

AVIS 21-2020

Objet :

**Évaluation du programme d'analyse de
l'AFSCA relatif aux contaminants exogènes :
A. Métaux (lourds) et métalloïdes**

(SciCom 2017/07)

Avis scientifique approuvé par le Comité scientifique le 11 septembre 2020

Mots-clés :

Programme d'analyse, contaminants exogènes, métaux, métaux lourds, métalloïdes, denrées alimentaires, eau, aliments pour animaux, engrais, analyse des tendances

Key terms :

Analysis program, exogenous contaminants, metals, heavy metals, metalloids, food, water, feed, fertilizer, trend analysis

Table des matières

Résumé.....	3
Summary	5
1. Termes de référence	8
1.1. <i>Question</i>	8
1.2. <i>Dispositions législatives pertinents</i>	8
1.3. <i>Méthode</i>	9
2. Définitions et abréviations	10
3. Introduction.....	11
4. Discussion	11
4.1. <i>Denrées alimentaires</i>	12
4.1.1. Aluminium.....	12
4.1.2. Arsenic, arsenic inorganique et arsénobétaïne.....	13
4.1.3. Cadmium	15
4.1.4. Mercure et méthylmercure.....	16
4.1.5. Plomb	17
4.1.6. Nickel.....	18
4.1.7. Étain et tributylétain	19
4.2. <i>Eau destinée à la consommation ou utilisée par des opérateurs</i>	20
4.2.1. Aluminium.....	20
4.2.2. Antimoine.....	20
4.2.3. Arsenic.....	21
4.2.4. Baryum	21
4.2.5. Bore.....	21
4.2.6. Cadmium	22
4.2.7. Mercure.....	22
4.2.8. Plomb	22
4.2.9. Nickel.....	23
4.3. <i>Aliments pour animaux</i>	23
4.3.1. Arsenic.....	24
4.3.2. Cadmium	24
4.3.3. Mercure et méthylmercure.....	25
4.3.4. Plomb	25
4.3.5. Nickel.....	26
4.4. <i>Engrais, amendements du sol et substrats de culture</i>	27
4.4.1. Arsenic.....	27
4.4.2. Cadmium	28
4.4.3. Mercure.....	28
4.4.4. Plomb	28
4.4.5. Nickel.....	29
4.4.6. Autres métaux : chrome, cobalt, cuivre et zinc.....	29
5. Incertitudes	29
6. Conclusions et recommandations	30
Références	32
Membres du Comité scientifique.....	34
Conflit d'intérêts	34
Remerciements	34
Composition du groupe de travail.....	35
Cadre juridique.....	35
Disclaimer.....	35

Résumé

Évaluation du programme d'analyse de l'AFSCA relatif aux contaminants exogènes : A. Métaux (lourds) et métalloïdes

Contexte et termes de référence

Dans le cadre d'une évaluation périodique du programme d'analyse de l'Agence fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire (AFSCA), le Comité scientifique a été sollicité pour examiner la programmation des analyses, en lien avec les contaminants exogènes dans les denrées alimentaires, dans l'eau destinée à la consommation et dans l'eau utilisée par des opérateurs pour le traitement et la transformation de denrées alimentaires, dans les aliments pour animaux et dans les engrais, les amendements du sol et les substrats de culture. Plus précisément, il lui a été demandé (i) de vérifier si les résultats des contrôles rapportés entre 2010 et 2018 indiquent des tendances potentielles, et (ii) d'évaluer la concrétisation de l'approche généralement appliquée par l'AFSCA pour la programmation des analyses (c.-à-d. les efforts de contrôle en ce qui concerne, entre autres, les combinaisons « matrice/danger » choisies et le nombre d'analyses programmées pour ces combinaisons) et d'identifier les éventuelles lacunes dans le programme d'analyse.

Les « contaminants exogènes » comprennent un grand nombre de paramètres, dont les métaux (lourds) et les métalloïdes, les contaminants de l'environnement (polluants organiques persistants), les composants qui migrent de matériaux et d'objets entrant en contact avec des denrées alimentaires, mais également le rayonnement et la radioactivité. Cet avis ne concerne que les résultats des contrôles et les analyses programmées pour les métaux (lourds) et métalloïdes dans les denrées alimentaires, l'eau, les aliments pour animaux, les engrais, les amendements du sol et les substrats de culture, à l'exception des métaux qui sont présents dans les denrées alimentaires et les aliments pour animaux en tant qu'oligo-élément ou nutriment. L'analyse de la libération des métaux des matériaux et objets en contact avec les denrées alimentaires (FCM ou 'food contact materials' #) en métal et en céramique est traitée dans un avis distinct sur les composé migrants des FCM.

Méthode

La programmation des analyses est évaluée sur base d'opinion d'experts, conjointement à des informations tirées de la littérature scientifique et à une évaluation des tendances potentielles dans les résultats des contrôles de l'AFSCA. Ces tendances potentielles sont abordées au moyen d'une analyse de tendance via une régression logistique. La période envisagée concerne 2010-2018, mais en fonction des données disponibles, elle est parfois plus courte pour une série de combinaisons « matrice/danger ».

Conclusions et recommandations

L'avis aborde en détail les différentes tendances observées sur base des teneurs en métaux (lourds) et métalloïdes rapportés dans le programme de contrôle de l'AFSCA pour différents produits de la chaîne alimentaire belge. Il convient de noter que l'analyse des tendances comporte un certain nombre d'incertitudes liées au plan d'échantillonnage, à la méthode d'analyse du contaminant en question, à la collecte et à l'encodage des données. Ce n'est pas parce qu'une tendance est observée sur la base

Le terme "FCM" n'inclut pas les équipements fixes publics ou privés d'approvisionnement en eau

du modèle statistique qu'elle est pertinente. Les résultats détaillés de l'analyse des tendances annexés à l'avis doivent donc être interprétés avec prudence.

Les résultats de l'analyse des tendances, qui doit donc être considérée comme un outil pragmatique dans l'évaluation du programme d'analyse, ont été confrontés, en association avec des informations tirées de la littérature scientifique et des opinions d'experts, aux efforts de contrôle prévus dans le programme d'analyse 2020.

Malgré les réserves quant à la réduction du nombre d'analyses programmées pour les métaux lourds, en particulier dans les denrées alimentaires, le Comité scientifique émet un avis globalement favorable en ce qui concerne le programme d'analyse proposé pour la présence de métaux (lourds) et de métalloïdes dans les denrées alimentaires, dans l'eau destinée à la consommation et utilisée par des opérateurs, dans les aliments pour animaux et dans les engrais, les amendements du sol et les substrats de culture. Les raisons de la réduction du nombre d'analyses programmées ne sont pas claires. Il pourrait s'agir d'un changement de priorités dans l'effort de contrôle ou une réduction des ressources opérationnelles.

Pour les analyses dans les denrées alimentaires, il est recommandé, en complément des analyses déjà fournies, de prévoir des analyses de présence d'aluminium dans les épinards et davantage d'analyses de présence d'étain dans les légumes en conserve, en particulier les tomates. Il est recommandé d'assurer le suivi de l'aluminium dans le thé, les champignons et occasionnellement dans les compléments alimentaires, de l'arsenic total et de l'arsenic inorganique dans le riz et les mollusques, et du cadmium dans le poisson, le chocolat (noir), le cacao et le riz. En ce qui concerne le nickel, il est recommandé de plutôt axer les analyses sur les denrées alimentaires d'origine végétale (légumineuses, céréales pour petit déjeuner et chocolat).

Pour ce qui est des analyses dans l'eau, le Comité estime que les paramètres suivants sont moins pertinents dans le programme d'analyse de l'AFSCA: les paramètres qui migrent dans l'eau à partir des conduites et raccords, comme l'antimoine, le plomb et le nickel, le paramètre indicateur aluminium et les paramètres baryum et mercure. L'analyse de ces paramètres ne doit plus être programmée chaque année, mais pourrait être programmée de manière occasionnelle, afin de libérer de l'espace dans le programme d'analyse pour d'autres paramètres potentiellement plus pertinents.

En ce qui concerne les analyses dans les aliments pour animaux, on remarque une augmentation significative de la teneur de l'arsenic, du cadmium, du mercure et du plomb dans les aliments composés pour animaux, surtout dans les aliments complémentaires pour animaux. Les mélanges minéraux utilisés comme aliments complémentaires pour animaux, mais aussi les minéraux argileux et les oligo-éléments utilisés comme additifs dans les aliments pour animaux, semblent constituer une source importante de métaux lourds et d'arsenic. Malgré une tendance à la baisse de la teneur en mercure dans les « poissons, autres animaux marins, produits et produits dérivés », un suivi ultérieur de cette teneur, mais également de la teneur en méthylmercure, est conseillé. Ces analyses ne doivent pas nécessairement être programmées chaque année, mais avec une certaine régularité.

Sur base des résultats des contrôles, il semble que de l'arsenic, du cadmium, du mercure et du plomb soient fréquemment trouvés dans les engrais, les amendements du sol et les substrats de culture. Une tendance à la hausse de leur teneur est souvent observée dans les amendements du sol, les boues d'épuration et certains substrats de culture. Bien que peu de non-conformités aient été rapportées, un suivi de l'arsenic, du cadmium, du mercure et du plomb, qui peuvent aboutir dans la chaîne alimentaire via les engrais, les amendements du sol et les substrats de culture est recommandé pour ces matrices.

Enfin, dans le but d'une meilleure valorisation et d'un meilleur traitement des résultats de contrôle, il est recommandé de mettre en place un contrôle de qualité automatique supplémentaire lors de l'encodage des données et de veiller à la cohérence des unités.

Summary

Evaluation of the FASFC analysis programme for exogenous contaminants:

A. (Heavy) Metals & Metalloids

Background & Terms of reference

Within the framework of a periodic evaluation of the analysis programme of the Federal Agency for the Safety of the Food Chain (FASFC), the Scientific Committee has been asked to discuss the programming of the analyses with regard to exogenous contaminants in food, in water intended for consumption and water used by operators in the transformation and treatment process of food, in animal feed, and in fertilisers, soil improvers and cultivation substrates. In particular, it is requested (i) to verify whether control results reported between 2010 and 2018 point to possible trends, and (ii) to assess the implementation of the approach generally applied within the FASFC for the programming of analyses (i.e. the control efforts in terms of, inter alia, the chosen "matrix/hazard" combinations and the number of analyses programmed for these combinations) and to identify possible gaps within the analysis programme.

'Exogenous contaminants' includes a large group of parameters including (heavy) metals and metalloids, environmental contaminants (persistent organic pollutants), migrating components from materials and articles in contact with food as well as radiation and radioactivity. This opinion only covers control results and programmed analyses of (heavy) metals and metalloids in food, water, feed, fertilisers, soil conditioners and cultivation substrates, with the exception of heavy metals present as trace element or nutrient in food or feed. The analysis of the release of metals from metallic and ceramic Food contact materials and articles (FCM #) is addressed in a separate opinion on FCM migrating components.

Method

The programming of the analyses is evaluated on the basis of expert opinion in combination with information from scientific literature and an evaluation of possible trends in the FASFC control results. Possible trends are discussed by means of a trend analysis via logistic regression. The period under consideration concerns 2010-2018, but is -depending on the available data- shorter for a number of 'matrix/hazard' combinations.

The term 'FCM' does not include fixed public or private water supply equipment.

Conclusions & Recommendations

In the opinion, the different trends observed on the basis of the levels reported in the FASFC control programme for (heavy) metals and metalloids in different products of the Belgian food chain, are discussed in detail. It is noted that the trend analysis involves a number of uncertainties related to the sampling plan, the analytical method of the contaminant in question, data collection and reporting. It is not because a trend is observed on the basis of the statistical model, that the trend is also relevant. The detailed results of the trend analysis annexed to the opinion should therefore be interpreted with necessary caution.

The results of the trend analysis, which should thus be regarded as a pragmatic tool for the evaluation of the analysis programme, in combination with information from scientific literature and expert opinion, were assessed against the control efforts foreseen in the analysis programme 2020.

In spite of the reservations about the reduction in the number of programmed analyses of (heavy) metals and metalloids, in particular in foodstuffs, the Scientific Committee gives a generally favourable opinion with respect to the proposed analysis programme for (heavy) metals and metalloids in food, in water intended for consumption and used by operators, in animal feed, and in fertilisers, soil conditioners and cultivation substrates. The reasons for the reduction in the number of programmed analyses are not clear. It could be related to a change of priorities in control efforts or to a reduction in operational resources.

With respect to the analyses in foodstuffs, it is recommended to foresee analyses of aluminium in spinach and more analyses of tin in canned vegetables, in particular in tomatoes, additionally to the analyses already foreseen. It is recommended to continue the monitoring of aluminium in tea, in mushrooms and occasionally in food supplements, of total arsenic and inorganic arsenic in rice and molluscs, and of cadmium in fish, in (dark) chocolate and cocoa, and in rice. With regard to nickel, it is recommended to focus the analyses rather on foodstuffs of vegetable origin (vegetables, breakfast cereals and chocolate).

Regarding the analyses in water, the Committee considers the analysis of the following parameters less pertinent: parameters that migrate to water from pipes and fittings, such as antimony, lead and nickel, the indicator parameter aluminium and the parameters barium and mercury. The analysis of these parameters should no longer be programmed on an annual basis, but can be programmed on an occasional basis, thus freeing up space in the analysis programme for other, possibly more pertinent parameters.

With regard to the analyses in animal feed, a significant increase is noticeable in the level of arsenic, cadmium, mercury and lead in compound feed, including complementary feed. Mineral mixtures used as complementary feed, but also clay minerals used as additives in feed, appear to be an important source of heavy metals and arsenic. Despite a decreasing trend in the mercury content of 'fish, other marine animals, products and by-products', a further monitoring of the mercury content but also of the methylmercury content is recommendable. These analyses do not necessarily have to be programmed annually, but with some regularity.

