



Campagne de contrôle Mycotoxines – 2024

La présente campagne de contrôle a été effectuée par les agents du Service Sécurité chimique de l'Administration luxembourgeoise vétérinaire et alimentaire (ALVA) du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Viticulture, au courant de l'année 2024.

1. Champ d'application

L'objectif de cette campagne était de contrôler les niveaux de contamination en mycotoxines dans les denrées alimentaires d'origine animale et d'origine non animale en appliquant la législation en vigueur.

Evaluation

Les mycotoxines recherchées :

Acide ténuazonique	L'acide ténuazonique fait partie des toxines d' <i>Alternaria</i> qui sont des mycotoxines produites principalement par les champignons <i>Alternaria alternata</i> et <i>Alternaria solani</i> . Ce sont les principaux champignons contaminants du blé, du sorgho et de l'orge, et on a également signalé leur présence dans les oléagineux tels que le tournesol et le colza et aussi dans la tomate, les pommes, les agrumes, les olives et plusieurs autres fruits et légumes.
Aflatoxine M1	L'aflatoxine M1 est un métabolite important de l'aflatoxine B1 chez l'homme et l'animal. Lorsque les vaches consomment de l'aflatoxine dans leur alimentation, un petit pourcentage de celle-ci est métabolisé et excrété dans le lait sous la forme d'aflatoxine M1. L'aflatoxine M1 est également toxique et cancérigène.
Aflatoxines (B1, B2, G1, G2)	Au moins 20 aflatoxines ont été identifiées. Les aflatoxines B1, B2, G1 et G2 sont les plus courantes, l'aflatoxine B1 étant la plus importante car c'est une toxine, un mutagène et un cancérigène puissants. Les aflatoxines (B1, B2, G1 et G2) sont principalement produites par <i>Aspergillus flavus</i> et <i>Aspergillus parasiticus</i> , qui poussent sur le maïs, les arachides et noix, les fruits secs et d'autres petites céréales dans des conditions chaudes et humides.
Alternariol et alternariol monométhyl-ether	L'alternariol et alternariol monométhyl-ether sont produites par certains champignons du genre <i>Alternaria alternata</i> . Ces moisissures provoquent surtout des maladies végétales sur de nombreuses plantes, mais elles produisent également des toxines qui ont parfois un effet génotoxique. Ces champignons attaquent le plus souvent les céréales.
Beauvericine	La beauvericine est un composé bioactif naturel, à double nature, produit par des champignons du genre <i>Fusarium</i> . D'une part, les caractéristiques particulières de sa molécule confèrent à la



	beauvericine des propriétés intéressantes, telles que des activités antibactériennes, antivirales, antifongiques, antiparasitaires, insecticides et anticarcinogènes. D'autre part, il s'agit d'un contaminant naturel des denrées alimentaires et des aliments pour animaux, et d'une mycotoxine émergente, mais il n'existe pas d'évaluation du risque toxicologique pour une exposition à long terme.
Citrinine	La citrinine est une mycotoxine produite par plusieurs espèces des genres <i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> et <i>Monascus</i> . La citrinine se forme généralement après la récolte et se trouve principalement dans les céréales stockées, mais aussi dans d'autres produits végétaux tels que les haricots, les fruits, les jus de fruits et de légumes, les herbes et les épices, ainsi que dans les produits laitiers avariés.
Déoxynivalénol et dérivées	Le déoxynivalénol (DON) est une toxine synthétisée par des champignons du genre <i>Fusarium</i> . Le déoxynivalénol est souvent présent dans des produits végétaux tels que ceux des cultures céréalières comme le blé, le maïs, l'orge, l'avoine et le seigle. Les contaminations au DON sont responsables de troubles sévères chez l'Homme avec l'apparition de fortes diarrhées, vomissements, etc.
Enniatines	Les enniatines, également produites par des champignons du genre <i>Fusarium</i> . Des études ont prouvé la cytotoxicité potentielle des enniatines sur des lignées cellulaires de mammifères à des concentrations micromolaires assez faibles.
Fumonisinés (B1, B2)	Les fumonisines sont des mycotoxines répandues dans le monde entier et produites par <i>Fusarium moniliforme</i> , <i>F. proliferatum</i> et <i>F. anthophilum</i> . Des taux élevés de fumonisines sont discutés comme cause de cancers de l'œsophage dans certaines régions du monde. La principale source est le maïs, divers produits à base de maïs et de millet.
Moniliformine	La moniliformine (MON) est une mycotoxine de faible poids moléculaire, produite principalement par les champignons <i>Fusarium</i> et présente principalement dans les céréales. La MON provoque des aberrations chromosomiques <i>in vitro</i> , mais aucune donnée de génotoxicité <i>in vivo</i> ni de cancérogénicité n'a été identifiée.
Ochratoxine A	L'ochratoxine A (OTA) est une mycotoxine naturellement produite par certaines moisissures du genre <i>Penicillium</i> et <i>Aspergillus</i> . L'OTA peut être présente dans des denrées alimentaires variées, notamment des céréales, des fruits frais et secs, du café, des épices ainsi que dans le jus de raisin et les vins. L'OTA est considérée comme génotoxique.
Patuline	La patuline est produite par certaines moisissures du genre <i>Penicillium</i> et a été détectée comme contaminant dans de nombreux fruits, légumes, céréales et autres denrées alimentaires. Toutefois, les principales sources de contamination sont les pommes et les produits dérivés.
Roquefortine C	La toxine roquefortine C est produite par plusieurs espèces de <i>Penicillium</i> , mais plus particulièrement par <i>P. roqueforti</i> , utilisé dans la production fromagère. <i>P. roqueforti</i> produit une douzaine de métabolites secondaires, dont certains, comme la PR-toxine, sont



