

Allergie professionnelle en élevage d'insectes :

importance de la pluridisciplinarité dans la mise en œuvre de la prévention

EN RÉSUMÉ

AUTEURS :

F. Debbabi¹, M. Dounie², P. Joubrel-Viravau¹

1. Médecin du travail, Service interentreprises de santé au travail – ASTE

2. Hygiéniste du travail et de l'environnement, ASTE

Dans le cadre du suivi d'une entreprise d'élevage d'insectes, plusieurs cas d'allergie ont été repérés par le médecin du travail qui a fait intervenir l'hygiéniste du travail. Conseillée sur les mesures de prévention à mettre en place, l'entreprise réorganise toute son activité et investit dans des équipements permettant de réduire les expositions. Elle associe ses salariés à la recherche de solutions adaptées. En 5 ans, son niveau de prévention a considérablement évolué et permet à présent de protéger les salariés du risque d'allergie.

MOTS CLÉS

Allergie /
Organisation du travail / Industrie agroalimentaire / Surveillance médicale / Suivi médical / Protection collective / Ventilation

Les allergies sont devenues une des affections professionnelles les plus fréquentes dans les pays industrialisés et peuvent être évitées par des mesures de prévention adéquates [1]. Leur nature respiratoire ou cutanée est connue de longue date dans plusieurs domaines professionnels, avec pour première étiologie la farine de blé ou de seigle. D'autres sources d'allergie émergent, telle l'allergie aux insectes dans différents secteurs d'activité, notamment dans des unités d'élevage de ces animaux.

Après quelques années de recherche et développement pour mettre au point son activité d'élevage et de transformation de vers de farine, une entreprise s'installe dans des locaux déjà existants (encadré 1 page suivante). Un an plus tard, lors des visites de suivi par le Service de prévention et de santé au travail interentreprises (SPSTI),

des salariés signalent une gêne oculo-naso-respiratoire et un prurit. Ces plaintes conduisent à faire intervenir la Caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France (CRAMIF) afin d'adapter au mieux des solutions d'aspiration à la source et la ventilation des locaux.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'étude s'est faite en 2 volets, un volet en milieu de travail et un autre médical.

L'hygiéniste du travail du SPSTI était chargée du volet sur le lieu de travail. Elle a effectué plusieurs visites des locaux et échangé avec les personnes ressources de l'entreprise, afin de relever les opérations réalisées aux différents postes, les équipements de protection collective et individuelle utilisés et de recueillir les caractéristiques du réseau de ventilation. Puis sont

Allergie professionnelle en élevage d'insectes: importance de la pluridisciplinarité dans la mise en œuvre de la prévention

↓ Encadré 1

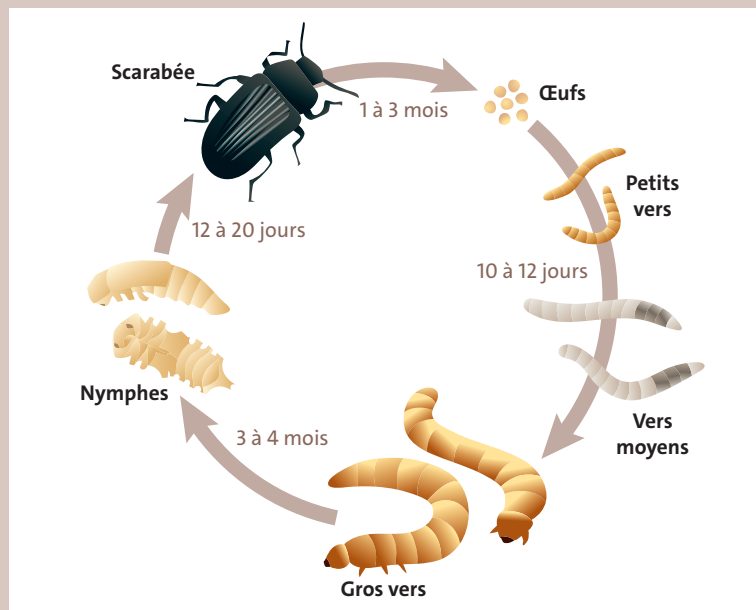
➤ Description succincte de l'activité avant la réorganisation