Based on the control results, arsenic, cadmium, mercury and lead seem to be frequently found in fertilisers, soil improvers and cultivation substrates. An upward trend in their content is often observed in soil improvers, sewage sludge and certain cultivation substrates. Although few non-compliances have been reported, further monitoring of arsenic, cadmium, mercury and lead, which can end up in

the food chain via fertilisers, soil improvers and cultivation substrates, is recommended in these matrices.

Finally, with the aim of a better valorisation and processing of control results, it is recommended to implement additional automatic quality control at data entry and to ensure consistency of units.

1. Termes de référence

1.1. Question

Le Comité scientifique (SciCom) a été sollicité pour formuler un avis sur la programmation des analyses de l'Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire (AFSCA) en lien avec des contaminants exogènes dans les denrées alimentaires, les aliments pour animaux, l'eau destinée à la consommation et l'eau utilisée par des opérateurs pour le traitement et la transformation des denrées alimentaires, ainsi que dans les engrais, amendements du sol et substrats de culture.

Il lui a plus précisément été demandé :

1. d'identifier des tendances éventuelles sur base des résultats des contrôles effectués entre 2010 et 2018 ; et
2. d'évaluer la concrétisation de l'approche généralement appliquée par l'AFSCA pour la programmation des analyses (c.-à-d. les efforts de contrôle en ce qui concerne, entre autres, les combinaisons « matrice/danger » choisies et le nombre d'analyses programmées pour ces combinaisons) et d'identifier les éventuelles lacunes dans le programme d'analyse.

Le groupe « contaminants exogènes » comprend notamment les métaux (lourds) et métalloïdes, les contaminants de l'environnement (polluants organiques persistants), les composants qui migrent de matériaux et d'objets entrant en contact avec des denrées alimentaires, mais également le rayonnement et la radioactivité. Cet avis ne concerne que les résultats de contrôle et les analyses programmées pour les métaux (lourds) et métalloïdes dans les denrées alimentaires, l'eau, les aliments pour animaux, les engrais, les amendements du sol et les substrats de culture, à l'exception des métaux qui sont présents dans les denrées alimentaires et les aliments pour animaux en tant qu'oligo-élément ou nutriment. L'analyse de la libération des métaux des matériaux et objets en contact avec les denrées alimentaires (FCM ou 'food contact materials'¹) en métal et en céramique est traitée dans un avis distinct sur les composants migrants des FCM.

1.2. Dispositions législatives pertinents

Règlement (UE) 2017/625 du Parlement européen et du Conseil du 15 mars 2017 concernant les contrôles officiels et les autres activités officielles servant à assurer le respect de la législation alimentaire et de la législation relative aux aliments pour animaux ainsi que des règles relatives à la santé et au bien-être des animaux, à la santé des végétaux et aux produits phytopharmaceutiques

Denrées alimentaires :

Règlement (CE) n° 1881/2006 de la Commission du 19 décembre 2006 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires

Règlement (UE) n° 231/2012 de la Commission du 9 mars 2012 établissant les spécifications des additifs alimentaires énumérés aux annexes II et III du règlement (CE) n° 1333/2008 du Parlement européen et du Conseil

Arrêté royal du 28 octobre 2016 modifiant l'arrêté royal du 14 juin 2002 fixant des teneurs maximales en contaminants comme les métaux lourds dans les suppléments alimentaires

Eau destinée à la consommation et utilisée par des opérateurs :

Directive 98/83/CE du Conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine

¹ Le terme "FCM" n'inclut pas les équipements fixes publics ou privés d'approvisionnement en eau

Arrêté royal du 14 janvier 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine qui sont conditionnées ou qui sont utilisées dans les établissements alimentaires pour la fabrication et/ou la mise dans le commerce de denrées alimentaires

Arrêté royal du 8 février 1999 concernant les eaux minérales naturelles et les eaux de source

Aliments pour animaux :

Directive 2002/32/CE du Parlement européen et du Conseil du 7 mai 2002 sur les substances indésirables dans les aliments pour animaux

Engrais, amendements du sol et substrats de culture :

Règlement (CE) n° 2003/2003 du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 2003 relatif aux engrais (*est abrogé avec effet au 16 juillet 2022*)

Règlement (CE) n° 2019/1009 du Parlement européen et du Conseil du 5 juin 2019 établissant les règles relatives à la mise à disposition sur le marché des fertilisants UE, modifiant les règlements (CE) n° 1069/2009 et (CE) n° 1107/2009 et abrogeant le règlement (CE) n° 2003/2003

Arrêté royal du 28 janvier 2013 relatif à la mise sur le marché et à l'utilisation des engrais, des amendements du sol et des substrats de culture *

* Pour les produits qui ne sont pas mentionnés dans l'annexe I de l'Arrêté royal du 28 janvier 2013, une dérogation d'une durée de maximale 5 ans peut être accordée conformément à l'article 5 de cet Arrêté royal, qui permet de commercialiser le produit en tant qu'engrais, amendement du sol, substrat de culture ou produit apparenté : voir Fytoweb (<https://fytoweb.be/fr/engrais>)

1.3. Méthode

Cet avis se base principalement sur l'opinion d'experts combinée aux informations provenant de la littérature scientifique et à une évaluation des tendances potentielles dans les résultats des contrôles de l'AFSCA qui ont été rapportés entre 2010 et 2018.

L'analyse des tendances potentielles a été réalisée à l'aide du progiciel NADA pour R version 3.5.0 (23 avril 2018) et se base sur une régression pour des données log-normales « left-censored », avec le résultat d'analyse comme variable dépendante et l'année d'analyse comme variable indépendante. Les conclusions se basent sur les hypothèses liées aux modèles sélectionnés, comme la linéarité et l'hétéroscédasticité.

Pour l'analyse et l'observation des tendances, seuls ont été pris en compte les résultats obtenus dans le cadre du plan de contrôle (en d'autres termes ceux dont les analyses ont été programmées à partir de l'approche basée sur le risque, voir Maudoux *et al.*, 2006). À côté de ces résultats, la base de données contient également les résultats d'analyses effectuées dans le cadre du suivi d'une plainte, des notifications RASFF, etc.

Les résultats détaillés de l'analyse des tendances sont fournis en annexe pour les différents contaminants. La modification annuelle (« annual change ») mentionnée dans les tableaux est le coefficient du modèle de régression et donne le rapport entre la valeur ajustée pour l'année X par rapport à l'année (X-1). Les résultats d'analyse individuels sont représentés dans les graphiques, avec les résultats inférieurs à la limite de rapportage (observations « left-censored ») indiqués en rouge. Pour ajuster la ligne de tendance, la méthode du « maximum likelihood » (maximum de vraisemblance) est utilisée, à savoir la probabilité que la valeur y soit observée pour un ajustement spécifique $P(Y=y|\text{modèle})$. Pour les résultats inférieurs à la limite de rapportage, c'est la probabilité qu'une valeur

observée soit inférieure à y , c'est-à-dire $P(Y < y | \text{modèle})$. Comme conséquence du left-censoring, la courbe de tendance peut dans certains cas passer sous les points de données.

Une tendance est supposée significative pour une valeur $p < 0,05$, sauf indication contraire.

2. Définitions et abréviations

AFSCA	Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire
analyse de tendance	tendance identifiée à la suite d'une analyse arithmétique d'un ensemble de données chronologiques; la courbe de tendance va de pair avec une valeur p qui fournit des informations sur le degré de signification ($p \leq 0,05$, c.-à-d. 5 %). La valeur p peut être considérée comme une quantification numérique de la possibilité (de 0 à 1) qu'une apparition / différence constatée soit à attribuer au hasard découlant du processus d'échantillonnage
AsB	arsénobétaïne
DHT	Dose Hebdomadaire Tolérable
données « left-censored »	résultats en dessous de la limite de rapportage (LOR)
DMA	acide diméthylarsinique
FCM	matériaux et objets en contact avec les denrées alimentaires ('food contact materials')
fréquence de rapportage	pourcentage d'échantillons ayant un résultat supérieur à la limite de rapportage (LOR)
hétéroscédasticité	disparité de répartition ou de variance des variables étudiées (autrement dit, la variance de la variable x n'est pas indépendante de la valeur de la variable y)
LOR	limite de rapportage ('Limit Of Reporting'); limite de détection ou de quantification du laboratoire qui établit le rapport
MMA	acide monométhylarsonique
observation de tendance	constatation visuelle des évolutions possibles d'une série de données chronologiques
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
pc	poids corporel
Programme d'analyse	plan de contrôle conformément au Règlement (UE) 2017/625
ROS	espèces réactives de l'oxygène ('Reactive Oxygen Species')
SciCom	Comité scientifique

Considérant les discussions lors des réunions de groupe de travail du 26 février et du 17 mars 2020 et les séances plénières du Comité scientifique du 22 novembre 2020, du 26 juin 2020 et du 11 septembre 2020,

le Comité scientifique formule l'avis suivant :

3. Introduction

La surveillance de la chaîne alimentaire au moyen de contrôles est l'une des missions principales de l'Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire (AFSCA). Le plan de contrôle s'appuie sur des analyses (échantillonnages) et des inspections, qui sont programmées selon une méthodologie basée sur le risque et développée au sein de l'AFSCA (Maudoux *et al.*, 2006). Le programme d'analyse est périodiquement présenté au Comité scientifique pour une évaluation.

Le présent avis évalue spécifiquement le volet « contaminants exogènes » du programme d'analyse, et plus précisément la programmation d'analyses de la présence de métaux (lourds) et métalloïdes dans les denrées alimentaires, dans les aliments pour animaux, dans l'eau destinée à la consommation et l'eau utilisée par des opérateurs pour le traitement et la transformation de denrées alimentaires et dans les engrais, amendements du sol et substrats de culture.

Bien que le terme « métaux lourds » soit souvent utilisé pour désigner les métaux et les métalloïdes associés à la pollution de l'environnement, à la toxicité et aux effets néfastes sur les biotes, il convient *stricto sensu* de faire une distinction entre « métaux », « métaux lourds » et « métalloïdes ».

Il existe plusieurs définitions et descriptions des « métaux lourds », généralement en termes de densité, de masse atomique relative et de numéro atomique. L'une des définitions proposées est que les métaux lourds sont « des métaux naturels dont le numéro atomique est supérieur à 20 et dont la densité élémentaire est supérieure à 5,0 g/cm³ » (Ali & Khan, 2017). Les métaux lourds toxiques connus comprennent entre autres le plomb, le cadmium et le mercure. Les métaux alcalins (terrestres), tels que le baryum, ne sont pas catalogués comme métaux lourds et l'arsenic n'est en principe pas un métal lourd, mais un métalloïde. Les métalloïdes sont des éléments chimiques dont les propriétés se situent entre celles des métaux et des non-métaux. De même, le bore est un métalloïde et l'aluminium est un métal.

Les métaux et les métalloïdes sont un groupe d'éléments très différents qui sont naturellement présents dans l'environnement ou proviennent d'activités industrielles. Ils peuvent exister sous de nombreuses formes différentes, dont la toxicité peut être très différente (par ex. les composés de mercure et d'arsenic). De plus, certains métaux et métalloïdes sont des nutriments essentiels, tandis que d'autres peuvent être toxiques. Le présent avis ne traite que des métaux et des métalloïdes présents en tant que contaminants exogènes et non en tant que métaux essentiels. Ainsi, le cuivre et le zinc, par exemple, qui peuvent être présents en tant qu'oligo-éléments dans l'alimentation particulière pour nourrissons ou qui sont ajoutés en tant que nutriments essentiels aux aliments pour animaux pour éviter des carences, ne sont pas abordés. L'analyse de la libération de métaux des matériaux et objets en contact avec les denrées alimentaires (FCM ou 'food contact materials' ¹) en métal et en céramique est traitée dans un avis distinct sur les composés migrants des FCM.

4. Discussion

En général, les analyses pour les contaminants exogènes programmées en 2020 ont diminué de 27 % par rapport à 2017. En ce qui concerne les analyses de métaux (lourds) et des métalloïdes, la réduction du nombre total d'analyses programmées s'élève à environ 16,5 %, le nombre d'analyses programmées pour les denrées alimentaires et l'eau notamment ayant fortement diminué. Les raisons de cette réduction ne sont pas claires. La réduction pourrait être due à un changement de priorités dans le programme d'analyse ou à une diminution des ressources de fonctionnement.

Dans ce qui suit, les analyses de présence de métaux (lourds) et métalloïdes programmées au sein de l'AFSCA pour 2020 sont évaluées (à l'exception des analyses concernant la libération de métaux lourds

à partir de FCM en métal ou en céramique) et ce, entre autres, sur base de tendances potentielles dans les résultats des contrôles de l'AFSCA qui ont été rapportés entre 2010 et 2018. Les résultats détaillés de l'analyse des tendances sont fournis en annexe pour les différents contaminants (voir 1.3. Méthodologie et les annexes 1 à 10). Une tendance est considérée comme significative pour une valeur $p < 0,05$, sauf indication contraire.

Il convient de noter que l'analyse des tendances comporte un certain nombre d'incertitudes (voir 5. Incertitudes) et doit être considérée comme un outil pragmatique pour l'évaluation du programme d'analyse. Ce n'est pas parce qu'une tendance est observée sur la base du modèle statistique qu'elle est pertinente. Les résultats détaillés de l'analyse des tendances en annexe doivent donc être interprétés avec prudence.