	toxiques et peuvent représenter un problème pour la santé humaine. D'autres, comme les roquefortines C et D, sont bien connues, mais ne posent pas de problème sanitaire. La possibilité d'utiliser des souches de <i>P. roqueforti</i> de haute qualité, incapables de produire des métabolites secondaires toxiques dans le fromage, suscite un vif intérêt.
Sterigmatocystin	La stérigmatocystine (STC) est une mycotoxine dont la voie de biosynthèse est similaire à celle des aflatoxines. Sa toxicité orale aiguë est relativement faible, et le foie et les reins sont ses organes cibles. Après activation métabolique, la STC est mutagène dans les cellules bactériennes et mammaliennes. On la trouve dans les fromages, les céréales, les épices, la bière, le pain.
T2, HT2 et dérivés	Les toxines T2 et HT2 sont des mycotoxines produites par différentes espèces de <i>Fusarium</i> et peuvent se retrouver dans les produits à base de céréales.
Zéaralénone	La zéaralénone (ZON) est formée par des champignons du genre <i>Fusarium</i> . On la trouve généralement dans le maïs. La ZON est une phytohormone qui présente, outre ses propriétés anabolisantes, des effets principalement œstrogéniques. En raison de ses propriétés œstrogéniques, la ZON peut induire des troubles de la fertilité chez les animaux.

Les résultats des campagnes de contrôle précédentes ainsi que les fiches informatives sur les mycotoxines sont accessibles sur le site :

<https://securite-alimentaire.public.lu/fr/professionnel/Denrees-alimentaires/Contaminants/mycotoxines.html>