L'activité d'élevage de vers de farine (*Tenebrio molitor*) a pour finalité l'extraction de protéines, lipides, chitine et autres produits qui seront utilisés dans le secteur de l'alimentation animale, de la cosmétique ou autre. Le cycle de vie de cet insecte comporte plusieurs stades/phases (figure ci-dessous). C'est au stade/phase de larve mature (environ 70 jours) que la récolte est effectuée en vue de l'extraction des différents produits.

ou mécanique) des céréales; espace pour les déchets chimiques; bureaux; ● au 1^{er} étage: salle de réunion; bureaux; laboratoire de microbiologie, de biologie moléculaire, d'analyse et de transformation; locaux d'élevage et de stockage des larves avec sas d'entrée, dans lesquels se trouvent la zone de tri densitométrique du substrat et des larves, la zone de manipulation des larves, le local d'abattage des larves et la *washing room* où sont nettoyés les bacs sales.

L'élevage des vers se fait dans des bacs contenant un substrat servant à la fois de litière et de nourriture (son de blé, légumes, farine, graines...). Les différents stades (œufs, larves...) sont présents simultanément dans chaque bac. La préparation manuelle du substrat, directement sur place, nécessite des activités de broyage. Les bacs d'élevage sont placés dans une salle d'élevage à 27 °C et 60 % d'hygrométrie. Plusieurs bacs sont empilés les uns sur les autres. Régulièrement les bacs sont repris manuellement pour effectuer le tri en fonction du stade de maturité des insectes. Le tri peut se faire manuellement. Dans ce cas, l'opérateur prélève dans le bac d'élevage des poignées de mélange substrat-insectes qu'il verse dans des tamis qu'il secoue pour trier selon la taille. Le tri peut se faire mécaniquement en fonction de la densité. Dans ce cas, l'opérateur verse par petite quantité le contenu du bac d'élevage dans une trémie vibrante qui oriente les éléments (nourriture, insectes et déjections) dans un flux d'air permettant leur séparation en fonction de leur poids. Une fois arrivées à maturité, les larves sont « abattues » c'est-à-dire autoclavées à 120 °C, puis séchées et broyées. Les différents laboratoires permettent l'analyse des biocontaminants, l'extraction des matières recherchées par procédé chimique et leur transformation en produits destinés aux différents secteurs concernés (alimentation animale, cosmétique...). Dans les zones de manipulation des larves et du substrat, les opérateurs portent une blouse et une charlotte. Ils manipulent les larves avec des gants à usage unique.

Cycle de vie du *Tenebrio molitor* [2]



Dans cette entreprise, l'ensemble du procédé d'élevage et d'extraction se fait sur 3 niveaux : ● au sous-sol: local technique et atelier de l'agent de maintenance des locaux, locaux de stockage des échantillons, des aliments et des déchets des élevages, espace de détente; ● au rez de chaussée: salle de stockage, broyage, tamisage (manuel

La réception des larves vivantes par bacs de 5 kg tous les 3-4 mois, ou mortes par sacs de 10 kg tous les 2-3 mois, se fait au niveau 0. La marchandise est alors descendue, manuellement, au congélateur au niveau -1 pour environ 6 mois. La décongélation se fait selon les besoins de la production, recherche et développement.

intervenues les laboratoires de la Caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France (CRAMIF) afin d'adapter au mieux des solutions d'aspiration à la source et la ventilation des locaux.

Concernant les aspects médicaux, dès juin 2016 (soit un an après l'installation de l'entreprise), 3 déclarations de maladies professionnelles ont été faites pour des asthmes au titre du tableau 66 et une première enquête, la même année, a permis de recenser 6 autres salariés souffrant de symptômes allergiques (prurit, eczéma, urticaire, conjonctivite, gêne respiratoire...). En juillet 2016, le SPSTI fait appel à l'INRS pour une revue de la littérature afin de faire le point sur l'état des connaissances sur les allergies dans ce type d'environnement professionnel, les possibilités d'identification et de mesurage des allergènes et l'existence de protections spécifiques à ce type d'activité.

Après les aménagements et la réorganisation du travail, une nouvelle enquête s'est déroulée de juillet 2021 à mai 2022. Elle a concerné tous les salariés de l'entreprise qui ont accepté de participer. Le médecin du travail a vu en visite médicale, à sa demande, les salariés actifs, et a contacté par téléphone les salariés ayant quitté l'entreprise depuis l'adhésion de l'entreprise au SPSTI (16 décembre 2014) ou n'ayant pu se présenter en consultation. Il a eu recours à un questionnaire standardisé inspiré du questionnaire médical de la Communauté européenne du charbon et de l'acier (BRMC-CECA) [3] adapté aux manifestations allergiques en milieu professionnel et à des examens complémentaires ciblés prescrits en fonction de la symptomatologie décrite et/ou constatée, en collaboration avec les services de pathologies professionnelles des hôpitaux de la région Île-de-France

et des médecins allergologues de ville. Les explorations réalisées comprenaient des tests cutanés, des explorations fonctionnelles respiratoires (EFR) et la recherche d'immunoglobulines spécifiques (RAST test).