4.1. Denrées alimentaires

Les métaux lourds, mes métaux et les métalloïdes peuvent contaminer les denrées alimentaires en suivant plusieurs voies. Les plantes absorbent ces métaux par le sol ou sont polluées par des retombées de poussières. Les poissons, les produits de la pêche et les algues peuvent absorber des métaux présents dans l'eau dans laquelle ils sont élevés ou pêchés. La viande peut contenir des métaux lorsque les animaux les absorbent par l'intermédiaire de leur alimentation. Ces métaux s'accumulent dans des organes particuliers, comme le foie et les reins (van der Fels-Klerx *et al.*, 2019). Par conséquent, la concentration en métaux dans le muscle ou les organes est en général plus élevée chez les animaux plus âgés.

L'utilisation d'une eau polluée peut également être une cause directe de contamination des denrées alimentaires. Enfin, des métaux lourds peuvent migrer à partir d'objets et de matériaux qui entrent en contact avec des denrées alimentaires (par ex. objets en céramique, ustensiles de cuisine en métal ou en alliage). La programmation de ces analyses spécifiques est abordée dans un avis séparé.

4.1.1. Aluminium

L'exposition à l'aluminium (Al) est en général la conséquence de l'ingestion de denrées alimentaires ou d'eau qui contiennent par nature de l'Al, de denrées alimentaires qui contiennent des additifs autorisés à base d'Al (par ex. l'aluminium (E173) comme enrobage pour des produits de pâtisserie et des gâteaux, des vernis d'aluminium utilisé dans des colorants, du sulfate d'aluminium) et de la migration à partir d'ustensiles de cuisine et d'emballages (Stahl *et al.*, 2018). La dose hebdomadaire tolérable (DHT) proposée par l'EFSA pour l'Al s'élève à 1 mg Al/kg de poids corporel (pc) par semaine (EFSA, 2008).

Entre 2010 et 2018, la présence d'Al a été recherchée dans 594 denrées alimentaires. La teneur en Al peut fortement varier au sein d'un même groupe de denrées alimentaires. Les feuilles de thé, le cacao et les produits de cacao, les herbes et épices et le café contiendraient en moyenne les plus hautes teneurs en Al (> 10 mg/kg), suivis par les produits céréaliers (pain, cake et farine), les légumes (champignons, épinards, radis, bettes, salade), les fruits confits et les produits d'origine animale (produits laitiers, saucisses, abats, fruits de mer) (en moyenne entre 5 et 10 mg/kg) (Stahl *et al.*, 2018). Dans le programme de contrôle de l'AFSCA, les plus hautes teneurs en Al ont été rapportées entre 2010 et 2018 pour des compléments alimentaires (annexe 1). Sur la base d'une consommation moyenne de 0,005 g/kg pc par jour et d'une consommation P95 de 0,033 g/kg pc par jour de

compléments alimentaires², la DHT de 1 mg Al/kg pc par semaine est dépassée pour une teneur en Al d'environ 29 000 mg/kg et 4 300 mg/kg respectivement. Bien qu'une tendance à la baisse de l'Al dans les compléments alimentaires ait été statistiquement observée, une teneur en Al supérieure à 29 000 mg/kg a été rapportée pour un nombre important d'échantillons (soit 48 sur 111 ou 43 %) entre 2010 et 2016. La plupart des échantillons analysés sont des compléments alimentaires contenant de l'argile. Des compléments alimentaires contenant de l'argile verte, blanche et beige sont enregistrés dans "FOODSUP", la base de données d'enregistrement des compléments alimentaires et des aliments enrichis du SPF Santé publique, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement³. Ces compléments alimentaires ont pratiquement cessé d'être utilisés ces dernières années (communication interne 03/07/2020 ; Cellule Compléments alimentaires, SPF Santé publique, Sécurité de la chaîne alimentaire et Environnement). Cependant, un certain suivi, mais pas nécessairement annuel, de la teneur en Al dans les compléments alimentaires semble approprié.

Dans le thé également, des teneurs relativement élevées en Al (autour de 1 000 mg Al/kg) ont été trouvées et, en outre, une tendance à la hausse significative a été observée (annexe 1). Le thé contrôlé concerne à la fois le thé vert et le thé noir, ainsi que le thé en vrac et en sachet. Ces teneurs plus élevées en Al dans le thé pourraient être dues à la capacité des plants de thé à pousser sur des sols acides, là où de grandes quantités d'Al sont disponibles (Stahl *et al.*, 2018). Il est recommandé de continuer à suivre la teneur en Al du thé.

En ce qui concerne les céréales et les produits céréaliers, entre 2010 et 2013, une tendance à la hausse de la teneur en Al dans les barres de céréales et les céréales pour petit déjeuner a été observée, ainsi qu'une tendance à la baisse dans les nouilles. Aucune tendance n'a été observée pour la farine (annexe 1).

En dépit de la haute fréquence de rapportage, aucune tendance significative n'a été observée pour la teneur en Al des additifs, des légumes et des épices, de l'alimentation particulière pour nourrissons et jeunes enfants et des produits à base de chocolat (annexe 1).

En ce qui concerne les légumes, une teneur en Al supérieure à 200 mg/kg a été mesurée dans une série d'échantillons, à savoir dans 7 des 20 échantillons analysés de champignons et dans 1 des 5 échantillons analysés d'herbes aromatiques (par comparaison : la limite d'action prévue pour la salade et les épinards s'élève à 80 mg/kg). Si une personne de 60 kg mangeait 100 g de ces champignons, l'ingestion d'Al s'élèverait déjà à un tiers de la DHT de 1 mg/kg de masse corporelle par semaine. Il est donc recommandé de continuer à suivre la teneur en Al des champignons. Par ailleurs, il a été constaté que la base de données de l'AFSCA ne contient pas de résultats pour l'Al présent dans les épinards.

4.1.2. Arsenic, arsenic inorganique et arsénobétaïne

Les effets toxiques de l'arsenic (As) ne sont pas déterminés par la concentration totale de l'élément, mais dépendent fortement de la forme chimique ou espèce sous laquelle l'As se présente.

Les espèces organiques de l'As, comme l'acide monométhylarsonique (MMA), l'acide diméthylarsinique (DMA) et l'arsénobétaïne (AsB), sont peu métabolisées dans le corps et sont en grande partie évacuées sans transformation, ce qui les rend moins pertinentes sur le plan des effets toxiques possibles. Dans les poissons et les crustacés, par exemple, de très hautes concentrations d'As total sont trouvées, mais cet As est presque exclusivement présent sous la forme de l'AsB non toxique.

² EFSA Comprehensive European Food Consumption Database (<https://www.efsa.europa.eu/en/food-consumption/comprehensive-database>); données de consommation chronique pour des adultes, population totale ; FoodEx2 niveau 2 'compléments alimentaires et préparations similaires'

³ <https://www.health.belgium.be/fr/alimentation/aliments-specifiques/complements-alimentaires-et-aliments-enrichis/commercialisation>

Dans les denrées alimentaires d'origine terrestre, comme les céréales et les produits céréaliers, les concentrations d'As total sont plus faibles, mais l'As est principalement présent sous ses formes inorganiques beaucoup plus toxiques (As(III) et As(V)). L'arsenic inorganique est présent par nature dans le sol. L'arsenic inorganique (iAs) et l'As sont classés par le CIRC comme étant cancérigènes pour l'homme (groupe I) (EFSA, 2014).

La différence entre la teneur en As total et la somme des espèces de l'As (organiques et inorganiques) permet d'obtenir une indication de la présence possible d'arséno-glucides et d'arséno-lipides, dont l'analyse est plus complexe (entre autres, parce qu'aucun composé standard n'est disponible commercialement). La littérature scientifique reste encore vague sur la toxicité de ces formes d'arsenic, mais il est présumé qu'elles peuvent avoir une certaine toxicité.

Il ressort d'une estimation de l'ingestion de l'EFSA (2014) en Europe que les produits transformés à base de céréales (et non à base de riz), le pain et les petits pains de froment en particulier, fournissent le principal apport d'iAs, pour toutes les catégories d'âge, à l'exception des nourrissons et des jeunes enfants. D'autres catégories de denrées alimentaires qui semblent contribuer en grande partie à l'ingestion d'iAs sont le riz, le lait et les produits laitiers (qui constituent la plus grande contribution à l'ingestion par les nourrissons et les jeunes enfants) ainsi que l'eau potable.

Entre 2010 et 2018, de l'As a été trouvé dans 1 010 (soit 46 %) des 2 219 denrées alimentaires analysées (annexe 3a). À partir de 2012, l'arsenic inorganique (iAs) et à partir de 2015 l'arsénobétaine (AsB) sont également analysés (annexe 3b).

Dans l'UE, depuis 2016, des teneurs maximales sont d'application pour l'iAs dans le riz et certains produits à base de riz (galettes de riz, crackers de riz et riz pour la production d'aliments pour nourrissons et jeunes enfants ; Règlement (CE) n° 1881/2006) et la législation belge indique des teneurs maximales pour l'As total (exprimé sans la teneur en AsB) dans les compléments alimentaires (AR du 28 octobre 2016). Pour les autres denrées alimentaires, il n'y a pas de limites disponibles. Dans l'avis 22-2014 du SciCom, une approche scientifique est donnée pour le rappel (recall) de denrées alimentaires contaminées par de l'As ou de l'iAs (SciCom, 2014).

Entre 2010 et 2018, une diminution significative de la teneur en As total du riz a été observée (annexe 3a). Le riz contient principalement de l'iAs et pas du tout d'AsB, comme le montrent les analyses des échantillons de riz. Si seuls les résultats à partir de 2012 sont pris en compte (c.-à-d. à partir du début des analyses de l'iAs), statistiquement, aucune tendance n'est plus observée pour la teneur en As total, mais bien une augmentation significative de la teneur en iAs (annexe 3b). Étant donné la contribution du riz à l'ingestion d'iAs (EFSA, 2014), il est sensé de continuer à programmer des analyses d'iAs. Dans les crackers (de riz), aucune tendance n'est observée, mais l'on y trouve fréquemment tant de l'As que de l'iAs.

Par rapport au riz, entre 2010 et 2018, des teneurs plus faibles en As et iAs ont été observées dans le froment (annexe 3b). Dans le pain, par contre, la fréquence de rapportage d'As est plus élevée que dans le froment, mais une tendance à la baisse est observée. Pour les autres produits dérivés ou à base de céréales, le nombre de résultats est insuffisant pour observer des tendances potentielles, à l'exception des céréales pour petit déjeuner, où, entre 2016 et 2018, une tendance à la hausse de la teneur en As et en iAs est observée ($p < 0,1$).

Aucune tendance n'est constatée pour la teneur en iAs ou en AsB dans les compléments alimentaires, bien que de l'iAs ait été retrouvé dans 45 des 61 échantillons analysés entre 2013 et 2018 et de l'AsB dans 13 des 27 échantillons analysés entre 2015 et 2018. Au cours de cette même période, une diminution significative de la teneur en As a été observée, même lorsque les résultats sont pris en compte à partir de 2010 (annexe 3a & 3b).

De l'As a été retrouvé dans la plupart des produits et préparations de la pêche ou de l'aquaculture analysés, à savoir dans 97 % des 257 échantillons analysés (annexe 3a). Bien que le poisson et les

produits de la pêche contiennent relativement beaucoup d'As, il ressort clairement des résultats qu'une grande partie se compose de la forme organique non toxique AsB (annexe 3b). La teneur en AsB dans les poissons montre une diminution significative entre 2015 et 2018, tandis qu'on ne retrouve pas d'iAs (sauf dans 1 échantillon en 2014).

Entre 2010 et 2018, une diminution significative de la teneur en As des algues a été observée (annexe 3a). Dans les algues, la principale forme d'arsenic peut être aussi bien l'iAs que l'arsénoglucide. L'iAs et l'AsB n'ont été analysés dans les algues qu'en 2016 et 2017. De l'iAs a été trouvé dans 13 des 27 échantillons analysés et de l'AsB dans 23 d'entre eux. Dans les mollusques par contre, entre 2013 et 2018, une augmentation significative d'iAs a été constatée, mais pas d'As ou d'AsB (annexe 3b). Il est recommandé de continuer à suivre la teneur en As et en iAs des mollusques. Ces analyses ne doivent pas être programmées chaque année, mais avec une certaine régularité pour vérifier si la tendance à la hausse observée est pertinente.

Une tendance significative à la hausse de la teneur en As a été observée entre 2010 et 2018 dans les additifs alimentaires et dans les champignons, bien que la fréquence de rapportage dans ces derniers soit relativement faible (annexe 3a).

Une tendance significative à la baisse de la teneur en As a été constatée dans l'alimentation particulière pour nourrissons et jeunes enfants, plus précisément dans la nourriture pour bébés et les denrées alimentaires transformées à base de céréales ainsi que dans le lait et les œufs (annexe 3a). La fréquence de rapportage était toutefois relativement faible dans le lait et les œufs (respectivement 5 % et 15 %).

4.1.3. Cadmium

Les denrées alimentaires qui contribuent beaucoup à l'ingestion de cadmium (Cd) en Europe sont les céréales et les produits céréaliers, les légumes, les noix et légumineuses, les racines riches en amidon ou les pommes de terre et la viande et les produits carnés. Les plus fortes concentrations en Cd ont été constatées dans les algues marines, le poisson et les fruits de mer, le chocolat et les denrées alimentaires pour une alimentation particulière ainsi que dans les champignons sauvages, les graines oléagineuses et les abats comestibles. Les végétariens sont plus exposés en raison de leur plus grande consommation de graines, noix, graines oléagineuses et légumineuses (EFSA, 2012a).

Sur base des résultats de contrôle de l'AFSCA pour la période 2010-2018, une tendance significative à la hausse a été observée pour la teneur en Cd dans des préparations et produits de la pêche ou de l'aquaculture (annexe 5). Cette tendance à la hausse semble principalement couplée à une augmentation de la teneur en Cd dans le poisson. Dans les mollusques, par contre, une tendance à la baisse de la teneur en Cd a été constatée.