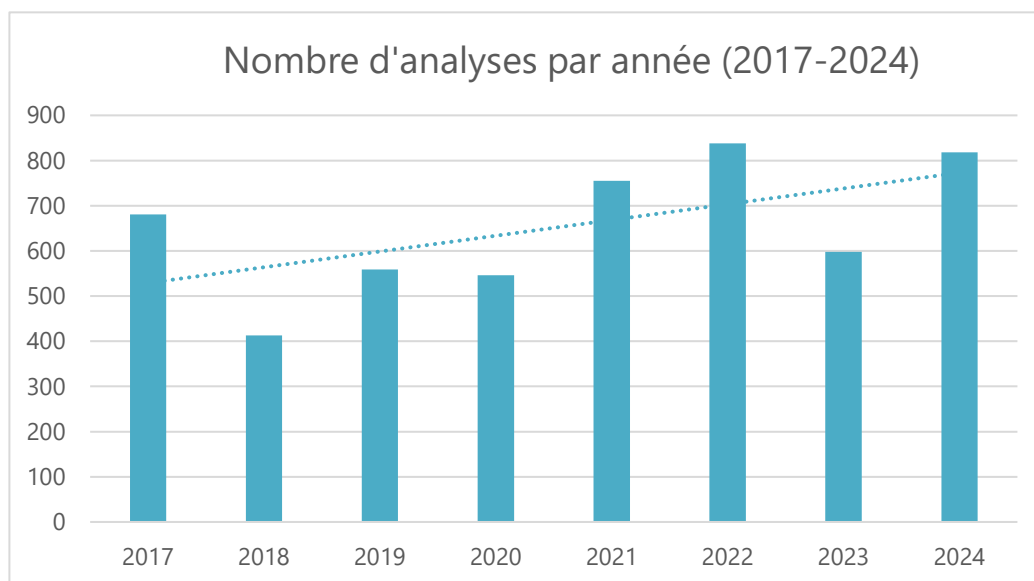
2. Réglementation

- Règlement (UE) 2023/915 de la Commission du 25 avril 2023 concernant les teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires et abrogeant le règlement (CE) no 1881/2006.
<http://data.europa.eu/eli/reg/2023/915/2024-04-25>
- La Recommandation 2022/553/UE sur le contrôle de la présence de l'alternariol, alternariol-méthylether et l'acide ténuazonique fixe des niveaux cibles pour certains produits à base de céréales, aliments pour nourrissons et enfant en bas âge ainsi que pour certains produits transformés à base de tomates. Le détail de cette recommandation peut être trouvée sous le lien suivant :
<http://data.europa.eu/eli/reco/2022/553/oj>
- Pour la beauvericine et les enniatines, il n'y a actuellement pas suffisamment de données pour établir des valeurs toxicologiques. Selon les données scientifiques disponibles et en se basant sur les données de consommation de l'EFSA, des expositions aiguës à ces mycotoxines sont improbables. En ce qui concerne les expositions chroniques, les informations actuelles ne permettent pas une interprétation concluante.
<https://www.efsa.europa.eu/de/efsajournal/pub/3802>

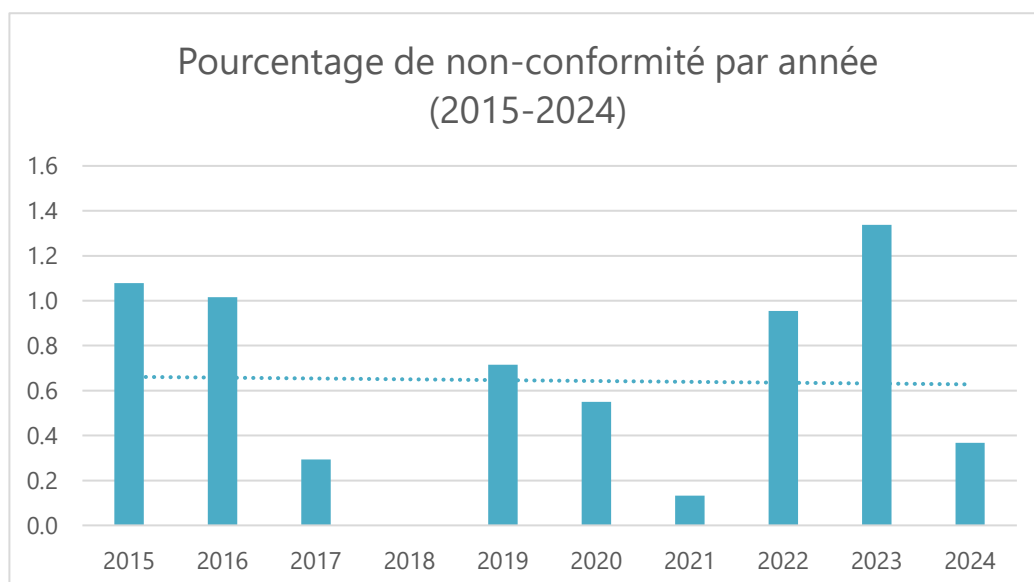


3. Tendances

En 2024, 818 analyses ont été réalisées sur 356 échantillons. Pour une évaluation détaillée de ce rapport, le nombre d'analyses est privilégié par rapport au nombre d'échantillons, car plusieurs analyses peuvent être effectuées sur un même échantillon et le nombre d'analyses par échantillon varie considérablement.



La moyenne du nombre d'analyses effectuées entre 2017 et 2024 montre une légère augmentation. En 2023, le nombre d'analyses a diminué en raison de la création de l'ALVA.



Le pourcentage de non-conformité reste assez faible malgré une légère hausse depuis 2022. Cette augmentation est due à la fixation des niveaux indicatifs pour les toxines « alternariol », « alternariol monométhyl éther » et « acide ténuazonique ».