RÉSULTATS

OBSERVATIONS ET ACTIONS EN MILIEU DE TRAVAIL

Lors de l'établissement du document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP), il a été mis en évidence une dispersion de poussières du fait d'un dysfonctionnement et de l'inadéquation du type de ventilation.

En effet, les locaux bénéficient d'une centrale de traitement d'air (CTA) avec recyclage quasi-total de l'air (80 % d'air recyclé, 20 % d'air neuf) qui régule la température et l'hygrométrie et comprend des filtres standards, mais il n'y a pas d'aspiration des poussières à la source. Seuls les laboratoires de microbiologie, biologie moléculaire, analyses et transformation sont équipés de hottes et sorbonnes. Dans la *washing room*, le matériel est nettoyé au jet d'eau. Une bouche d'aspiration est située à moins d'un mètre du sol, alors que les aérosols sont émis vers le haut, ce qui ne permet pas de les évacuer. Ces poussières, émises lors des manipulations, comprennent des particules de substrat céréalier, des mues des larves et insectes, des déjections d'insectes, des agents chimiques utilisés pour l'extraction des protéines, lipides et chitine des vers. Les tâches les plus exposantes sont le broyage et le tamisage des céréales, le tri (manuel ou mécanique) des insectes, le changement de substrat par transvasement et le lavage des récipients.

Au vu de ces constatations, l'hygiéniste du travail conseille l'entreprise sur les mesures de prévention à mettre en place (aspirations à la source...). Elle accompagne la réflexion de celle-ci pour agir en priorité sur la réorganisation des locaux afin de confiner les émissions et d'éviter leur dispersion, en prenant en compte le circuit du process et des matériaux. Devant les contraintes techniques, l'hygiéniste du travail aide à l'élaboration du cahier des charges des aspirations et oriente l'établissement vers la CRAMIF pour des conseils techniques sur les aspirations et la ventilation ainsi que les aides financières éventuelles.

En avril 2017, la CRAMIF contrôle l'efficacité des installations de ventilation par des mesures des vitesses d'air et de visualisation à l'aide d'un appareil générateur de fumées au niveau des dispositifs de captage. Les mesures montrent un taux de renouvellement d'air correct dans les locaux. Les résultats des mesures et des préconisations détaillées de captage des polluants à la source, avec des objectifs minimaux de vitesse d'air, des exemples et des illustrations sont réunis dans un rapport présenté par la CRAMIF à l'entreprise.

De 2016 à 2019, différentes solutions sont étudiées et discutées au cours de réunions avec le SPSTI, la responsable HSE de l'entreprise et les membres du Comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail (CHSCT). Les salariés de l'entreprise sont associés aux réflexions, aux choix et aux tests des équipements, ce qui favorise leur adhésion aux nouvelles mesures de prévention. Les principales discussions concernent les difficultés de mise en place des aspirations à la source devant prendre en compte de nombreux paramètres : granulométrie, vitesse d'air, perte de matière (subs-

Allergie professionnelle en élevage d'insectes: importance de la pluridisciplinarité dans la mise en œuvre de la prévention

trat, œufs, larves), recyclage après filtration, rejet extérieur, perturbations entre équipements et CTA, nombre de dosserets aspirants, décolmatage, air de compensation, maintenance et changement des filtres, nettoyage, bruit...