Une tendance significative à la hausse a également été observée dans les produits à base de chocolat (c.-à-d. le chocolat et le cacao) (annexe 5). Pour ces produits, ce sont surtout des échantillons de chocolat à forte teneur en cacao qui doivent être prélevés, car ils présentent une plus grande probabilité de contenir du Cd. Les concentrations en Cd du cacao sont influencées par plusieurs facteurs, notamment la variété et la localisation géographique de la culture des fèves de cacao.⁴ Les teneurs maximales en Cd dans les produits de chocolat sont plus élevées pour les produits ayant une teneur en cacao plus élevée (Règlement (CE) n° 1881/2006).

Enfin, une tendance significative à la hausse a également été constatée dans le pain, les biscuits (échantillons prélevés entre 2011 et 2015) et les légumes (principalement les champignons) (annexe 5).

⁴https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/cs_contaminants_catalogue_cadmium_chocolate_en.pdf

Dans le groupe de la viande, des préparations et des produits carnés, une tendance à la baisse de la teneur en Cd a été constatée (annexe 5). La plupart des résultats pour la viande et les abats destinés à la consommation concernent principalement l'échantillonnage dans les abattoirs. La fréquence d'échantillonnage est fixée par la législation sur base des données d'abattage (Directive 96/23/CE⁵). Malgré la faible fréquence de rapportage dans la viande (du Cd n'a été retrouvé que dans 6 % des 2 335 échantillons), le nombre d'analyses programmées pour cette matrice peut difficilement être réduit, étant donné les contraintes de la législation européenne.

Entre 2010 et 2018, une diminution de la teneur en Cd a été observée dans l'alimentation destinée aux nourrissons et jeunes enfants, plus précisément dans les aliments pour bébés et les denrées alimentaires à base de céréales (c.-à-d. des biscottes et biscuits destinés aux jeunes enfants) (annexe 5).

Une tendance à la baisse de la teneur en Cd a également été constatée dans les compléments alimentaires, dans les pâtes et les nouilles ('pâtes alimentaires'), dans les graines oléagineuses, ce qui est principalement lié à une diminution dans les graines de soja, et dans les œufs (annexe 5). Dans ces derniers, la fréquence de rapportage n'était d'ailleurs que de 2 %, comme dans le lait, les produits laitiers et les préparations à base de lait.

Les analyses de céréales concernent principalement le riz et le froment. Aucune tendance n'a été constatée pour le riz, mais bien une diminution significative pour le froment (annexe 5). Les autres résultats pour les céréales concernent l'orge, l'avoine, le sarrasin et le seigle ; dans 22 des 31 échantillons analysés, une teneur en Cd supérieure à la LOR de 0,01 mg/kg a été rapportée. Étant donné que, entre 2010 et 2018, une diminution de la teneur en As dans le riz a été observée et que certaines techniques qui ont été appliquées pour réduire la teneur en As dans le riz (notamment le placer en aérobie ou de manière intermittente sous l'eau⁶) peuvent entraîner des teneurs en Cd plus élevées (Zhao & Wang, 2020; FAO, 2017), il est recommandé de continuer à surveiller la teneur en Cd du riz.

4.1.4. Mercurure et méthylmercurure

Le mercure (Hg) est un métal libéré par la croûte terrestre mais qui peut aussi aboutir dans l'environnement à la suite de l'activité humaine (par ex. la métallurgie, la transformation de la pâte à papier, la combustion des déchets et les énergies fossiles). Une fois libéré, le mercure passe par une série de transformations et de cycles complexes entre l'atmosphère, l'océan et la terre. Les trois formes chimiques du mercure sont (i) le mercure élémentaire ou métallique (Hg⁰), (ii) le mercure inorganique (cations Hg₂²⁺ et Hg²⁺) et (iii) le mercure organique. Le méthylmercurure (MeHg) est de loin la forme la plus fréquente du mercure organique dans la chaîne alimentaire et est plus toxique que le mercure inorganique. La dose hebdomadaire tolérable (DHT) pour le MeHg s'élève à 1,3 µg/kg de masse corporelle, tandis que la DHT provisoire pour le mercure inorganique s'élève à 4 µg/kg de masse corporelle (EFSA, 2012b).

⁵ Directive 96/23/CE du Conseil du 29 avril 1996, relative aux mesures de contrôle à mettre en œuvre à l'égard de certaines substances et de leurs résidus dans les animaux vivants et leurs produits et abrogeant les directives 85/358/CEE et 86/469/CEE et les décisions 89/187/CEE et 91/664/CEE

⁶ L'inondation des rizières entraîne des changements dans le potentiel redox et le pH du sol. Le potentiel redox a un effet important mais opposé sur la biodisponibilité de l'As et du Cd, tandis que le pH du sol influence davantage la biodisponibilité du Cd que celle de l'As. L'As a une transférabilité beaucoup plus faible du sol au grain de riz que le Cd, mais comme le sol contient généralement des niveaux d'As beaucoup plus élevés que le Cd, les grains de riz peuvent accumuler des quantités importantes d'As pour présenter un risque potentiel pour la santé (Zhao & Wang, 2020).

Sur base des données de surveillance de 20 pays de l'UE pour la période 2004-2011, les teneurs totales moyennes en mercure les plus élevées ont été mesurées dans du poisson et d'autres produits d'aquaculture, dans des champignons sauvages et dans des compléments alimentaires. La part du MeHg dans la teneur totale en Hg est habituellement de 80-100 % dans le poisson et de 50-80 % dans d'autres produits de la pêche et de l'aquaculture que le poisson. Dans d'autres denrées alimentaires, il est supposé que le mercure est présent sous la forme de mercure inorganique (EFSA, 2012b).

Entre 2010 et 2018, dans le cadre du plan de contrôle de l'AFSCA, la teneur totale en mercure a été analysée dans 1 868 denrées alimentaires. La majeure partie des analyses (1 254) concernait des préparations et des produits de la pêche ou de l'aquaculture (annexe 6). Pour ce groupe de denrées alimentaires, des résultats sont également disponibles pour le Hg organique, et ce depuis 2014 et uniquement pour les échantillons où du Hg a été trouvé. Il a été ici supposé que tout le Hg organique est présent sous la forme de MeHg. Deux analyses d'alimentation particulière pour les nourrissons et les jeunes enfants ont également été effectuées pour rechercher du MeHg, mais les résultats se sont avérés inférieurs à la LOR de 0,02 mg/kg.

Les seules tendances pertinentes qui ont été observées entre 2010 et 2018 sont une augmentation significative de la teneur en Hg et une diminution significative de la teneur en MeHg dans les poissons (annexe 6). Selon la sorte de poisson, le Règlement (CE) n° 1881/2006 détermine une teneur maximale de 0,5 ou 1,0 mg Hg/kg à l'état frais. Pour 115 (ou 13 %) des 864 échantillons de poisson analysés, une teneur en Hg supérieure à 0,5 mg/kg a été rapportée et, pour 56 échantillons (ou 6,5 %), supérieure à 1,0 mg/kg.

En ce qui concerne les compléments alimentaires, la fréquence de rapportage ne s'élève qu'à 15 % et, durant les trois dernières années, de 2016 à 2018, le Hg n'a plus été détecté (cela veut dire que la teneur est inférieure à la LOR de 0,01 mg/kg).

Le Comité n'a pas de recommandations spécifiques concernant les analyses programmées du Hg et du MeHg.

4.1.5. Plomb

Les denrées alimentaires qui contribuent le plus à l'ingestion de plomb par le consommateur européen sont le pain et les petits pains, le thé, les pommes de terre et les produits à base de pomme de terre, les produits laitiers fermentés, et la bière et les boissons analogues, bien que leur contribution varie en fonction du groupe d'âge pris en compte (EFSA, 2012c). La fréquence de rapportage du Pb dans les échantillons prélevés entre 2010 et 2018 dans ces denrées alimentaires ou des denrées similaires dans le cadre du programme de contrôle de l'AFSCA est toutefois très basse (à savoir 28 % dans le pain, 1,4 % dans les pommes de terre, 8 % dans le lait et les produits laitiers), à l'exception du thé (95 %) et du vin (48 %) (annexe 7). La fréquence de rapportage est également relativement haute dans les produits à base de chocolat (73 %, dont 5 échantillons de cacao en poudre en 2016 et 57 des 80 échantillons de chocolat avec une teneur supérieure à la LOR de 0,02 mg/kg), dans les compléments alimentaires (70 %), dans le café (44 %) et dans le miel (34 %).

Aucune tendance n'a été constatée pour la teneur en Pb des jus de fruit et des vins, mais depuis 2012, la LOR pour les boissons a été abaissée ce qui se reflète dans une fréquence de rapportage plus élevée (annexe 7).

Aucune tendance n'a non plus été observée pour la teneur en Pb des légumes en général mais, plus spécifiquement, une diminution significative de la teneur en Pb a été constatée dans les légumes-tiges, en particulier le céleri-branche, et dans les épinards (annexe 7). Entre 2010 et 2016, une augmentation a été relevée dans les champignons, en raison du fait que, principalement en 2016, une teneur en Pb supérieure à la LOR de 0,02 mg/kg a été mesurée dans différents échantillons.

Aucune tendance spécifique n'a été observée pour la teneur en Pb des légumes racines et des tubercules (principalement les pommes de terre, carottes et salsifis, et quelques cas de céleri-rave, radis, panais et persil tubéreux), mais bien une fréquence de rapportage relativement élevée dans les salsifis (teneur en Pb > LOR de 0,02 mg/kg dans 74 % des 70 échantillons) (annexe 7). Dans les légumes-fruits (c.-à-d. les courgettes, les concombres et les tomates), qui ont été analysés en 2017 et 2018 uniquement, aucune trace de Pb n'a été trouvée. Le nombre ou la répartition des analyses sur une série d'années est insuffisant pour observer des tendances potentielles de la teneur en Pb dans les légumes-fruits, les légumineuses et les choux.

Aucune tendance n'a non plus été perçue dans les fruits, les additifs alimentaires, l'alimentation particulière pour les nourrissons et les jeunes enfants, les céréales et les produits qui en dérivent, ou les produits laitiers (annexe 7). Bien qu'aucune tendance n'ait été constatée pour la teneur en Pb dans des préparations et des produits de la pêche ou de l'aquaculture, une augmentation a tout de même été observée dans les mollusques ($p < 0,1$).

La fréquence de rapportage dans la viande (y compris la volaille) et dans les rognons et foies destinés à la consommation (« abats ») étant très faible, la tendance observée à la hausse pour la teneur en Pb dans la viande, les préparations et les produits carnés semble peut pertinente (annexe 7).

Le Comité n'a pas de recommandations spécifiques concernant les analyses programmées du Pb.

4.1.6. Nickel

Le nickel (Ni) est un métal largement répandu sur la surface de la terre. Le Ni peut aboutir dans les denrées alimentaires via des sources naturelles ou via l'activité humaine (industrie et technologie). Il est présent dans des denrées alimentaires et dans l'eau potable, le plus souvent sous sa forme bivalente Ni^{2+} , ce qui est son degré d'oxydation le plus stable (EFSA, 2015a). Il n'y a pas de normes européennes pour la présence de Ni dans les denrées alimentaires. Pour une série de denrées alimentaires, le Comité scientifique proposera une concentration estimée acceptable de Ni (SciCom dossier 2016/31D).

Bien que le Ni soit classé comme cancérigène par inhalation, il est peu probable qu'une ingestion de Ni entraîne un cancer chez l'homme. Le stress oxydatif joue clairement un rôle dans la toxicité du Ni par rapport à la toxicité reproductive, la génotoxicité, l'immunotoxicité et la neurotoxicité. La génotoxicité du Ni est probablement due à des effets indirects, notamment l'inhibition de la réparation de l'ADN et de la production de espèces réactives de l'oxygène (ROS ou 'reactive oxygen species'). En cas d'exposition aiguë, l'eczéma, induit chez les personnes sensibles au Ni et une affection connue sous le nom de dermatite de contact systémique, est considéré comme l'effet le plus critique. Cependant, la biodisponibilité du Ni après ingestion dépend de la solubilité de la forme et du milieu d'ingestion du Ni, ainsi que de l'état de jeûne de l'individu. Une faible absorption (0,7-2,5 %) est signalée lorsque le Ni est ingéré simultanément à de la nourriture ou après un repas, tandis qu'une absorption plus élevée (25-27 %) est signalée lorsque le Ni est ingéré via l'eau de boisson en l'absence de nourriture ou à jeun (EFSA, 2020).

La teneur en Ni de différentes denrées alimentaires sur le marché belge est déterminée dans le cadre du projet RT6/04 Innibel (Babaahmadifooladi *et al.*, 2020). Les denrées alimentaires d'origine végétale semblent en général contenir des teneurs en Ni plus élevées que les denrées alimentaires d'origine animale ou les boissons. Les teneurs en Ni les plus basses, c'est-à-dire < LOR, ont été mesurées dans la gélatine, le chewing-gum, la mayonnaise, les œufs, le poisson et les crevettes. La teneur en Ni dans le lait et le yaourt était au maximum de 0,01 mg/kg et dans les moules de 0,2 mg/kg (la viande n'a pas été analysée). Pour les boissons (thé, café et bière), les teneurs les plus élevées ont été mesurées dans le thé (maximum de 9,7 mg/kg dans les feuilles de thé et jusqu'à 0,3 mg/kg dans le thé infusé). Seules

quelques bières, qui ont été examinées séparément dans le projet, dépassaient la norme pour l'eau potable de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) de 20 µg Ni/l (OMS, 2017). Des teneurs moyennes en Ni plus élevées ont été trouvées dans le chocolat (3,4 mg/kg), les légumineuses (2,1 mg/kg), les noix (1,6 mg/kg), les figues (1,6 mg/kg), le beurre de cacahuète (1,4 mg/kg), les pâtes à tartiner au chocolat (1,2 mg/kg) et les céréales pour le petit déjeuner (0,9 mg/kg). Ainsi, les légumes semblent contribuer le plus à l'ingestion chronique par les enfants, suivis par les produits au soja, les céréales pour petit déjeuner et les pâtes à tartiner au chocolat. Pour les adultes, les légumes constituaient également la plus grande part de l'ingestion de Ni, suivis par le chocolat noir et les céréales pour petit déjeuner (Babaahmadifooladi & Jacxsens, 2020).