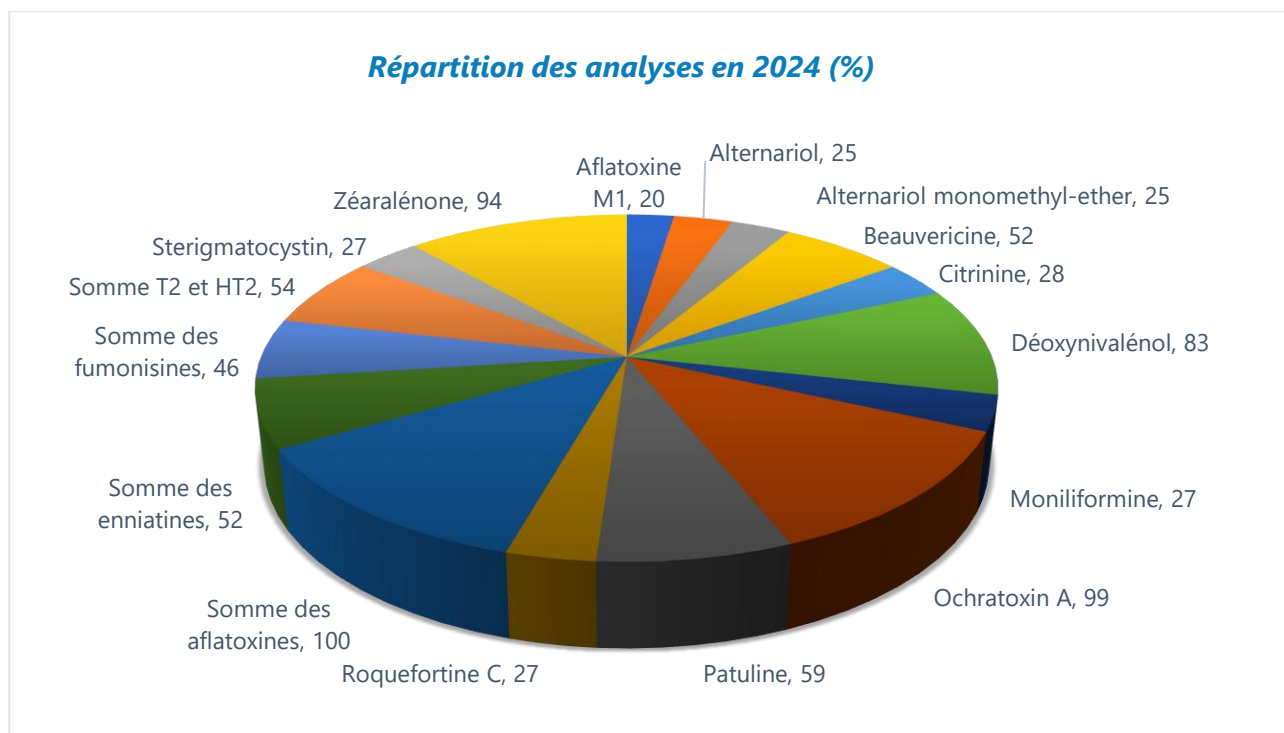
Néanmoins, il est important de noter que le taux de non-conformité reste en moyenne très faible. En 2024, 3 non-conformités ont été détectées sur 811 analyses, soit 0,4 % (On ne tient pas compte des résultats non évalués).

4. Les résultats

4.1. Les tableaux récapitulatifs

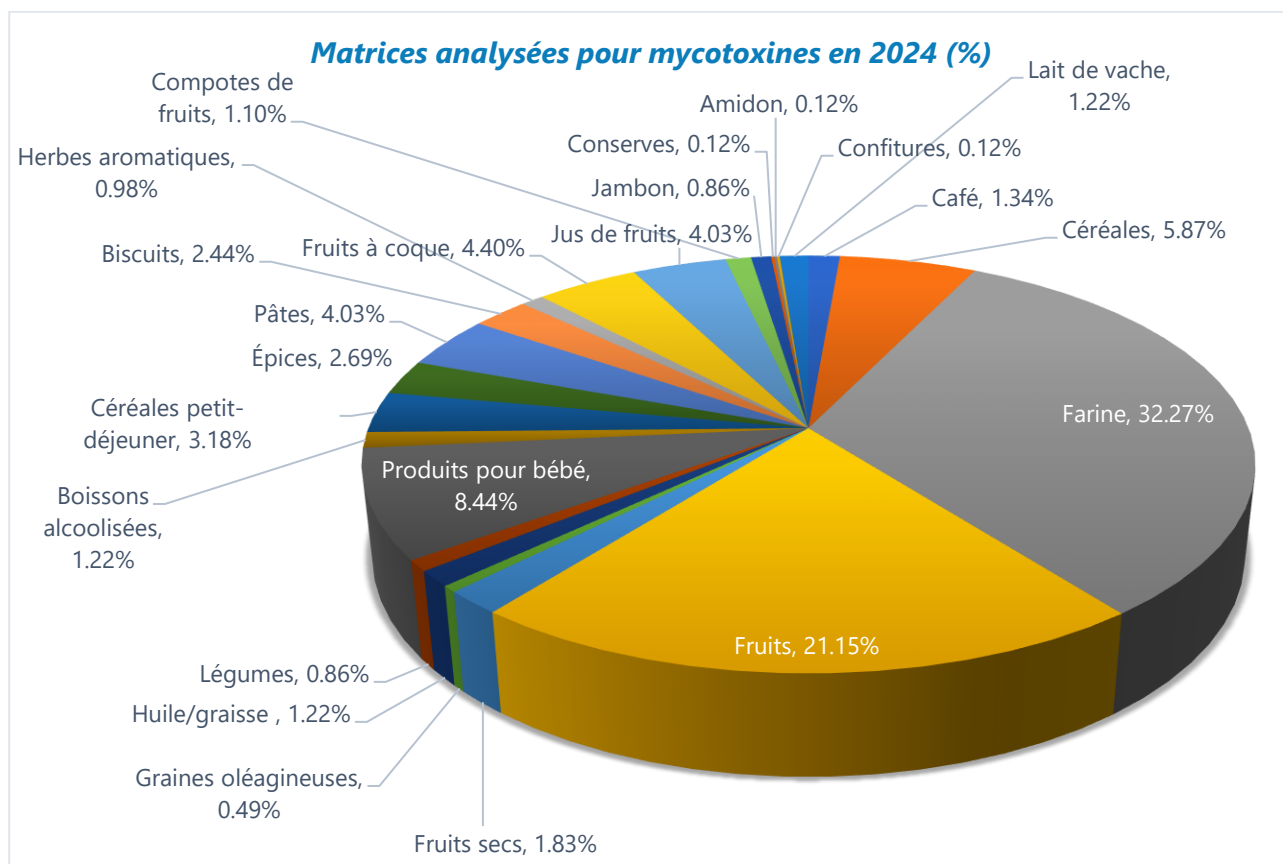
La section suivante présente des graphiques illustrant les différentes analyses de mycotoxines effectuées en 2024, un aperçu des matrices analysées, ainsi qu'une représentation de l'évolution du nombre d'échantillons au cours des dernières années. Finalement, un graphique présentant le taux de conformité pour les différents types d'analyses est inclus.