À défaut d'indicateurs spécifiques mesurables, ce sont les limites de concentration moyenne en poussières totales et alvéolaires de l'atmosphère inhalée évaluée sur une période de 8 heures qui ont été prises comme repères. Des prélèvements atmosphériques ont été réalisés pour évaluer les expositions des techniciens d'élevage, des techniciens de nutrition et des chimistes aux poussières inhalables et alvéolaires (tableau I). Les résultats montrent des niveaux d'empoussièrement inférieurs aux limites de concentration, excepté pour 2 techniciens d'élevage (sur les 3 mesurés) dont l'exposition sans prise en compte des équipements de protection individuelle (EPI), se situe entre 13 et 20 mg/m³ de poussières totales, alors que l'exposition du 3^e technicien d'élevage est de 4,5 mg/m³ sans EPI. Avec la prise en compte des EPI, leur exposition serait inférieure à 0,5 mg/m³. Concernant les poussières alvéolaires, leur exposition sans prise en compte des EPI est inférieure à 1,5 mg/m³. Avec leur prise en compte, elle serait inférieure à 0,05 mg/m³. Sans tenir compte des EPI, les techniciens de nutrition ont des expositions inférieures à 6 mg/m³ et les techniciens de chimie des expositions inférieures à 0,35 mg/m³. Des actions ont été entreprises dans plusieurs domaines : réorganisation du flux de production, aménagement du système de ventilation, mise à disposition de nouveaux équipements de protection individuelle, actions d'information et de formation et suivi des expositions.

↓ Tableau I

> RÉSULTATS DES MESURES D'EXPOSITION AUX POUSSIÈRES

Expositions mesurées en mg/m ³	Poussières inhalables (limite de concentration = 10 mg/m ³)*	Poussières alvéolaires (limite de concentration = 5 mg/m ³)*
Technicien d'élevage	4,5 à 20,2	0,2 à 1,3
Technicien de nutrition	1 à 6	0,1 à 0,6
Technicien chimie	0,1 à 0,2	≤ 0,35

* Valeur en vigueur au moment de l'étude

En mai 2019, l'entreprise suspend l'activité d'élevage de production et la délocalise sur un autre site mieux équipé (usine de production). Elle limite l'élevage de larves pour les seules nécessités de l'activité recherche et développement (R&D), ce qui revient à diviser par 10 la production quotidienne d'insectes : elle passe de 350 kg à 20-30 kg (limite fixée à 35 kg maximum). Cela réduit aussi considérablement les quantités de substrat manipulées. Le personnel du service d'élevage de production est réaffecté à la R&D et à la formation des éleveurs de l'usine de production en province. Le broyage des céréales en grande quantité est externalisé auprès d'un prestataire.

La totalité des activités de R&D est regroupée dans le laboratoire d'élevage-manipulations au 1^{er} étage afin de confiner les émissions des tâches les plus exposantes. Deux zones d'activité sont distinguées : salle « propre » pour la pesée, salle « sale » pour les changements de litière... La limitation d'accès à cette zone est renforcée avec la mise en place de procédures à respecter (vestiaire, habillage, équipements de protection individuelle - EPI). Les transports-transferts entre locaux sont limités pour éviter la dispersion des allergènes hors de la zone. Afin de réduire les entrées-sorties

pour quelques minutes, des *talkies walkies* sont utilisés pour communiquer entre la zone contaminée et l'extérieur de la zone. L'entreprise met en place des bacs tarés qui permettent de ne plus effectuer de transvasement lors des pesées.

Le nettoyage des locaux est renforcé, à raison de 2 fois par semaine dans les vestiaires, quotidien dans les laboratoires d'élevage-manipulation où les soufflettes sont retirées. Ce nettoyage des locaux se fait uniquement à l'aide d'un aspirateur antistatique avec filtration HEPA (*High efficiency particulate air* – filtre à particules à haute efficacité), à la serpillère ou à la lingette humide selon la procédure établie. Un nettoyage-décontamination des surfaces des locaux est réalisé en juin 2020. Cette mesure est adoptée et planifiée annuellement.

En 2019, le réseau de ventilation des locaux est basculé en « tout air neuf », il n'y a plus de recyclage de l'air. Des filtres HEPA sont mis en place avec un taux de renouvellement plus fréquent. Les locaux pollués sont mis en dépression pour limiter la dispersion des polluants. Pour les petites et moyennes quantités de céréales broyées sur place, l'entreprise a investi dans 2 broyeurs : un broyeur sous cyclone, acquis en 2019, et un broyeur à

mardeaux sous cyclone associé à un récupérateur de cendres pour collecter les particules fines, mis en place en février 2020.