Dans un récent avis de l'EFSA (EFSA, 2020) basé sur les données de surveillance européennes, les niveaux de Ni les plus élevés ont également été trouvés dans les groupes de denrées alimentaires « légumineuses, noix et oléagineux » et « produits destinés à des usages nutritionnels particuliers ». Les « céréales et produits à base de céréales » étaient les principaux contributeurs à l'exposition chronique moyenne au Ni pour toutes les tranches d'âge (c.-à-d. des nourrissons aux personnes âgées). Les denrées alimentaires les plus pertinentes pour l'exposition aiguë dépendaient de la tranche d'âge considérée et des données de surveillance (pays). Cependant, les haricots, le café, les soupes prêtes à consommer, le chocolat et les céréales pour le petit déjeuner se sont avérés être les principaux contributeurs dans la plupart des cas.

Dans le cadre du plan de contrôle de l'AFSCA pour les denrées alimentaires, le Ni a été analysé uniquement entre 2016 et 2018, dans les additifs alimentaires (annexe 8). Les 34 échantillons analysés présentaient tous une teneur en Ni inférieure à la LOR de 0,25 mg/kg. Par comparaison, la teneur maximale en Ni dans les additifs alimentaires s'élève à 2 mg/kg (Règlement (UE) n° 231/2012).

Le programme d'analyse actuel ne comprend plus d'analyses de Ni dans les additifs alimentaires, mais prévoit, dans l'attente d'une limite d'action, des analyses d'alimentation particulière pour les nourrissons et les jeunes enfants, de chocolat, de bière et de jus de fruits, de noix, de graines oléagineuses, de blé et de farine, de légumes, de lait et de mollusques. Étant donné le nombre limité d'analyses prévues pour chaque matrice, sur base des résultats du projet Innibel, il est recommandé de programmer plutôt des analyses de produits végétaux (légumineuses, produits céréaliers comme les céréales pour petit déjeuner et chocolat et produits à base de chocolat) que de produits d'origine animale (des mollusques et du lait).

4.1.7. Étain et tributylétain

Les emballages en fer blanc (ou les conserves) sont pourvus d'un revêtement pour éviter la corrosion du fer blanc. Ce revêtement peut être constitué de plastique à base d'époxy (généralement identifié par une couche blanche à l'intérieur) ou d'une fine couche d'étain. Dans ce dernier cas, de petites quantités d'étain (Sn) peuvent être libérées au contact des denrées alimentaires.

Des résultats sont disponibles à partir de 2011 pour le Sn. Dans la majorité des 377 denrées alimentaires analysées, aucune trace d'étain n'a été trouvée, à l'exception des fruits en conserve (annexe 9). Pour cette matrice, une augmentation significative a été observée sur base des résultats disponibles (période 2016-2018).

À l'heure actuelle, ce sont surtout des analyses pour déceler la présence de Sn dans les fruits en conserve qui sont programmées. Bien que des analyses de maïs et de différents légumes en conserve sont aussi prévues, il est recommandé de cependant prévoir sporadiquement plus d'analyses de légumes en boîte, en particulier de tomates, étant donné que ces produits sont consommés relativement souvent.

Le tributylétain est utilisé depuis les années 70 dans les peintures « anti-salissures » destinées à lutter contre la prolifération d'organismes marins sur les coques de navire (antifouling). Toutefois, cette application a été restreinte en 2003 (Règlement (CE) n° 782/2003⁷). Il n'existe pas de normes pour la présence de tributylétain dans les denrées alimentaires. Dans le programme d'analyse de l'AFSCA, les seuls résultats disponibles pour le tributylétain concernent les préparations et produits de la pêche ou de l'aquaculture, et ce pour la période 2010-2016. Les 501 échantillons présentaient tous une teneur inférieure à la LOR. La LOR s'élevait pour la plupart des échantillons à 2 µg/kg, mais elle n'était pas toujours spécifiée. Pour une série d'échantillons, une LOR de 0,01 µg/kg est donnée et, pour un seul échantillon, une LOR de 8 µg/kg était rapportée. Des analyses pour déceler le tributylétain ne sont pour l'instant plus programmées. Le Comité y souscrit.

4.2. Eau destinée à la consommation ou utilisée par des opérateurs

Le programme de contrôle de l'AFSCA comprend des analyses de l'eau utilisée pour la consommation directe ainsi que de l'eau utilisée par les opérateurs de l'industrie alimentaire pour la fabrication et/ou la commercialisation des denrées alimentaires et qui doit être de qualité eau potable.

L'eau consommée ou utilisée peut être contaminée par des métaux et des métalloïdes de différentes manières. Certains éléments peuvent être naturellement présents (par ex. le bore, le baryum et l'arsenic). D'autres éléments sont introduits dans l'eau par un traitement appliqué dans le processus de production d'eau potable (par ex. l'aluminium), par la libération de tuyaux et de raccords dans le réseau de distribution ou la plomberie des bâtiments (par ex. le plomb, le cadmium et l'antimoine) ou par une contamination spécifique (par ex. le mercure).

4.2.1. Aluminium

L'aluminium (Al) peut exister par nature dans certaines eaux, mais il est principalement présent à cause de l'utilisation de coagulants à base d'Al pour l'épuration de l'eau (OMS, 2017).

Une tendance significative à la hausse de la teneur en Al dans l'eau destinée à la consommation (tant dans l'eau de source que dans l'eau de table) a été observée, mais ce n'est pas le cas pour l'eau utilisée par des opérateurs dans le traitement et la transformation de denrées alimentaires (annexe 1).

Etant donné que l'Al est un paramètre indicateur pour surveiller le fonctionnement de l'installation de la production et de la distribution d'eau et pour évaluer la qualité de l'eau, et que les teneurs sont encore bien inférieures à la limite de 200 µg/l (AR du 14 janvier 2002), la programmation des analyses de l'Al dans l'eau semble moins importante dans le cadre du programme d'analyse de l'AFSCA. La pertinence de la surveillance des paramètres indicateurs dans l'eau et leur importance pour la santé publique sont actuellement évaluées par le Comité scientifique (SciCom dossier 2020/09).

4.2.2. Antimoine

L'antimoine (Sb) aboutit principalement dans l'eau via les alliages de métaux utilisés dans le système de distribution et les conduites (OMS, 2017). Le Sb est cancérigène par inhalation, mais pas sous la forme sous laquelle il est présent dans l'eau potable (OMS, 2017).

Aucune tendance pertinente n'a été observée dans les résultats rapportés entre 2010 et 2018, à l'exception d'une augmentation de la teneur en Sb de l'eau destinée à la consommation, et plus précisément de l'eau minérale naturelle (annexe 2). L'analyse de la tendance de la teneur en Sb est toutefois compliquée par les LOR supérieures en 2012 et 2013 (2 - 4 µg/l) par comparaison avec les

⁷ Règlement (CE) n° 782/2003 du Parlement européen et du Conseil du 14 avril 2003 interdisant les composés organostanniques sur les navires

LOR des autres années (0,1 – 0,2 µg/l). De plus, les teneurs en Sb dans l'eau minérale naturelle se trouvent encore loin en dessous de la valeur limite de 5 µg/l (AR du 8 février 1999). Sur base de données scientifiques plus récentes qui réduisent l'incertitude et autorisent une valeur indicative pour la santé plus élevée, l'OMS recommande pour le Sb d'utiliser une valeur limite supérieure de 20 µg/l (OMS, 2017).

L'analyse du Sb dans l'eau semble moins pertinente. L'analyse de ce paramètre ne doit plus être programmée chaque année, mais pourrait être programmée de manière occasionnelle.

4.2.3. Arsenic

L'arsenic (As) est surtout présent dans l'eau suite de sa libération à partir de sources naturelles. Il se présente dans les eaux de surface et souterraines sous la forme d'arséniate (AsO_4^{3-} avec un degré d'oxydation de 5), si l'eau est riche en oxygène, et sous la forme d'arsénite (AsO_3^{3-} avec un degré d'oxydation de 3) dans des conditions réductrices (OMS, 2017).

Dans l'eau, la valeur limite pour l'As est de 10 µg/l, sans faire de différence entre les formes de l'As (AR du 14 janvier 2002). Dans 2 des 884 échantillons analysés d'eau destinée à la consommation et dans 7 des 700 échantillons analysés d'eau utilisée par des opérateurs pour le traitement et la transformation de denrées alimentaires, une teneur en As supérieure à 10 µg/l a été trouvée dans le cadre du plan de contrôle de l'AFSCA pour la période 2010-2018.

Aucune tendance pertinente n'a été constatée par rapport à la teneur en As dans les différents types d'eaux destinées à la consommation ou utilisée par des opérateurs (annexe 3). La fréquence de rapportage de l'As dans l'eau destinée à la consommation est très faible (8 %), mais relativement élevée dans l'eau utilisée par des opérateurs (49 %). Il faut remarquer que, lors de la période 2013-2014, la LOR a été abaissée de 1 à 0,2 µg/l, ce qui a un impact sur les fréquences de rapportage au fil des ans (et explique l'augmentation apparemment significative dans l'eau minérale).

Le Comité n'a pas de remarques sur les analyses programmées de l'As dans l'eau.

4.2.4. Baryum

Le baryum (Ba) présent dans l'eau provient principalement de sources naturelles, bien que le Ba aboutisse également dans l'environnement à cause d'émissions des industries et d'activités humaines (OMS, 2016).

Aucune tendance pertinente n'a été relevée par rapport aux teneurs en Ba des différents types d'eau rapportées entre 2010 et 2018 (annexe 4). Les teneurs sont en outre encore loin en dessous de la valeur de la directive de l'OMS de 1,3 mg/l ou de la norme de 1,0 mg/l pour les eaux minérales naturelles.

L'analyse du Ba dans l'eau semble moins pertinente. L'analyse de ce paramètre ne doit plus être programmée chaque année, mais pourrait être programmée de manière occasionnelle.

4.2.5. Bore

Les analyses de l'élément trace bore ne sont pas reprises dans le programme d'analyse 2020 de l'AFSCA, mais sont prévues pour les eaux souterraines dans le programme d'analyse 2021.

Par le passé, du bore pouvait être présent dans les eaux de surface à cause des borates utilisés dans les poudres à lessiver. Cette source de contamination a toutefois disparu en grande partie, ce qui fait que les concentrations ont sensiblement diminué. Du bore peut cependant être présent avec de fortes concentrations dans l'eau de mer, dans les aquifères qui sont partiellement salins et dans les nappes

phréatiques de régions avec des roches à forte teneur en bore (OMS, 2017). Les analyses pour détecter la présence de bore sont par conséquent pertinentes dans des eaux dessalées, ou bien où il est question d'une pénétration en profondeur d'eau salée qui nécessite un dessalement ou encore lorsque l'eau est extraite de nappes phréatiques dans des régions dont le sol a une haute teneur en bore. Compte tenu de la pénurie croissante d'eau et de la pénétration plus profonde de l'eau salée sur la côte, l'intrusion de l'eau de mer dans les aquifères et l'application d'autres moyens d'extraction de l'eau à l'avenir ne sont pas inconcevables, de sorte que des analyses supplémentaires de bore dans l'eau pourraient s'avérer utiles.⁸

4.2.6. Cadmium

Le cadmium (Cd) peut se retrouver dans l'environnement suite à une pollution industrielle, dans des eaux usées purifiées et en tant que pollution diffuse de certains engrais phosphatés. Le Cd peut provenir par lixiviation d'impuretés dans le zinc d'anciens tuyaux galvanisés et d'anciennes soudures, et constitue un contaminant potentiel dans certains alliages.

Sur base des résultats rapportés entre 2010 et 2018, aucune tendance pertinente n'a été observée dans l'eau destinée à la consommation ni dans l'eau utilisée par des opérateurs lors du traitement et de la transformation de denrées alimentaires (annexe 5). Le Cd a peu été retrouvé dans les échantillons d'eau (fréquence de rapportage de 2 à 5 %), et tous les résultats étaient inférieurs à la valeur limite de 5,0 µg/l pour le Cd dans l'eau.

Le Comité n'a pas de remarques sur les analyses programmées de l'As dans l'eau.

4.2.7. Mercure

La Directive 98/83/CE donne une valeur limite de 1 µg/l pour le mercure (Hg) dans l'eau destinée à la consommation humaine. Du Hg a été retrouvé dans seulement 53 (soit environ 4 %) des 1 330 échantillons prélevés entre 2010 et 2018 pour l'eau, et ce, avec une teneur inférieure à 1 µg/l. Aucune tendance pertinente n'a plus été observée (annexe 6).

Le mercure est uniquement important pour l'eau potable sous sa forme inorganique soluble dans l'eau, contrairement à la forme organique plus toxique (par ex. MeHg), qui a une solubilité dans l'eau extrêmement faible (OMS, 2017). Sur base de cette donnée, du fait que l'OMS estime adéquat de supprimer le Hg de l'annexe I de la Directive 98/83/CE (OMS, 2017) et étant donné la faible fréquence de rapportage et les faibles teneurs rapportées, on peut envisager de ne pas reprendre chaque année le Hg dans le programme d'analyse.