4.1.1. Répartition des analyses mycotoxines réalisées en 2024



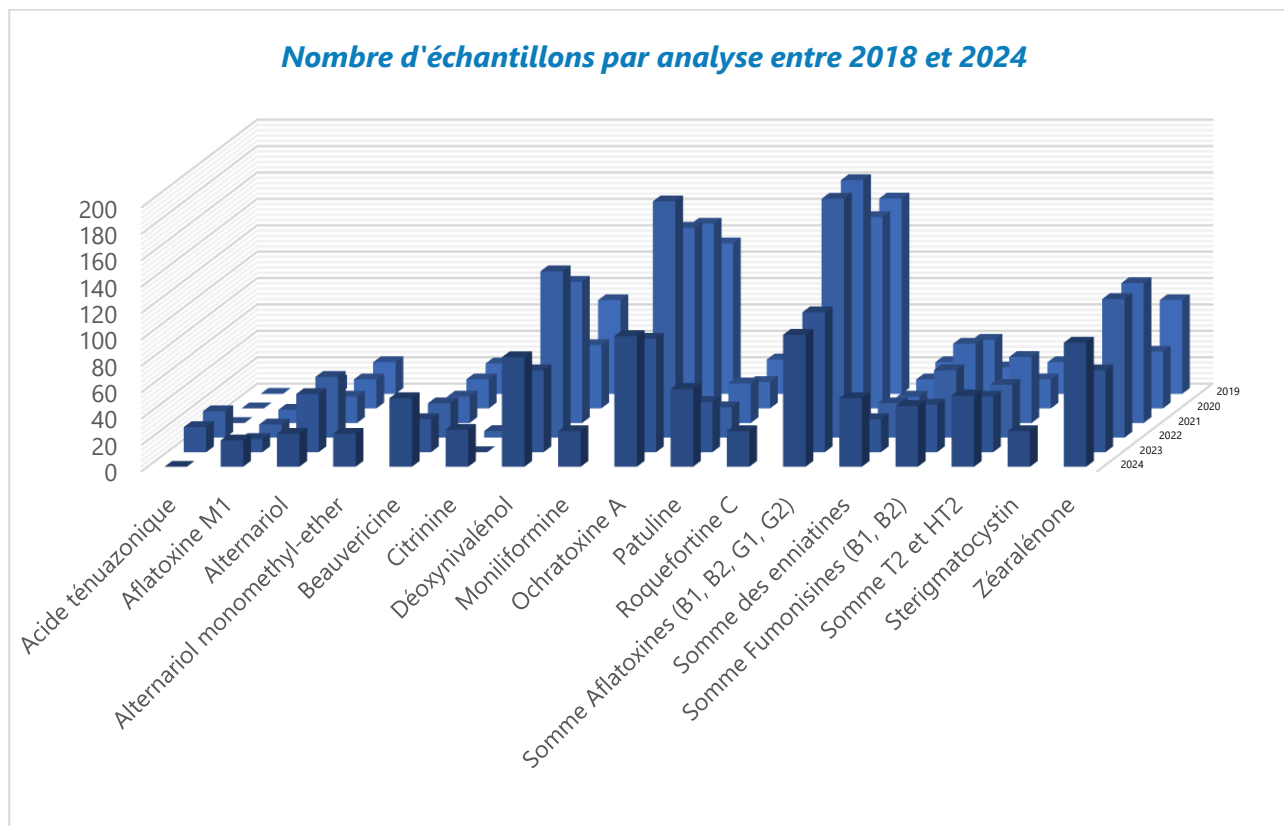


4.1.2. Nombre d'échantillons par matrice en 2024



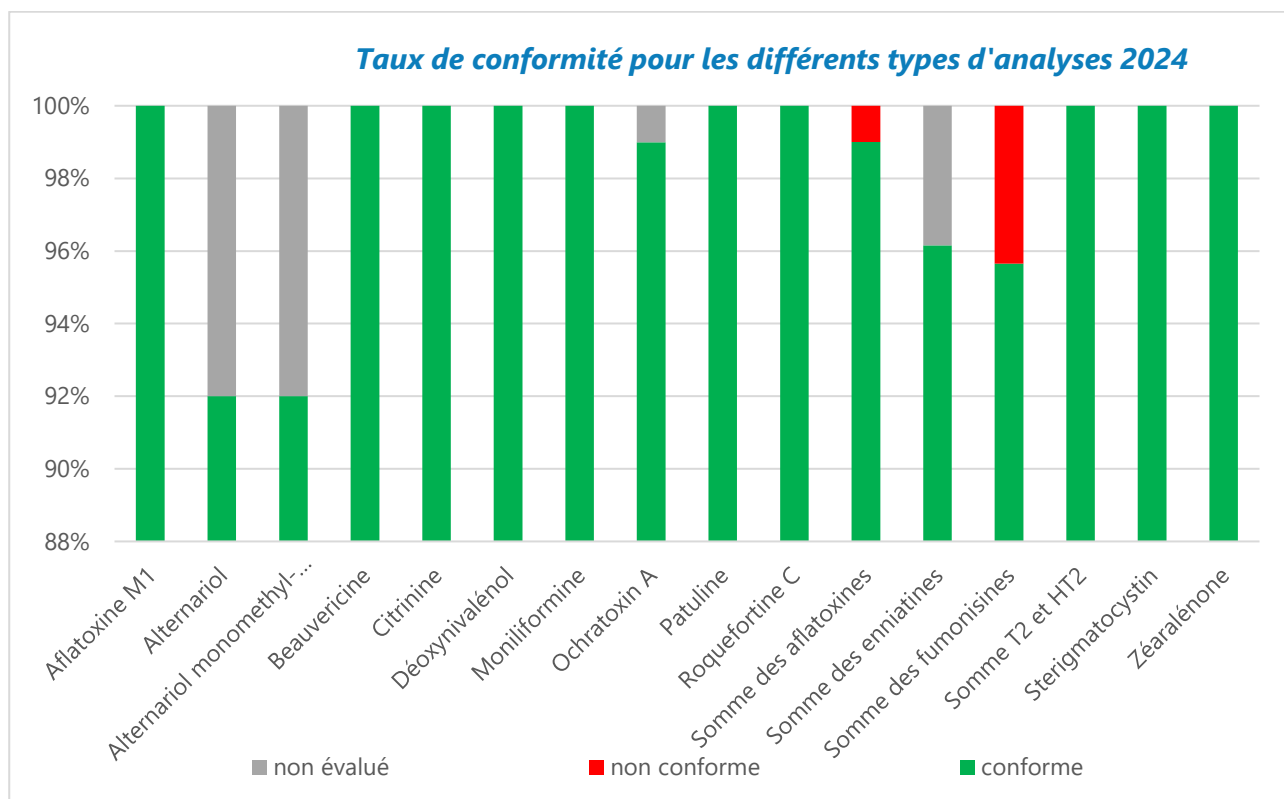


4.1.3. Nombre d'échantillons par analyse entre 2018 et 2023





4.1.4. Conformité des échantillons



Les échantillons **conformes** et **non conformes/valeur élevées** sont évalués par rapport à une limite maximale/niveau cible ou en appliquant une évaluation de risque si une valeur toxicologique a été définie. Les échantillons conformes en prenant en compte l'incertitude analytique sont marquées en **orange**. Les échantillons **non évalués** sont analysés afin de sonder le marché et récolter des données.