L'entreprise abandonne le tamisage en mode automatique. Ce dernier ne se fait plus qu'en mode manuel pour de petits volumes, précédé par le retrait des mues d'insectes avant tout tamisage, la taille du tamis a été adaptée à la quantité à trier et le chargement du tamis a été limité à de petites quantités. La colonne de tri densimétrique (selon la granulométrie) qui fonctionnait avec de l'air pulsé a été remplacée par une colonne densimétrique à aspiration d'air. Des devis pour des aspirations de type «anneau de Pouyès» étaient en cours (lors de l'écriture de cet article) pour les opérations de reconditionnement des matières premières en «gros volume» et le transfert des déchets organiques en poubelle. L'entreprise ayant changé de SPST, il n'est pas possible de savoir quelle suite a été effectivement donnée.

Le port de cagoule ventilée est devenu obligatoire dans les laboratoires d'élevage. Un local est consacré au nettoyage hebdomadaire des cagoules, qui sont acheminées dans des housses. Les combinai-

sons intégrales, qui peuvent être utilisées plusieurs fois dans une même journée, sont jetées en fin de journée pour en utiliser une neuve tous les matins. Un aspirateur à main a été installé dans le sas avant la sortie des vestiaires pour aspirer les poussières résiduelles sur les combinaisons afin d'éviter toute dissémination en dehors de la zone contrôlée.

L'ensemble du personnel, ainsi que tout nouvel arrivant, est formé aux procédures qualité qui ont été rédigées par l'entreprise et aux procédures d'habillage-déshabillage. Les salariés sont aussi sensibilisés au risque allergique et informés de la conduite à tenir en cas de symptômes.

Les mesures d'exposition aux poussières doivent être renouvelées après la mise en place des anneaux de Pouyès.

VOLET MÉDICAL

L'enquête a couvert tous les salariés depuis l'apparition des premiers symptômes en 2016. Cinquante-sept salariés sur soixante-six ont répondu au questionnaire. Une majorité d'entre eux (32) travaille dans des zones de manipulation

d'insectes (tableau II). Les expositions ont été estimées sur le plan qualitatif en fonction de la fréquence d'exposition. Les salariés qui travaillent dans les laboratoires d'élevage sont les plus exposés.

Depuis 2016, des manifestations d'allergie sont apparues chez dix-sept salariés parmi les cinquante-sept ayant répondu à l'enquête (30 %), en moyenne 2,2 ans après le début de l'exposition. Chez tous les salariés, les symptômes étaient apparus avant la mise en place de la réorganisation du travail et l'intervention sur la ventilation. L'âge moyen des salariés symptomatiques est de 29 ans.

La majorité des salariés symptomatiques travaille ou travaillait en zone de manipulation des insectes (11/17 soit 65 %) : cinq techniciens d'élevage et six opérateurs dans des laboratoires d'extraction ou de chimie. Parmi les six salariés symptomatiques travaillant en dehors de la zone de manipulation des insectes, quatre salariés sont/étaient dans des fonctions transversales (QHSE, ménage, maintenance) et deux personnes occupent/occupaient un poste administratif ou informatique. Cette diversité de

↓ Tableau II

> RÉPARTITION DES SALARIÉS AYANT RÉPONDU À L'ENQUÊTE EN FONCTION DES UNITÉS DE TRAVAIL ET NIVEAUX D'EXPOSITION

	Unités de travail	Nombre de salariés	Fréquence d'exposition
Zone de manipulation	Laboratoire d'élevage nutrition	13	> 4 heures / jour
	Laboratoire d'extraction	1	quelques heures / semaine
	Laboratoire de chimie	13	quelques heures / semaine
	Laboratoire recherche et développement (R&D)	5	quelques heures / mois
Hors zone de manipulation	Qualité, hygiène, sécurité, environnement (QHSE) Ménage Maintenance	5	quelques heures / mois
	Administratif Informatique	20	quelques heures / an

Allergie professionnelle en élevage d'insectes: importance de la pluridisciplinarité dans la mise en œuvre de la prévention

poste est également retrouvée dans de nombreuses études décrivant des allergies dans des secteurs manipulant des insectes [4 à 16].

Les symptômes rapportés étaient des éternuements ou des rhinites (11 salariés/17), des signes respiratoires (gêne respiratoire, crise d'asthme) (8/17), des conjonctivites (7/17), des manifestations cutanées (prurit, lésions de grattage ou symptômes évoquant de l'urticaire ou de l'eczéma) (5/17) (tableau III). Quinze salariés cumulaient plusieurs symptômes. Ces symptômes étaient rythmés par l'activité professionnelle. D'autres études mettent également en évidence la variété des symptômes [6, 8, 12, 14]. Parmi les dix-sept salariés ayant des symptômes, treize avaient des antécédents d'allergie connus, aux acariens, aux crustacés, aux poils de chat-chien, aux piqûres d'abeille, à un médicament...