4.2.8. Plomb

Le plomb (Pb) est surtout présent dans l'eau, suite à la libération à partir de conduites et de raccords contenant du plomb. Sur base des teneurs mesurées entre 2011 et 2013, il est apparu que 99,7 % de l'eau potable consommée dans l'UE avait une teneur inférieure à la valeur limite de 10 µg/l (OMS, 2017).

⁸ Pour la Belgique, voir entre autres:

<http://environnement.wallonie.be/frameset.cfm?page=http://environnement.wallonie.be/de/eso/atlas/> et <https://www.vlaanderen.be/publicaties/zwart-metalen-in-het-grondwater-in-vlaanderen>

Sur base des résultats de contrôle de l'AFSCA pour la période 2010-2018, une diminution significative de la teneur en Pb dans l'eau destinée à la consommation a été observée (annexe 7). Dans 18 des 1 599 échantillons analysés d'eau destinée à la consommation, une teneur en Pb supérieure à 10 µg/l a été rapportée, et ce entre 2010 et 2013 pour l'eau de distribution ainsi qu'en 2018 pour 1 échantillon d'eau de table. Par contre, une augmentation significative a été constatée pour la teneur en Pb dans l'eau de puits utilisée par des opérateurs de l'industrie alimentaire. Dans 8 des 614 échantillons analysés, une teneur en Pb supérieure à 10 µg/l a été trouvée, et ce, principalement dans de l'eau de puits. Ces analyses d'eau utilisée par les opérateurs sont encore toujours programmées. L'analyse du Pb dans l'eau semble moins pertinente. L'analyse de ce paramètre ne doit plus être programmée chaque année, mais pourrait être programmée de manière occasionnelle.

4.2.9. Nickel

Le nickel (Ni) peut être présent de manière naturelle dans l'eau de source à cause de roches contenant du nickel, le plus souvent par une oxydation dans des nappes phréatiques, et des traces de Ni peuvent être libérées par de l'acier inoxydable. La source de Ni la plus importante dans l'eau semble néanmoins être des robinets chromés dotés d'une couche de base de Ni sur laquelle le chrome est plaqué. Dans de tels cas, la teneur en Ni de l'eau sera faible et l'exposition minime, étant donné que le Ni est rapidement évacué lorsque le robinet est ouvert (OMS, 2017).

Un scénario dans lequel une bouteille (500 ml) d'eau en bouteille ou d'eau de distribution est bue à jeun s'est avéré ne pas causer de problèmes de santé, selon les données européennes (EFSA, 2020 - en consultation publique).

Sur la base des teneurs mesurées entre 2011 et 2013, il est apparu que 99,7 % de l'eau potable consommée dans l'UE avait une teneur inférieure à la valeur limite de 20 µg/l (OMS, 2017). Entre 2010 et 2018, l'AFSCA n'a trouvé une teneur en Ni supérieure à 20 µg/l que dans 2 des 646 échantillons analysés d'eau destinée à la consommation et dans 4 des 345 échantillons analysés d'eau utilisée par des opérateurs (AR du 14 janvier 2002). Une diminution du Ni a été constatée dans l'eau de distribution destinée à la consommation ($p < 0,1$) et dans l'eau recyclée utilisée pour des préparations (annexe 8). On peut envisager de ne plus analyser ce paramètre chaque année.

4.3. *Aliments pour animaux*

Des métaux lourds, des métaux et des métalloïdes peuvent aboutir dans des aliments pour animaux via des cultures cultivées sur des sols contaminés, par des minéraux ajoutés à l'alimentation animale et via des aliments pour animaux d'origine marine (par ex. de la farine de poisson, des algues). Des métaux lourds sont présents naturellement dans le sol, mais ils peuvent également y aboutir via l'utilisation d'engrais artificiel et animal et être ainsi absorbés par les cultures utilisées pour des aliments pour animaux (van der Fels-Klerx *et al.*, 2019).

En transformant les produits végétaux et les cultures pour aliments pour animaux, la teneur en métaux lourds peut être abaissée ou bien augmentée. Un exemple est la pulpe de pommes de terre utilisée comme matière première pour des aliments pour animaux. Les concentrations dans la pelure de la pomme de terre sont plus élevées que dans la pomme de terre elle-même. Les concentrations finales dans les aliments pour animaux dépendent donc de la partie de la plante qui est utilisée pour la préparation de ces aliments. Le plomb, le cadmium, le mercure et l'arsenic peuvent aboutir via les aliments pour animaux dans des denrées alimentaires d'origine animale (notamment le foie et les rognons). Pour le nickel, un examen plus approfondi s'impose.

Les teneurs maximales en arsenic (total), en cadmium, en mercure (total) et en plomb dans les aliments pour animaux et les produits pour ces aliments sont indiquées dans la Directive 2002/32/CE. Il est difficile de lier une seule teneur maximale à une catégorie d'aliments pour animaux et de produits pour ces aliments, parce que la directive prévoit différentes exceptions à la teneur maximale, en fonction de la composition des produits pour aliments pour animaux (par ex. 30 mg d'arsenic/kg pour les additifs appartenant au groupe fonctionnel « composés d'oligo-éléments », à l'exception de l'oxyde de zinc, de l'oxyde de manganèse et de l'oxyde de cuivre, pour lesquels la teneur maximale s'élève à 100 mg d'arsenic/kg). Pour la présence de nickel dans des produits pour aliments pour animaux, aucune limite maximale n'est toutefois disponible.

Le nombre d'analyses pour détecter la présence de métaux lourds dans les aliments pour animaux calculé selon l'approche basée sur le risque (Maudoux *et al.*, 2006) est réduit parce que ces analyses sont également reprises dans le plan d'échantillonnage sectoriel de la BFA (Belgian Feed Association)⁹, qui correspond aux conditions stipulées par l'AFSCA. Le Comité scientifique n'a pas de commentaires sur cette stratégie.

4.3.1. Arsenic

Les teneurs maximales indiquées dans la directive 2002/32/CE pour l'arsenic (As) dans différents produits destinés à l'alimentation des animaux concernent la teneur totale en As. Parmi les 1 922 échantillons de produits pour aliments pour animaux ou de ces aliments qui ont été analysés entre 2010 et 2018, seuls 4 échantillons ont reçu un statut de non-conformité (2 aliments complémentaires pas davantage précisés et 2 mélanges minéraux).

Une augmentation significative de la teneur en As a été constatée dans les aliments composés pour animaux (annexe 3a). Cette catégorie comprend les aliments complémentaires pour animaux (notamment les « all mash », les aliments liquides et les mélanges minéraux), les aliments complets pour animaux et un petit nombre d'échantillons d'aliments médicamenteux pour animaux. De plus, la fréquence de rapportage de l'As est relativement élevée (entre 44 et 65 %) aussi bien pour les aliments composés que pour les matières premières et les additifs pour aliments pour animaux.

Le Comité n'a pas de recommandations spécifiques concernant les analyses prévues de l'As dans les aliments pour animaux. Toutefois, il faut remarquer que les oligo-éléments comme le sulfate de cuivre, le carbonate de cuivre et le carbonate de fer sont considérés comme les sources les plus importantes d'As (van der Fels-Klerx *et al.*, 2019).

4.3.2. Cadmium

Entre 2010 et 2018, la teneur en cadmium (Cd) a été analysée dans 2 300 échantillons de (produits pour) aliments pour animaux. Tous les échantillons étaient conformes.

Les plus hautes teneurs en Cd ont été trouvées dans des minéraux (catégories « matières premières ») et des oligo-éléments (catégorie « additifs pour aliments pour animaux »). Dans ces produits pour aliments pour animaux, la fréquence de rapportage du Cd était également relativement élevée (teneur en Cd supérieure à la LOR de 0,15 mg/kg), à savoir respectivement 48 % (du total de 226 échantillons analysés) et 57 % (du total de 359 échantillons analysés) (annexe 5). Toutefois, une diminution significative de la teneur en Cd a été observée dans les oligo-éléments, ainsi que dans les prémélanges.

⁹ https://bfa.be/BFA_Analyses_Sectoroverzicht#b298

Pour l'instant, une quantité moindre d'analyses pour détecter la présence de Cd est programmée pour les prémélanges mais plus élevée pour les additifs, les oligo-éléments et les épaississants.

Par contre, une augmentation significative de la teneur en Cd a été observée dans les matières premières des aliments pour animaux (annexe 5). Cette augmentation significative semble principalement liée à une augmentation significative dans les graines oléagineuses, les fruits oléagineux et les produits qui en dérivent ainsi que dans les produits et sous-produits des céréales, et pas tellement dans les minéraux.

Une augmentation significative de la teneur en Cd a également été constatée dans les aliments composés pour animaux, plus précisément dans les compléments alimentaires, où une teneur en Cd supérieure à 0,15 mg/kg a été rapportée dans 168 (soit 45 %) des 373 échantillons analysés (annexe 5).

Le Comité n'a pas de recommandations spécifiques concernant les analyses prévues du Cd dans les aliments pour animaux.

4.3.3. Mercuré et méthylmercure

Les teneurs maximales indiquées dans la Directive 2002/32/CE pour le mercure (Hg) dans différents produits destinés à l'alimentation des animaux concernent la teneur totale en Hg. Entre 2010 et 2018, la présence de Hg a été analysée dans 1 331 aliments pour animaux. Seul 1 échantillon (farine de poisson) était non conforme.

Sur base des résultats des contrôles de l'AFSCA, une augmentation significative de la teneur en Hg est observée dans les aliments composés pour animaux et une diminution significative dans les matières premières pour ces aliments, plus précisément dans les « poissons, autres animaux marins, produits et produits dérivés » destinés aux aliments pour animaux (annexe 6). Au sein de ce dernier groupe de matrices, une augmentation de la teneur en Hg est également constatée dans les « crustacés, produits et sous-produits » destinés aux aliments pour animaux, mais plus de résultats sont nécessaires pour confirmer cette tendance.

Depuis 2016, le méthylmercure (MeHg) est également recherché dans les échantillons dans lesquels du Hg est trouvé. Dans 144 (soit 85 %) des 170 échantillons analysés, du MeHg a été détecté (teneur supérieure à la LOR de 0,02 mg/kg). Aucune tendance significative n'a été observée pour la teneur en MeHg dans les produits pour aliments pour animaux, bien qu'une diminution de la teneur en MeHg ait été constatée entre 2016 et 2018 dans des aliments complets pour animaux ($p < 0,1$) (annexe 6).

Malgré la diminution significative de la teneur en Hg observée dans les matières premières « poisson, autres animaux marins, produits et produits dérivés », il semble intéressant de continuer à prévoir régulièrement, mais pas nécessairement chaque année, des analyses de la présence de Hg dans ces matrices, et plus particulièrement dans les « crustacés, produits et sous-produits ». Dans les produits à base de poisson, comme la farine de poisson, le Hg est en outre principalement présent sous la forme du MeHg toxique.

4.3.4. Plomb

Entre 2010 et 2018, la teneur en plomb (Pb) a été analysée dans 1 996 échantillons de produits pour aliments pour animaux. Seuls 4 échantillons (à savoir des mélanges minéraux comme aliment complémentaire) n'étaient pas conformes.

La teneur en Pb des aliments composés pour animaux, et plus spécifiquement des aliments complémentaires, qui concernent principalement des échantillons de mélanges minéraux, présente une tendance significative à la hausse (annexe 7). Dans les prémélanges également, une augmentation significative est observée. Toutefois, cette dernière tendance se base sur une période limitée de 3 ans et du Pb a été retrouvé dans seulement 11 (soit 16 %) des 55 échantillons analysés.

Pour l'instant, un nombre moins élevé d'analyses pour détecter la présence de Pb est programmé pour les prémélanges, mais plus élevé pour les additifs pour aliments pour animaux. Entre 2010 et 2018, aucune tendance significative n'a été constatée quant à la teneur en Pb des additifs ni des matières premières pour aliments pour animaux. La fréquence de rapportage est cependant relativement élevée dans les oligo-éléments (55 % des 303 échantillons) et dans les épaississants (67 % des 247 échantillons) qui sont utilisés comme additifs pour les aliments pour animaux (annexe 7).

Les minéraux argileux sont considérés comme la principale source de Pb (van der Fels-Klerx *et al.*, 2019). Depuis 2012, les liants pour mycotoxines, qui contiennent souvent des composants argileux, peuvent être utilisés comme additifs des aliments pour animaux. Étant donné que l'utilisation de ces liants peut entraîner de plus grandes concentrations en plomb dans les aliments pour animaux, il est recommandé d'également reprendre les liants pour mycotoxines dans le programme d'analyse, si ce n'est pas encore le cas. Jusqu'à présent, il n'existe toutefois pas de limite maximum pour ces liants, même s'ils sont parfois (erronément) classés en tant qu'aliment complémentaire (teneur maximale de 10 mg/kg) ou que mélange minéral (teneur maximale de 15 mg/kg) (Adamse *et al.*, 2017).

4.3.5. Nickel

Du nickel (Ni) peut se retrouver dans les ingrédients des aliments pour animaux via l'environnement ou à cause de l'ajout d'huiles végétales hydrogénées où le Ni peut être utilisé comme catalyseur pour le durcissement des graisses, une application rarement exécutée à l'heure actuelle. La présence de Ni n'a probablement aucun effet sur la santé de l'animal, mais pourrait bien avoir un effet sur la santé humaine via la consommation de produits animaux (par ex. le lait) (van der Fels-Klerx *et al.*, 2019 ; EFSA, 2015b). Néanmoins, des recherches supplémentaires sont nécessaires.