4.2. Résultats des analyses :

4.2.1. Limites réglementaires / niveaux cibles :

Row Labels	N° Analyses	Conforme		Non-conforme		Résultat non évalué		Minimum (µg/kg)	Maximum (µg/kg)	Moyenne (µg/kg)
Aflatoxine M1	20	20	100,0%							
Produits pour bébé	20	20	100,0%							
Alternariol	25	23	92,0%			2	8,0%	9	10	9,5
Farine	25	23	92,0%			2	8,0%	9	10	9,5
Alternariol monométhyl-ether	25	23	92,0%			2	8,0%	4,8	4,8	4,8
Farine	25	23	92,0%			2	8,0%	4,8	4,8	4,8
Beauvericine	52	52	100,0%							
Farine	25	25	100,0%							
Fruits	26	26	100,0%							



Row Labels	N° Analyses	Conforme		Non- conforme	Résultat non évalué		Minimum (µg/kg)	Maximum (µg/kg)	Moyenne (µg/kg)
Légumes	1	1	100,0%						
Citrinine	28	28	100,0%						
Fruits	27	27	100,0%						
Légumes	1	1	100,0%						
Déoxynivalénol	83	83	100,0%				67	820,3	167,3
Biscuits	10	10	100,0%						
Céréales	10	10	100,0%						
Céréales petit-déjeuner	7	7	100,0%				820,3	820,3	820,3
Farine	27	27	100,0%				67	117	91,1
Graines oléagineuses	1	1	100,0%						
Pâtes	16	16	100,0%				76,9	135,3	97,6
Produits pour bébé	12	12	100,0%						
Moniliformine	27	27	100,0%						
Fruits	26	26	100,0%						
Légumes	1	1	100,0%						
Ochratoxin A	99	98	99,0%		1	1,0%	0,087	12	2,2
Café	11	11	100,0%				1,6	1,8	1,7
Épices	1	1	100,0%						
Farine	11	11	100,0%				3,1	12	5,9
Fruits	25	25	100,0%				0,087	2,4	0,6
Fruits à coque	4	4	100,0%						
Fruits secs	11	11	100,0%						
Herbes aromatiques	5	5	100,0%						
Jus de fruits	8	8	100,0%						
Légumes	7	6	100,0%		1		4,5	4,5	4,5
Produits pour bébé	12	12	100,0%				0,21	0,81	0,5
Jambon	1	1	85,7%			14,3%			
Conserves	3	3	100,0%						
Patuline	59	59	100,0%				11,2	11,2	11,2
Boissons alcoolisées	10	10	100,0%						
Compotes de fruits	9	9	100,0%						
Épices	1	1	100,0%						
Fruits	1	1	100,0%						
Jus de fruits	12	12	100,0%						
Produits pour bébé	21	21	100,0%				11,2	11,2	11,2
Confitures	5	5	100,0%						
Roquefortine C	27	27	100,0%						
Fruits	26	26	100,0%						
Légumes	1	1	100,0%						
Somme des aflatoxines	100	99	99,0%	1	1,0%		0,139	29	4,0



Row Labels	N° Analyses	Conforme		Non- conforme		Résultat non évalué		Minimum (µg/kg)	Maximum (µg/kg)	Moyenne (µg/kg)
Céréales	17	17	100,0%					0,139	0,74	0,4
Épices	10	10	100,0%							
Farine	27	26	96,3%	1	3,7%			29	29	29,0
Fruits à coque	25	25	100,0%					0,27	0,823	0,5
Fruits secs	10	10	100,0%							
Graines oléagineuses	1	1	100,0%							
Produits pour bébé	10	10	100,0%							
Somme des enniatines	52	50	96,2%			2	3,8%	59	59	59,0
Farine	25	23	92,0%			2	8,0%	59	59	59,0
Fruits	26	26	100,0%							
Légumes	1	1	100,0%							
Somme des fumonisines	46	44	95,7%	2	4,3%			10,9	3001	526,0
Céréales	1	1	100,0%							
Céréales petit-déjeuner	1	1	100,0%					81,4	81,4	81,4
Farine	5	5	93,9%	2	6,1%			10,9	464,2	158,5
Produits pour bébé	33	31	100,0%					27,7	3001	799,5
Amidon	6	6	100,0%							
Somme T2 et HT2	54	54	100,0%					5,1	22,8	15,5
Céréales	10	10	100,0%							
Céréales petit-déjeuner	7	7	100,0%					13,5	22,8	19,0
Farine	25	25	100,0%					5,1	5,1	5,1
Graines oléagineuses	1	1	100,0%							
Pâtes	1	1	100,0%							
Produits pour bébé	10	10	100,0%							
Sterigmatocystin	27	27	100,0%							
Fruits	26	26	100,0%							
Légumes	1	1	100,0%							
Zéaralénone	94	94	100,0%					40,9	230,6	106,7
Biscuits	10	10	100,0%							
Céréales	10	10	100,0%							
Céréales petit-déjeuner	7	7	100,0%							
Farine	27	27	100,0%							
Graines oléagineuses	1	1	100,0%							
Huile/graisse	10	10	100,0%					40,9	230,6	106,7
Pâtes	16	16	100,0%							
Produits pour bébé	13	13	100,0%							
Grand Total	818	808	98,8%	3	0,4%	7	0,8%			



Lors des contrôles de routine, 3 non-conformités ont été détectées sur 811 analyses au cours de l'exercice 2024, soit un taux de non-conformité de 0,4 %. La nature des échantillons positifs ainsi que les mesures appliquées sont présentées dans le graphique suivant.