Entre 2016 et 2019, seuls six salariés présentant des symptômes d'allergie ont pu être explorés en consultation de pathologie professionnelle ou par des médecins de ville. Les résultats (tableau IV) ont montré 4 tests cutanés positifs aux protéines de son de blé, aux blattes, aux carapaces des vers

de farine (chitine) (test avec les poudres manipulées au travail), aux déjections des larves et des insectes (FRASS) et 5 RAST positifs aux vers de farine. La sensibilisation à la chitine a été objectivée chez un salarié qui a été testé aux poudres manipulées au travail. Ces allergènes ont déjà été décrits dans plusieurs études qui rapportent également des cas d'allergie à la tropomyosine (qui pourrait expliquer les tests positifs aux blattes ou aux acariens, par réaction croisée) et l'arginine kinase des vers de farine [9, 10, 12 à 15, 17 à 19].

Dans l'étude présente, très peu d'explorations témoignant d'une allergie aux protéines des céréales ont été réalisées du fait des difficultés d'accès aux consultations spécialisées. Selon Rosenberg [19], l'allergie aux protéines de céréales reste sous-estimée alors qu'elle est très fréquente parmi la population exposée.

Entre 2016 et 2019, quatre salariés sur les six explorés (tableau IV) ont quitté l'entreprise en raison des allergies, dont trois ont été préalablement reconnus en maladie professionnelle au titre du tableau n° 66 du régime général (parmi lesquels deux ont été déclarés en inaptitude

et un a bénéficié d'un reclassement avant son départ).

Sur les dix-sept salariés symptomatiques, onze sont encore présents dans l'établissement. Dix d'entre eux ont constaté une diminution de leur symptomatologie avec la mise en place des mesures de prévention et un a bénéficié d'un reclassement à un poste sans exposition.

Aucun nouveau cas n'a été relevé après la mise en place de la prévention adaptée.

CONCLUSION

Cette étude a permis d'objectiver des cas d'allergie directement liée à l'activité d'élevage de vers de farine. Accompagnée par la CRAMIF et le SPSTI, l'entreprise s'est lancée dans une démarche de réduction des expositions prenant en compte aussi bien l'organisation du travail que celle des locaux et de la ventilation. Cette expérience a permis à l'entreprise de progresser dans le niveau de prévention (figure 1 p. 40) et depuis la mise en place de ces mesures aucune nouvelle plainte et aucun nouveau cas d'allergie n'ont été signalés au SPSTI.

↓ **Tableau III**

> RÉPARTITION DES SYMPTÔMES SELON LA ZONE D'ACTIVITÉ DES SALARIÉS

Symptômes	Salariés		Nombre total de salariés symptomatiques
	travaillant en zones de manipulation des insectes N=32	travaillant hors zones de manipulation des insectes N=25	
	Nombre de salariés symptomatiques n (%)	Nombre de salariés symptomatiques n (%)	
Un ou plusieurs symptômes	11 (34)	6 (24)	17
Nasaux (éternuements, rhinite...)	7 (22)	4 (16)	11
Respiratoire (gêne, toux, sibilants...)	5 (16)	3 (12)	8
Oculaires	6 (19)	1 (4)	7
Cutané (prurit, lésions...)	4 (13)	1 (4)	5