Il n'existe pas de limite maximale pour la présence de Ni dans les aliments pour animaux et les données connues font défaut sur la présence de Ni dans les aliments pour animaux. L'EFSA a évalué en 2015 et en 2019 l'exposition du bétail au Ni via les aliments pour animaux sur base de données de surveillance européennes (EFSA, 2019 et 2015b). La présence de Ni était du même ordre de grandeur dans les deux opinions de l'EFSA pour les différentes catégories d'aliments pour animaux, à l'exception de l'avoine, du soja grillé et des aliments complémentaires pour animaux, où des concentrations moyennes de Ni supérieures ont été mentionnées en 2019. Les teneurs moyennes en Ni les plus élevées ont été mesurées dans des minéraux et dans les produits qui en dérivent (environ 4 mg/kg), mais des concentrations moyennes en Ni élevées (de 4,3 à 6,8 mg/kg) ont aussi été constatées dans des aliments composés pour animaux, notamment dans les aliments complémentaires. Dans la catégorie « céréales », les concentrations moyennes de Ni les plus élevées ont été mesurées dans l'avoine (1,7 mg/kg) et, dans la catégorie « graines oléagineuses, fruits oléagineux et produits dérivés », dans le soja grillé (4,5 mg/kg) et dans les graines de tournesol (1,6 mg/kg). Étant donné que les minéraux et les mélanges minéraux contribuent le plus à la présence de Ni dans les aliments pour animaux, l'EFSA a demandé un complément de données sur ces produits pour aliments pour animaux à propos du Ni (EFSA, 2019).

Sur base des résultats disponibles, l'EFSA a conclu qu'il est improbable que les teneurs en Ni des aliments pour animaux aient un effet néfaste sur les animaux (EFSA, 2015). Il n'existe pas assez de données pour vérifier si les teneurs en Ni mesurées dans les denrées alimentaires d'origine animale

sont une conséquence d'un transfert via des aliments pour animaux ou via d'autres sources (van der Fels-Klerx *et al.*, 2019).

Dans le cadre du plan de contrôle de l'AFSCA pour les aliments pour animaux, des résultats pour le Ni sont disponibles pour 2016 uniquement, et ce, pour des matières premières (c.-à-d. des minéraux, des céréales, des tubercules et racines, des graines et des fruits oléagineux, des plantes légumineuses, du poisson, d'autres animaux marins et produits dérivés, des plantes fourragères (grossières) et d'autres produits et sous-produits de l'agroalimentaire). Dans 27 (soit 60 %) des 45 échantillons analysés, du Ni a été trouvé (c.-à-d. une teneur supérieure à la LOR de 1 mg/kg). La teneur maximale s'élevait à 9,4 mg/kg. Ces analyses ne sont pour l'instant plus programmées, entre autres à cause de l'absence de limite maximale. Etant donné qu'il est peu probable que la présence de Ni dans les aliments pour animaux ait un effet sur la santé animale et que les indications d'un effet possible sur la santé humaine par la consommation de produits animaux sont insuffisantes, le Comité y souscrit.

4.4. Engrais, amendements du sol et substrats de culture

Les engrais, amendements du sol et substrats de culture, comme l'engrais animal, l'engrais artificiel, les boues d'épuration, le compost et les digestats, peuvent contenir des teneurs élevées en différents métaux.

Par exemple, le compost utilisé comme amendement du sol est formé via des processus de décomposition microbienne de matières organiques fraîches comme les déchets verts. Le digestat est le produit final qui reste après la fermentation de déchets organiques et de flux résiduels, comme le fumier, le maïs énergétique et différents résidus de l'industrie agroalimentaire. La composition du compost et des digestats peut beaucoup varier en fonction de l'origine, et les métaux (lourds) venant des flux d'origine restent présents.

Les engrais, les amendements du sol et les substrats de culture doivent être conformes aux exigences imposées par l'Arrêté royal du 28 janvier 2013 et par le Règlement (CE) n° 2003/2003 (qui sera remplacé par le Règlement (CE) n° 2019/1009). Ces exigences concernent également les teneurs maximales de métaux lourds. Une dérogation peut être accordée pour les produits qui ne sont pas mentionnés dans la législation nationale. La dérogation permet de commercialiser le produit en tant qu'engrais, amendement du sol, substrat de culture ou produit apparenté et contient les exigences auxquelles le produit doit satisfaire, y compris la teneur maximale de métaux lourds. Le programme d'analyse comprend également des analyses des produits pour lesquels une dérogation a été accordée.

Le nombre d'analyses pour les engrais a été programmé ces dernières années au moyen d'un seul profil de paramètre « métaux lourds engrais ». Ce profil comprend également, en plus de l'analyse de l'arsenic, du cadmium, du mercure, du plomb et du nickel, celle du chrome, du cobalt, du cuivre et du zinc et ceci dans les différents types d'engrais, d'amendements du sol et de substrats de culture.

Il faut remarquer que pour le cadmium, le mercure, le plomb et le nickel, ainsi que pour le chrome, le cobalt, le cuivre et le zinc (voir « autres métaux »), il n'est pas possible d'effectuer une analyse des tendances pour toutes les catégories de matrices, parce que, pour certaines catégories, les résultats sont rapportés avec différentes unités (par ex. mg/kg P₂O₅, mg/kg et mg/kg de matière sèche).

4.4.1. Arsenic

Aucune limite maximale n'est donnée pour l'arsenic (As) dans la législation nationale ou européenne quant à sa présence dans les engrais, amendements du sol et substrats de culture. Les dérogations accordées peuvent toutefois inclure des exigences concernant la teneur en As (par ex., 20 mg/kg de

matières sèches pour un compost vert, 150 mg/kg de matières sèches pour un digestat, 20 mg/kg de matières sèches pour un engrais à base de cendres).

Entre 2010 et 2018, une augmentation significative de la teneur en As est observée dans les amendements du sol, parmi lesquels le compost, dans les digestats, dans les boues d'épuration tant industrielles que provenant des eaux sales urbaines, et dans les substrats de culture (organiques) (annexe 3a). En général, les teneurs en As les plus élevées ont été mesurées dans les boues d'épuration, suivies par les digestats.

Bien que des teneurs relativement faibles soient rapportées, une surveillance ultérieure de l'As est recommandée car il a des effets toxiques sur la santé et peut entrer dans la chaîne alimentaire via ces matrices.

4.4.2. Cadmium

Du cadmium (Cd) a été trouvé dans 1 626 (soit 78 %) des 2 092 échantillons analysés entre 2010 et 2018. Une augmentation significative de la teneur en Cd a été observée dans les amendements du sol mixtes (fréquence de rapportage de 93 %), dans les boues d'épuration (plus précisément dans les boues provenant des eaux sales urbaines, avec une fréquence de rapportage de 99 %) et dans les substrats de culture (plus précisément dans le terreau, avec une fréquence de rapportage de 49 %, et dans le substrat pour champignons – $p < 0,1$ –, avec une fréquence de rapportage de 86 %) (annexe 5). Le Cd peut s'accumuler dans le sol, s'infiltrer dans les eaux souterraines et les eaux de surface et être absorbé par les plantes. Des études récentes estiment que 45 % de la contribution totale aux terres agricoles provient des engrais minéral à base de phosphate et que 55 % de l'apport alimentaire total de Cd est lié au sol (Ulrich, 2019).

Une poursuite de la surveillance du Cd est recommandée car le Cd a des effets toxiques sur la santé et peut entrer dans la chaîne alimentaire via ces matrices.

4.4.3. Mercure

Du Hg a été détecté dans 1 399 (soit 70 %) des 1 999 échantillons d'engrais, amendements du sol et substrats de culture analysés entre 2010 et 2018. La seule tendance pertinente qui peut être observée est une augmentation significative de la teneur en Hg dans les amendements du sol mixtes (annexe 6). Bien que les teneurs en Hg soient encore bien inférieures aux limites (entre 1 et 10 mg/kg de matière sèche ; AR du 28 janvier 2013), il est recommandé de poursuivre la surveillance de ce paramètre car le Hg a des effets toxiques sur la santé et peut entrer dans la chaîne alimentaire via ces matrices.

4.4.4. Plomb

Du plomb (Pb) a été trouvé dans la majorité des échantillons, à savoir dans 1 888 (soit 93 %) des 2 032 engrais, amendements du sol et substrats de culture analysés au total. Une augmentation significative de la teneur en Pb a été observée dans les amendements du sol (sauf le compost), dans les boues d'épuration (plus spécifiquement, les boues des eaux sales urbaines) et dans le substrat de culture « terreau » (annexe 7).

Compte tenu des effets toxiques du Pb sur la santé et du fait que le Pb peut entrer dans la chaîne alimentaire via ces matrices, une surveillance ultérieure de ce paramètre est recommandée.

4.4.5. Nickel

Du nickel (Ni) a été trouvé dans 1 943 (soit 98 %) des 1 973 échantillons analysés. Une augmentation significative de la teneur en Ni a été constatée dans les amendements du sol (tant dans le compost que dans les amendements du sol simples et mixtes), dans les boues d'épuration (tant les boues industrielles que celles des eaux sales urbaines) et dans les substrats de culture, plus spécifiquement dans le terreau. Une diminution significative a toutefois été observée dans le substrat de culture « substrat pour champignons » (annexe 8).

Le Comité n'a pas de remarques sur les analyses programmées du Ni.

4.4.6. Autres métaux : chrome, cobalt, cuivre et zinc

Concernant le chrome (Cr), le cobalt (Co), le cuivre (Cu) et le zinc (Zn) dans les engrais, les amendements du sol et les substrats de culture, il convient de faire une distinction entre, d'une part, la détermination de la teneur maximale autorisée des métaux lourds (par ex., le Cu dans les amendements du sol, le terreau ou les boues) et, d'autre part, les exigences de qualité vis-à-vis de certains engrais pour garantir la teneur minimale en micronutriments (par ex. la teneur totale en Cu, en Cu soluble dans l'eau ou chélaté) (voir Règlement (CE) n° 2003/2003). Les résultats rapportés dans le cadre des exigences de qualité ne sont pas abordés.

Tout comme pour les autres métaux, la fréquence de rapportage du Cr, Co, Cu et Zn dans les échantillons d'engrais, amendements du sol et substrats de culture analysés entre 2010 et 2018 est très élevée, à savoir 99 % pour le Cr (1 597 échantillons sur 1 610), 82 % pour le Co (387 échantillons sur 471), 98 % pour le Cu (1 958 échantillons sur 1 992) et presque 100 % pour le Zn (1 907 échantillons sur 1 910). Une augmentation significative a été observée pour le Cr, le Co ($p < 0,1$), le Cu et le Zn dans les amendements du sol, pour le Cr, le Co et le Zn dans le compost, pour le Cr, le Co ($p < 0,1$), le Cu et le Zn dans les boues d'épuration des eaux sales urbaines, et pour le Cr, le Cu et le Zn dans les substrats de culture (principalement le terreau) (annexe 10).

Le Comité n'a pas de remarques sur les analyses programmées pour ces paramètres.

5. Incertitudes

Dans l'avis présent, des tendances ont été analysées sur la base des résultats des contrôles de l'AFSCA. Ces résultats n'ont pas été collectés via des études contrôlées avec lesquelles des nombres statistiquement pertinentes d'échantillons ont été prélevés au hasard pendant une période convenue d'avance. Néanmoins, les résultats des contrôles qui couvrent une période longue et plusieurs sortes de produits (par ex. différentes compositions, différents producteurs, etc.) peuvent être utilisés pour avoir une idée des niveaux et des tendances des contaminants dans les denrées alimentaires, l'eau, les aliments pour animaux et les engrais, en visant à établir des priorités.

Les résultats des analyses de tendances effectuées doivent être interprétés avec précaution, à la lumière des connaissances sur, entre autres, le programme d'analyse, les échantillons, les méthodes de diagnostic et leurs modifications potentielles au fil du temps. Les résultats obtenus peuvent différer des tendances abordées dans d'autres rapports ou avis, entre autres à cause de l'utilisation d'autres types de données (par ex. des prévalences par rapport aux quantités, un groupement différent des matrices), de la période pendant laquelle la tendance est analysée, de la quantité de données ou de la méthodologie statistique.

Enfin, il faut noter que, lors de l'analyse des tendances, il a été constaté que des résultats inutilisables ont fréquemment été enregistrés dans les données sous-jacentes, comme le rapportage de différentes unités pour le même contaminant dans la même matrice ou d'une LOR différente, ce qui n'a pas pu

être expliqué par un changement de méthode d'analyse. Dans certains cas, les résultats ou les points de données utilisés pour l'analyse des tendances se trouvent donc inférieurs à la LOR rapportée. Le rapportage des résultats pas toujours uniforme et la variation de la LOR contribuent à l'incertitude par rapport aux tendances analysées. Il convient cependant de remarquer que, pour l'analyse des tendances, des résultats pouvant dater de 10 ans ont été utilisés et que le rapportage s'est fortement amélioré depuis.

6. Conclusions et recommandations

Sur base des résultats rapportés entre 2010 et 2018 dans le cadre des contrôles, des tendances potentielles relatives à la teneur en métaux (lourds) et en métalloïdes ont été examinées. Sur base de ces tendances, des informations tirées de la littérature scientifique et d'opinions d'experts, les efforts de contrôle prévus dans le programme d'analyse 2020 ont été évalués.

Malgré les réserves quant à réduction du nombre d'analyses programmées pour les métaux (lourds), en particulier dans les denrées alimentaires, le Comité scientifique émet un avis globalement favorable en ce qui concerne le programme d'analyse proposé pour la présence de métaux (lourds) et de métalloïdes dans les denrées alimentaires, dans l'eau destinée à la consommation et utilisée par des opérateurs, dans les aliments pour animaux et dans les engrais, les amendements du sol et les substrats de culture. Les raisons de la réduction du nombre d'analyses programmées ne sont pas claires. Il pourrait s'agir d'un changement de priorités dans l'effort de contrôle ou une réduction des ressources opérationnelles.