Row Labels	Non conforme	Mesures
Somme des aflatoxines	1	
Farine de sarrasin	1	Le produit en question a été rappelé du marché. L'information a également été partagé via le système d'alerte rapide de la Commission Européenne.
Somme des fumonisines	2	
Farine de maïs	1	Le produit en question a été rappelé du marché. L'information a également été partagé via le système d'alerte rapide de la Commission Européenne.
Farine de maïs	1	Le produit en question a été rappelé du marché. L'information a également été partagé via le système d'alerte rapide de la Commission Européenne.

4.2.2. Mycotoxines émergentes

Pour les mycotoxines émergentes (beauvericine, enniatines), il n'existe actuellement pas de limites réglementaires. Des analyses sur différents types de farines ont été réalisées dans le cadre de l'évaluation du secteur, et aucune non-conformité n'a été détectée pour ces mycotoxines.

D'autres mycotoxines ont été intégrées au programme de contrôle de l'ALVA, notamment la moniliformine, la roquefortine C et la sterigmatocystine, qui ont été analysées en routine sur 27 échantillons de fruits et légumes. Ces analyses se sont avérées conformes, avec des valeurs inférieures à la limite de détection.

4.2.3. Importation

Dans le cadre des contrôles renforcés à l'importation selon le règlement européen (UE) 2019/1793 aucun échantillon n'a été analysé vu qu'aucun produit importé ne rentrait dans le champ d'application de cette réglementation.

1 échantillon de graines oléagineuses a été prélevés dans le cadre des activités du contrôle de routine à l'importation selon le règlement (UE) 2017/625. Aucun échantillon non-conforme n'a été détecté :

	Conforme	Grand Total
Graines oléagineuses		
Somme des aflatoxines	1	1
Grand Total	1	1



5. Conclusions

La surveillance de la présence de mycotoxines dans les denrées alimentaires permet d'obtenir des données représentatives sur l'occurrence de ces substances indésirables pour la santé dans les produits disponibles sur le marché luxembourgeois. Les échantillons prélevés lors des contrôles officiels ont été examinés à la recherche de substances indésirables du point de vue de la santé afin d'évaluer l'exposition des consommateurs et pour l'analyse des tendances et la reconnaissance de risques potentiels pour la santé. La surveillance est donc un instrument important pour améliorer la protection préventive de la santé des consommateurs grâce à des mesures ciblées.

Sur l'année 2024, 818 analyses ont été effectuées sur 356 échantillons pour détecter la présence des différentes mycotoxines. La qualité de certains produits a poussé la Division sécurité de la chaîne alimentaire à prendre des actions.

Pour les mycotoxines analysées pour lesquelles des limites réglementaires ont été fixées, à savoir le déoxynivalénol, la patuline, les aflatoxines, les fumonisines, les toxines T2/HT2 et la zéaralénone, 3 échantillons (0.4%) étaient non-conformes. Les produits ont été rappelés du marché (farine de sarrasin – aflatoxines et deux échantillons de farine de maïs – fumonisines).

Si un risque pour le consommateur ne peut pas être exclu suite à la contamination, le consommateur est également informé du rappel du produit via notre site internet :

<https://securite-alimentaire.public.lu/fr.html>

Globalement les produits prélevés au cours de la campagne de contrôle 2024 sont conformes à la réglementation en vigueur (99.6 % de conformité) sans compter les résultats non évalués.

Concernant les mycotoxines émergentes beauvericine et enniatines, aucun échantillon n'a donné lieu à un résultat positif. Comme mentionné plus haut, la contamination en ces mycotoxines ne fait pas encore l'objet d'une réglementation au niveau européen. Les résultats d'analyses concernant ces échantillons sont envoyés à l'EFSA pour permettre l'évaluation de risque du secteur et si nécessaire fournir l'assistance dans le cadre de discussions sur des limites/niveaux indicatifs potentiels à appliquer au niveau de la Commission européenne.

L'ensemble des campagnes de contrôle sont maintenues pour 2025 pour évaluer le secteur davantage. La Division sécurité de la chaîne alimentaire participe activement aux discussions en cours auprès de la Commission européenne pour déterminer des limites maximales dans les secteurs non réglementés actuellement.