↓ Tableau IV

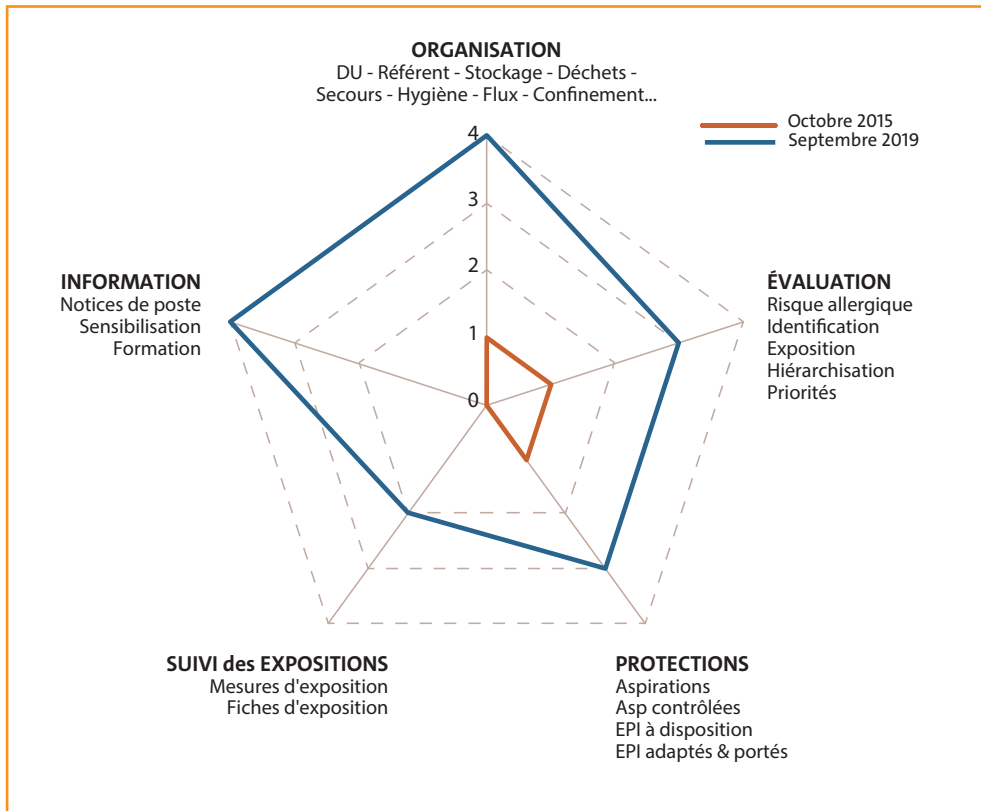
➤ PRÉSENTATION DES RÉSULTATS CLINIQUES, PARACLINIQUES ET DEVENIR DES SALARIÉS EXPLORÉS QUI TOUS MANIPULENT DES VERS

Salariés	Poste de travail	Symptômes	Tests	Résultats	MP	Aménagement & restrictions	Reclassement	Inaptitude	Amélioration après mise en place de la prévention	Départ de l'entreprise
1	Labo chimie analytique	Asthme, rhinite dès 2018	Test cutané blattes	Positif	RG66		2019			2021
			RAST vers de farine	Positif						
			RAST blattes	Positif						
			RAST acariens	Positif						
2	Labo chimie analytique	Rhinite, conjonctivite dès 2018	RAST vers de farine	Positif		Restrictions en 2019			Retour à son poste avec EPI, moins de symptômes	
			RAST acariens	Positif						
3	Labo d'élevage	Asthme, rhinite, conjonctivite	RAST vers de farine	Positif		Aménagement de poste (2019)	Fonction support, télétravail (2021)		Absence de symptôme	
			RAST acariens	Positif						
			RAST farine de blé	Positif						
4	Labo d'élevage	Asthme, rhinite, conjonctivite	Tests poudre Frass (déjections contenant notamment la chitine)	Positif	RG66		Télétravail, poste administratif 15-04-2019	29-04-2019		2019
			RAST vers de farine	Positif						
			RAST blattes	Négatif						
			RAST acariens	Positif						
5	Labo R&D	Asthme (2016)	RAST vers de farine	Positif	RG66		Bureau chargée de recherche 10-06-2016	28-06-2016		2016
6	Labo d'analyse, R&D	Gêne respiratoire + eczéma	Tests poudre Frass (déjections contenant notamment la chitine)	Négatif						2019
			RAST farine de blé	Positif						
			RAST farine de seigle	Positif						

R&D: Recherche et développement

Allergie professionnelle en élevage d'insectes: importance de la pluridisciplinarité dans la mise en œuvre de la prévention

Figure 1: Évolution du niveau de prévention du risque allergique dans l'entreprise



Échelle de cotation de la prévention:

0 = absent 1 = insuffisant 2 = assez-bien 3 = bien 4 = excellent (efficace, complet)