Pour compléter les analyses prévues pour l'instant pour les denrées alimentaires, il est recommandé de :

- continuer ou reprendre le suivi de la teneur en aluminium dans le thé, dans les champignons et occasionnellement dans les compléments alimentaires, ainsi que de prévoir des analyses pour l'aluminium dans les épinards ;
- continuer le suivi de la teneur en arsenic total et en arsenic inorganique dans le riz et les mollusques. Ces analyses ne doivent pas être programmées chaque année, mais avec une certaine régularité pour vérifier si la tendance à la hausse observée est pertinente ;
- continuer à analyser la présence de cadmium dans le poisson, le chocolat (noir) et le cacao, ainsi que dans le riz ;
- plutôt axer les analyses de présence de nickel sur les denrées alimentaires d'origine végétale (légumineuses, céréales pour petit déjeuner et chocolat) ; et
- prévoir régulièrement, mais pas nécessairement chaque année, un plus grand nombre d'analyses de la présence d'étain dans les légumes en conserve, en particulier les tomates.

En ce qui concerne les analyses dans l'eau, le Comité estime que l'analyse des paramètres suivants est moins pertinente: ceux qui migrent dans l'eau à partir des conduites et raccords utilisés, comme l'antimoine, le plomb et le nickel, le paramètre indicateur aluminium et les paramètres baryum et mercure. L'analyse de ces paramètres ne doit plus être programmée chaque année, mais pourrait être programmée de manière occasionnelle, pour libérer de l'espace dans le programme d'analyse pour d'autres paramètres, potentiellement plus pertinents.

En ce qui concerne les analyses dans les aliments pour animaux et les produits pour ces aliments, le Comité scientifique ne formule pas de recommandations spécifiques. Il est toutefois frappant qu'une augmentation significative de la teneur ait été observée dans les aliments composés pour animaux, dont les aliments complémentaires, tant pour l'arsenic que pour le cadmium, le mercure et le plomb.

Sur base des résultats des contrôles de l'AFSCA, mais aussi sur base de données néerlandaises par ex. (Adamse *et al.*, 2017), il semble sensé de centrer les analyses des aliments complémentaires pour animaux sur les mélanges minéraux, comme le prévoit le programme pour l'instant. Par ailleurs, il semble intéressant de continuer à prévoir régulièrement, mais pas nécessairement chaque année, des analyses de la présence de mercure dans « les poissons, les autres animaux marins, les produits et sous-produits », et plus spécifiquement les « crustacés, produits et sous-produits » destinés aux aliments pour animaux. Dans les produits à base de poisson, comme la farine de poisson, le mercure est en outre principalement présent sous la forme du méthylmercure toxique.

En ce qui concerne les additifs pour aliments pour animaux, il faut noter que les minéraux argileux (souvent présents dans les liants pour mycotoxines) sont considérés comme la principale source de plomb, et les oligo-éléments comme le sulfate de cuivre, le carbonate de cuivre et le carbonate de fer comme principales sources d'arsenic.

En visant l'analyse des tendances, il est important de rapporter le mieux possible les spécifications ou les noms des produits pour pouvoir bien les catégoriser. L'incertitude de savoir si un aliment pour animaux est un aliment minéral ou non en est un exemple important. Un autre exemple est un aliment pour animaux qui contient du poisson ou des algues.

Dans les engrais, les amendements du sol et les substrats de culture, il semble, sur base des résultats des contrôles, que de l'arsenic, du cadmium, du mercure et du plomb soient fréquemment trouvés. Une tendance à la hausse de leur teneur est souvent observée dans les amendements du sol, les boues d'épuration et certains substrats de culture. Ces métaux peuvent être absorbés via ces engrais par des cultures utilisées comme denrée alimentaire ou aliment pour animaux et ainsi aboutir dans la chaîne alimentaire. Bien que peu de non-conformités aient été rapportées, un suivi ultérieur de l'arsenic, du cadmium, du mercure et du plomb est recommandé pour ces matrices.

Enfin, en visant à un meilleur traitement et à une meilleure valorisation des données, comme dans des avis précédents dans lesquels le programme d'analyse avait été évalué au moyen d'une analyse des résultats des contrôles, il est recommandé :

- de toujours rapporter des valeurs quantitatives, indépendamment de la question de savoir si un résultat est conforme ou non conforme ;
- d'effectuer un contrôle de qualité automatique lors de l'encodage des données (par ex. seules des valeurs numériques sont autorisées, tant pour le résultat que pour la limite de rapportage) ; et
- d'imposer une cohérence dans l'utilisation des unités.

Pour le Comité scientifique,
Le Président,

Prof. Dr E. Thiry (Sé.)
Bruxelles, le 17/09/2020

Références

- Adamse, P., Van der Fels-Klerx, H.J. & de Jong, J. (2017). Arsenic, lead, cadmium and mercury in animal feed and feed materials. Trend analysis of monitoring results collected in the Netherlands. RIKILT Wageningen University & Research [128 pp.]. <https://edepot.wur.nl/416680>
- Ali, H. & Khan, E. (2017). What are heavy metals? Long-standing controversy over the scientific use of the term 'heavy metals' – proposal of a comprehensive definition. *Toxicological & Environmental Chemistry* 100(1), 6-19. <https://doi.org/10.1080/02772248.2017.1413652>
- AFSCA (2020). Partie 1 – Limites d'action pour les contaminants chimiques. <http://www.favv-afscab.be/professionnels/publications/thematiques/limitesdaction/>
- AFSCA (2020b). Contrôle de la qualité des eaux dans le secteur des denrées alimentaires. Circulaire [PCCB/S3/1140519](http://www.favv-afscab.be/professionnels/denreesalimentaires/circulaires/) (version 06/05/2020). <http://www.favv-afscab.be/professionnels/denreesalimentaires/circulaires/>
- Babaahmadifooladi, M., & Jacxsens, L. (2020). Dietary exposure to nickel by total diet study and chronic assessment per food category: the case of Belgian consumers. *Food Additives and Contaminants* – accepted for publication
- Babaahmadifooladi, M., Jacxsens, L., De Meulenaer, B., & Du Laing, G. (2020). Nickel in foods sampled on the Belgian market: identification of potential contamination sources. *Food Addit. Contam. Part A Chem. Anal. Control Expo. Risk Assess.* 37(4):607-621. doi: 10.1080/19440049.2020.1714751
- EFSA (2008). Scientific Opinion of the Panel on Food Additives, Flavourings, Processing Aids and Food Contact Materials (AFC) - Safety of aluminium from dietary intake. *The EFSA Journal* 754, 1-34.
- EFSA (2012a). Cadmium dietary exposure in the European population. *EFSA Journal* 10(1):2551.
- EFSA. (2012b). Scientific Opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food. *The EFSA Journal* 10(12), 2985.
- EFSA (2012c). Lead dietary exposure in the European population. *EFSA Journal* 10(7): 2831.
- EFSA (2014). Dietary exposure to inorganic arsenic in the European population. *EFSA Journal* 12(3):3597.
- EFSA. (2015a). Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of nickel in food and drinking water. *EFSA Journal* 13(2):4002.
- EFSA. (2015b). Scientific Opinion on the risks to animal and public health and the environment related to the presence of nickel in feed. *EFSA journal* 13, 4074.
- EFSA. (2019). Occurrence data of nickel in feed and animal exposure assessment. *EFSA Journal* 17(6):5754.
- EFSA. (2020). Public consultation on the draft scientific opinion on update of the risk assessment of nickel in food and drinking water. <https://www.efsa.europa.eu/en/consultations/call/public-consultation-draft-scientific-opinion-update-risk>
- FAO (2017). Code of practice for the prevention and reduction of arsenic contamination in rice (CXC 77-2017). http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B77-2017%252FCXC_077e.pdf

Maudoux, J.-P., Saegerman, C., Rettigner, C., Houins, G., Van Huffel, X. & Berkvens, D. (2006). Food safety surveillance through a risk based control programme: Approach employed by the Belgian Federal Agency for the safety of the food chain. *Vet. Q.* 28, 140–154.

OMS – Organisation mondiale de la santé. (2016). Barium in drinking-water. Background document for development of WHO guidelines for drinking-water quality. Ref. WHO/SDE/WSH/03.04/76.

OMS – Organisation mondiale de la santé. (2017). Drinking Water Parameter Cooperation Project - Support to the revision of Annex I Council Directive 98/83/EC on the Quality of Water Intended for Human Consumption (Drinking Water Directive)

SciCom (2014). Avis 22-2014: Approche scientifique pour le rappel (recall) de denrées alimentaires contaminées par du nitrate, plomb, cadmium, mercure, méthylmercure, de l'arsenic ou de l'arsenic inorganique. <http://www.favv-afsc.fgov.be/comitescientifique/avis/>

Stahl, T., Falk S., Taschan, H., Boschek, B. & Brunn, H. (2018). Evaluation of human exposure to aluminum from food and food contact materials. *European Food Research and Technology* 244, 2077–2084.

Ulrich, A.E. (2019). Cadmium governance in Europe's phosphate fertilizers: not so fast? *Science of The Total Environment* 650 (1), 541-545.

van der Fels-Klerx, H.J., van Asselt, E.D., Adamse, P., Nijkamp, M.N., van Leeuwen, S.P.J., Pikkemaat, M., de Nijs, M., Mol, H., van Raamsdonk, L., Hoogenboom, R., & de Jong, J. (2019). Chemische en fysieke gevaren in de Nederlandse diervoederketen. RIKILT Wageningen University & Research (RIKILT -rapport 2019.002). <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/470704>

Zhao F.-J., & Wang P. (2020). Arsenic and cadmium accumulation in rice and mitigation strategies. *Plant Soil* 446, 1–21. <https://doi.org/10.1007/s11104-019-04374-6>

Présentation du Comité scientifique institué auprès de l'AFSCA

Le Comité scientifique (SciCom) est un organe consultatif institué auprès de l'Agence fédérale belge pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire (AFSCA) qui rend des **avis scientifiques indépendants** en ce qui concerne l'évaluation et la gestion des risques dans la chaîne alimentaire, et ce sur demande de l'administrateur délégué de l'AFSCA, du ministre compétent pour la sécurité alimentaire ou de sa propre initiative. Le Comité scientifique est soutenu administrativement et scientifiquement par la Direction d'encadrement pour l'évaluation des risques de l'Agence alimentaire.

Le Comité scientifique est composé de 22 membres, nommés par arrêté royal sur base de leur expertise scientifique dans les domaines liés à la sécurité de la chaîne alimentaire. Lors de la préparation d'un avis, le Comité scientifique peut faire appel à des experts externes qui ne sont pas membres du Comité scientifique. Tout comme les membres du Comité scientifique, ceux-ci doivent être en mesure de travailler indépendamment et impartialement. Afin de garantir l'indépendance des avis, les conflits d'intérêts potentiels sont gérés en toute transparence.

Les avis sont basés sur une évaluation scientifique de la question. Ils expriment le point de vue du Comité scientifique qui est pris en consensus sur la base de l'évaluation des risques et des connaissances existantes sur le sujet.

Les avis du Comité scientifique peuvent contenir des **recommandations** pour la politique de contrôle de la chaîne alimentaire ou pour les parties concernées. Le suivi des recommandations pour la politique est la responsabilité des gestionnaires de risques.

Les questions relatives à un avis peuvent être adressées au secrétariat du Comité scientifique : Secretariat.SciCom@afsca.be

Membres du Comité scientifique

Le Comité scientifique est composé des membres suivants :

S. Bertrand ¹, M. Buntinx, A. Clinquart, P. Delahaut, B. De Meulenaer, N. De Regge, S. De Saeger, J. Dewulf, L. De Zutter, M. Eeckhout, A. Geeraerd, L. Herman, P. Hoet, J. Mahillon, C. Saegerman, M.-L. Scippo, P. Spanoghe, N. Speybroeck, E. Thiry, T. van den Berg, F. Verheggen, P. Wattiau ²

¹ membre jusqu'en mars 2018 ; ² membre jusqu'en juin 2018

Conflit d'intérêts

Aucun conflit d'intérêts n'a été signalé.

Remerciements

Le Comité scientifique remercie la Direction d'encadrement pour l'évaluation des risques et les membres du groupe de travail pour la préparation du projet d'avis.

Composition du groupe de travail

Le groupe de travail « contaminants exogènes » était composé de :

Membres du Comité scientifique :	P. Hoet (rapporteur), M. Buntinx, M. Eeckhout, M.-L. Scippo, N. Speybroeck
Expert externe :	G. Biermans (AFCN), B. Devleeschauwer (Sciensano), G. Eppe (ULg), A. Rajkovic (UGent), I. Sampers (UGent), N. Waegeneers (Sciensano)
Gestionnaire du dossier :	W. Claeys

Les activités du groupe de travail « contaminants exogènes » ont été suivies par le membre de l'administration suivant (comme observateur) : V. Cantaert, V. De Bie, A. De Keuckelaere, J.-P. Maudoux, L. Rasschaert, J. Van Autreve, D. Van Oystaeyen, V. Vromman (DG Politique de Contrôle, AFSCA)

Cadre juridique

Loi du 4 février 2000 relative à la création de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire, notamment l'article 8 ;
Arrêté royal du 19 mai 2000 relatif à la composition et au fonctionnement du Comité scientifique institué auprès de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire ;
Règlement d'ordre intérieur visé à l'article 3 de l'arrêté royal du 19 mai 2000 relatif à la composition et au fonctionnement du Comité scientifique institué auprès de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire, approuvé par le Ministre le 8 juin 2017.

Disclaimer

Le Comité scientifique conserve à tout moment le droit de modifier cet avis si de nouvelles informations et données deviennent disponibles après la publication de cette version.