Les ateliers de fabrication d'aliments pour bétail utilisant des produits sous forme de poudre sont considérés comme des locaux à pollution spécifique. Le dosage manuel, l'ensachage manuel, le nettoyage,





© Fabrice Dimier pour l'INRS/2020

particulièrement exposants à des matières pulvérulentes dangereuses (additifs purs, pré-mélanges avec des additifs concentrés, aliments complémentaires...). Pour prévenir le risque chimique, l'employeur doit appliquer les principes généraux de prévention [21]. La présence de composés CMR renforce l'impériosité de ces principes, en application du Code du travail (art. R. 4412-59 à R. 4412-93). La première étape est de substituer la substance par une autre substance, préparation ou procédé qui n'est pas ou moins dangereux pour la santé des travailleurs. Si la substitution n'est pas possible, il faut veiller à atteindre les niveaux d'exposition les plus faibles possible. Il s'agit de privilégier le dosage automatique des matières stockées en silos ou micro silos (utilisation de plateformes de micro-dosage), de limiter le nombre de salariés exposés et de les éloigner de la source d'émission, de confiner les installations et de mettre en place des moyens de protection collective. Ce sont notamment des dispositifs de captage localisé et de nettoyage par aspiration, raccordés à des dépoussiéreurs dont le rejet s'effectue à l'extérieur, de manière à éviter le recyclage de l'air filtré (par exemple : verse-sac avec un système de pesée intégré raccordé à une aspiration, dossier aspirants pour les pesées

manuelles, encoffrement et mise en dépression des lignes d'ensachage, ou utilisation pour le nettoyage d'une centrale haute dépression avec plusieurs points de raccordement). Ces mesures permettent de limiter la remise en suspension des particules dans les atmosphères de travail. Parmi les bonnes pratiques, l'usage du balai ou de la soufflette est à proscrire. En complément, les postes de dosage doivent être aménagés de sorte à limiter les expositions aux poudres lors de l'ouverture et de la fermeture des contenants, lors du dosage et lors du nettoyage des postes de pesées [22-23].

L'employeur doit informer les salariés sur les risques et les former à leur prévention. Des mesures d'exposition doivent être réalisées dans le cadre du contrôle périodique pour les substances CMR classées 1A et 1B et les substances dangereuses si le risque évalué est non faible [24].

Dans ces établissements, le risque chimique n'est pas le seul présent. Les opérateurs manipulent des contenants de plusieurs dizaines de kilogrammes, de manière répétée dans la journée, ce qui peut être à l'origine de troubles musculosquelettiques (TMS). Les mélanges se font très souvent par gravité,

les opérateurs se déplacent sur plusieurs niveaux et dans des zones encombrées par des sacs et des palettes ; ils peuvent être contraints de monter sur des équipements pour les nettoyer, accroissant le risque de chutes (de plain-pied et de hauteur) et de heurts.

L'empoussièrément élevé, le stockage de produits pulvérulents en silos et la présence de dépoussiéreurs occasionnent un risque incendie-explosion lié à la présence de poussières d'origine végétale combustibles. Les broyeurs et les mélangeurs sont source d'un niveau sonore dépassant 80 dB(A), susceptible d'induire des lésions auditives chez les opérateurs [23].

Le risque « machine » est également présent, notamment au niveau des couseuses de sacs où il existe un risque d'entraînement. Les armoires électriques sont souvent ouvertes et en libre accès, induisant un risque électrique. L'ensemble de ces facteurs de risques pour la santé et sécurité des opérateurs doit être considéré, à des fins de prévention. ●

1. *Aliments composés : aliments complets ou complémentaires, mélange d'au moins deux matières premières pour aliments des animaux, comprenant ou non des additifs pour l'alimentation animale* [référentiel de certification Nutrition animale]. Accessible sur : <https://www.oqualim.com/fr/certifications/programme-de-certification>