POINTS À RETENIR

- L'élevage d'insectes, en plein développement, peut être source de manifestations allergiques du fait, notamment, de l'exposition à des protéines animales et végétales (substrat alimentaire).
- La prévention des allergies repose en majorité sur des actions organisationnelles, des adaptations des procédés, des équipements adaptés d'aspiration à la source et la ventilation des locaux visant à supprimer l'exposition ou à réduire les niveaux d'exposition.
- La formation et l'information des salariés sur les risques allergiques sont primordiales pour les encourager à faire part des symptômes dès leur apparition.
- La mise en œuvre de la prévention doit être pensée en amont, à la création (ou l'agencement) des locaux.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | BARNIG C, DE BLAY F** - Épidémiologies des allergies respiratoires professionnelles. *Rev Fr Allergol*. 2009; 49 (3): 116-21.
- 2 | ONG SY, ZAINAB-L I, PYARY S, SUDESH K** - A novel biological recovery approach for PHA employing -selective digestion of bacterial biomass in animals. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2018; 102 (5): 2 117-27.
- 3 | MINETTE A** - Questionnaire of the European community for coal and steel (CECA) on respiratory symptoms, 1987. Updating of the 1962 and 1967 questionnaire to studying chronic bronchitis and emphysema. *Eur Resp J*. 1989; 2 (2): 165-77.
- 4 | FUKUTOMI Y, KAWAKAMI Y** - Respiratory sensitization to insect allergens: Species, components and clinical symptoms. *Allergol Int*. 2021; 70 (3): 303-12.
- 5 | GIBBINS JD** - Evaluation of Occupational Exposures at an Insect Rearing Facility. NIOSH health hazard evaluation report n° 2010-0001-3295. Health and Human Services Department, Office of Public Health and Science, 2017 (<https://www.govinfo.gov/app/details/GOVPUB-HE20-PURL-gpo91797>).
- 6 | STANHOPE J, CARVER S, WEINSTEIN P** - The risky business of being an entomologist: A systematic review. *Environ Res*. 2015; 140: 619-33.
- 7 | LINARES T, HERNANDEZ D, BARTOLOME B** - Occupational rhinitis and asthma due to crickets. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2008; 100 (6): 566-69.
- 8 | ACTON D, McCAULEY L** - Laboratory animal allergy: an occupational hazard. *AAOHN J*. 2007; 55 (6): 241-44.
- 9 | ARMENTIA A, MARTINEZ A, CASTRODEZA R, MARTÍNEZ J ET AL.** - Occupational allergic disease in cereal workers by stored grain pests. *J Asthma*. 1997; 34 (5): 369-78.
- 10 | ARMENTIA A, LOMBARDEO M, MARTINEZ C, BARBER D ET AL.** - Occupational asthma due to grain pests Eurygaster and Ephestia. *J Asthma*. 2004; 41 (1): 99-107.
- 11 | SIRACUSA A, BETTINI P, BACOCOLI R, SEVERINI C ET AL.** - Asthma caused by live fish bait. *J Allergy Clin Immunol*. 1994; 93 (2): 424-30.
- 12 | SIRACUSA A, MARCUCCI F, SPINOZZI F, MARABINI A ET AL.** - Prevalence of occupational allergy due to live fish bait. *Clin Exp Allergy*. 2003; 33 (4): 507-10.
- 13 | BERNSTEIN DI, GALLAGHER JS, BERNSTEIN IL** - Mealworm asthma: clinical and immunologic studies. *J Allergy Clin Immunol*. 1983; 72 (5 Pt 1): 475-80.
- 14 | BERNSTEIN JA, BERNSTEIN IL** - A novel case of mealworm-induced occupational rhinitis in a school teacher. *Allergy Asthma Proc*. 2002; 23 (1): 41-44.
- 15 | MÄKINEN-KILJUNEN S, MUSSALO-RAUHAMA H, PETMAN L, RINNE J ET AL.** - A baker's occupational allergy to flour moth (*Ephestia kuehniella*). *Allergy*. 2001; 56 (7): 696-700.
- 16 | SCHROECKENSTEIN DC, MEIER-DAVIS S, BUSH RK** - Occupational sensitivity to *Tenebrio molitor* Linnaeus (yellow mealworm). *J Allergy Clin Immunol*. 1990; 86 (2): 182-88.
- 17 | DE MARCHI L, WANGORSCH A, ZOCCATELLI G** - Allergens from Edible Insects: Cross-reactivity and Effects of Processing. *Curr Allergy Asthma Rep*. 2021; 21 (5): 35.
- 18 | BRINCHMANN BC, BAYAT M, BRØGGER T, MUTTUVELU DV ET AL.** - A possible role of chitin in the pathogenesis of asthma and allergy. *Ann Agric Environ Med*. 2011; 18 (1): 7-12.
- 19 | ROSENBERG N** - Allergie respiratoire du boulanger. Fiche d'allergologie-pneumologie professionnelle TR 29. *Doc Méd Trav*. 2002; 90: 189-96.