BIBLIOGRAPHIE

- [1] **AGRESTE** – Chiffres et données n°8 – les matières premières de l'alimentation animale. Août 2022. Accessible sur : <https://agreste.agriculture.gouv.fr/>
- [2] **NATUR ADD** – Tightening of dust emission standards in the feed industry, 2023.
- [3] **RÈGLEMENT (CE) 767/2009** du Parlement européen et du Conseil du 13 juillet 2009 concernant la mise sur le marché et l'utilisation des aliments pour animaux, modifiant le règlement (CE) 1831/2003 du Parlement européen et du Conseil et abrogeant la directive 79/373/CEE du Conseil, la directive 80/511/CEE de la Commission, les directives 82/471/CEE, 83/228/CEE, 93/74/CEE, 93/113/CE et 96/25/CE du Conseil, ainsi que la décision 2004/217/CE de la Commission. Accessible sur : <https://eur-lex.europa.eu/>
- [4] **RÈGLEMENT (CE) 1831/2003** du Parlement européen et du Conseil du 22 septembre 2003 relatif aux additifs destinés à l'alimentation des animaux. Accessible sur : <https://eur-lex.europa.eu/>
- [5] **OQUALIM** – Guide des bonnes pratiques d'hygiène de la nutrition animale, 2020.
- [6] **VINCENT R., SAVARY B.** – Caractérisation des risques chimiques dans l'industrie de fabrication des pré-mélanges alimentaires pour le bétail. *Archives des maladies professionnelles*, 2005, 66 (1), pp. 18-25.
- [7] **BASER S., ET AL.** – Respiratory effects of chronic animal feed dust exposure. *Journal of occupational health*, 2003, 45, pp. 324-330.
- [8] **INRS** – Tableaux des maladies professionnelles. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/publications/bdd/mp.html>
- [9] **ASSURANCE MALADIE – INRS** – Fiche d'aide au repérage n°18 – Agroalimentaire – Fabrication d'aliments pour le bétail. Mise à jour 03/07/2008. Accessible sur : www.inrs.fr
- [10] **GUILLONNEAU M., JACQZ-AIGRAIN E.** – Les effets tératogènes de la vitamine A et de ses dérivés. *Archives pédiatriques*, 1997, 4, pp. 867-874.
- [11] **POST W., HEEDERICK D., HOUBA R.** – Decline in lung function related to exposure and selection processes among workers in the grain processing and animal feed industry. *Occupational and environmental medicine*, 1998, 55, pp. 349-355.
- [12] **CARON V., DEMANGE V., BOURGKARD E.** – Exposition professionnelle aux mycotoxines : effets sur la santé. *Références en santé au travail*, 2021, TP 48. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=TP%2048>
- [13] **LA COOPÉRATION AGRICOLE** – Chiffres clés 2022. Accessible sur : <https://www.lacooperationagricole.coop/ressources/chiffres-cles-2022>
- [14] **INSEE** – Élaboration des statistiques annuelles d'entreprises – fiches sectorielles 2020 – Fiche secteur 109 – Fabrication d'aliments pour animaux. Accessible sur : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6799620?sommaire=6799850#titre-bloc-4>
- [15] **CNAM** – Part de chacun des 9 CTN dans le code NAF (année 2019). Effectifs salariés 2019. Accessible sur : https://assurance-maladie.ameli.fr/sites/default/files/2019_part-ctn-dans-naf_at-mp.pdf
- [16] **DAVID C., EMILI A., ALONSO L. ET AL.** – Valeurs guides bactéries et moisissures cultivables : interprétation des résultats de métrologie des bioaérosols. *Hygiène & sécurité du travail*, 2023, NT 109. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=NT%20109>
- [17] **BALTY I., BERTRAND N., DAVID C. ET AL.** – Valeurs guides endotoxines – Interprétation des résultats de métrologie des bioaérosols. *Hygiène & sécurité du travail*, 2015, NT 25. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=NT%2025>
- [18] **INRS** – Base de données MétroPol. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/publications/bdd/metropol.html>
- [19] **DÉCRET N° 2021-1763** du 23 décembre 2021 portant modification des concentrations moyennes en poussières totales et alvéolaires dans les locaux à pollution spécifique. Accessible sur : www.legifrance.gouv.fr
- [20] **ANSES** – Valeurs limites d'exposition en milieu professionnel – Évaluation des effets sur la santé et des méthodes de mesures des niveaux d'exposition sur le lieu de travail pour le cobalt et ses composés à l'exception du cobalt associé au carbure de tungstène. 2014, 120 p.
- [21] **INRS** – Risques chimiques/réglementation. Dossier web INRS. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/risques/chimiques/reglementation.html>
- [22] **INRS** – ED 6441 (Guide pratique de ventilation) – Mise en œuvre des matériaux pulvérulents, 2021. Accessible sur : <https://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206441>
- [23] **CARSAT BRETAGNE** – Nutrition Animale. Améliorer les conditions de travail aux postes de dosage, 2021, 7 p.
- [24] **DÉCRET N° 2009-1570** du 15 décembre 2009 relatif au contrôle du risque chimique. Accessible sur : www.legifrance.gouv.fr