



# Dangers chimiques associés aux produits primaires

## DANGERS

Avertissement : cette fiche ne prétend pas être exhaustive. Elle vise à enrichir (et non limiter) la réflexion des professionnels sur le sujet des dangers chimiques associés aux produits primaires.

## Introduction

Les dangers chimiques primaires sont ceux naturellement présents dans les aliments et ceux liés aux contaminations environnementales de la production primaire<sup>1</sup>. Ce sont des substances à effets toxiques variés ou à effets antinutritionnels. Les dangers chimiques primaires sont spécifiques d'un aliment ou d'une filière et à la différence des produits néoformés, ils n'apparaissent pas au cours des procédés de transformation. Un guide de bonnes pratiques d'hygiène et d'application des principes HACCP se doit de les répertorier car ils peuvent être associés aux matières premières et aux aliments préparés qui en sont dérivés.

## Présentation des dangers chimiques primaires des différentes filières alimentaires

Les dangers chimiques primaires présents dans les aliments sont :

- > soit d'origine endogène, du fait d'un contexte biologique spécifique ;
- > soit d'origine exogène, due à une intervention humaine directe dans la chaîne de production primaire des aliments ou une contamination des aliments par l'environnement.

Les dangers chimiques primaires dans les aliments sont de nature minérale ou organique. En fonction de leur teneur dans les aliments, ces composés peuvent être à l'origine d'effets toxiques et/ou antinutritionnels chez le consommateur. Des troubles chroniques peuvent résulter de l'ingestion répétée de ces substances sur le long terme. Plus rarement, ces substances peuvent également être à l'origine d'intoxications aiguës à subaiguës, si les doses ingérées sont plus élevées. Par ailleurs, certains de ces dangers chimiques peuvent provoquer des réactions allergiques ou de fausses allergies alimentaires<sup>2</sup>.

Il est à noter que plusieurs substances chimiques associées aux produits primaires peuvent co-exister dans un même aliment et induire éventuellement des effets synergiques ou antagonistes (problème des multi expositions). Ce sujet fait aujourd'hui l'objet de nombreux travaux.

Les spécificités des dangers chimiques associés aux produits primaires sont :

- > qu'ils sont fréquents et leur présence s'associe à un bruit de fond<sup>3</sup> ;
- > que leur toxicité est en général chronique sauf exception ;
- > qu'une fois présents dans l'aliment, ils ne peuvent être éliminés facilement. Ils doivent donc être maîtrisés, lorsque cela est possible, par une prévention efficace en amont des points d'entrée (cf. *infra*). Un management préventif de la chaîne de production est donc conseillé afin de les réduire à des niveaux acceptables.

## Méthode d'analyse des dangers chimiques primaires

La détermination de leur niveau de gravité est possible à travers divers concepts toxicologiques spécifiques, en relation avec leur nature, leur concentration et leur mode d'action, comme les notions de dose journalière acceptable<sup>4</sup> ou tolérable<sup>5</sup>, de valeurs toxicologiques de référence<sup>6</sup> qui peuvent permettre de fixer des limites réglementaires dans les produits primaires.

L'analyse des dangers chimiques est du ressort de l'équipe HACCP. Elle consiste à rassembler et à évaluer les données concernant les dangers et les conditions qui entraînent leur présence afin de décider lesquels d'entre eux sont pertinents au regard de la sécurité des aliments et devraient donc être pris en compte. La liste de tous les dangers potentiellement liés à chaque étape du procédé de fabrication doit être dressée (phase d'identification des dangers) avant de procéder à l'évaluation des dangers (cf. fiche outil de l'Anses: l'analyse des dangers, à quoi ça sert ? comment la réalise-t-on ?). Il est à noter que cette analyse intervient après la mise

1. « produits primaires » : les produits issus de la production primaire, y compris les produits du sol, de l'élevage, de la chasse et de la pêche (Règlement (CE) n° 852/2004)

2. Les « fausses allergies alimentaires » miment cliniquement l'allergie alimentaire sans mettre en jeu de mécanismes immunologiques de type immunoglobuline E (IgE) dépendant.

3. Le bruit de fond correspond à la concentration théorique ambiante dans la matière première, d'une substance, qu'elle soit d'origine anthropique ou non, à laquelle une population est exposée. Cette concentration peut résulter de variations géologiques naturelles ou de l'influence d'une activité humaine quelconque généralisée à une région.

4. Dose journalière acceptable (DJA) correspond à la quantité d'une substance particulière (par exemple un additif alimentaire ou un résidu de pesticide), présente dans les aliments ou dans l'eau de boisson, qu'un individu peut théoriquement ingérer quotidiennement pendant toute la durée de la vie sans risque notable pour la santé. Elle s'applique à des substances chimiques qui sont délibérément ajoutées à un produit ou à un ingrédient, ou que l'on retrouve sur une denrée alimentaire (<http://www.efsa.europa.eu/fr/faqs/faqchemicalsinfood.htm>).

5. Dose journalière tolérable (DJT) constitue une estimation de la quantité d'un contaminant chimique auquel un individu peut être exposé par le biais d'une contamination environnementale et qui, s'il se retrouve dans des aliments, peut être ingéré quotidiennement pendant toute la durée de la vie sans présenter un risque significatif pour la santé. (<http://www.efsa.europa.eu/fr/faqs/faqchemicalsinfood.htm>).

6. Valeurs toxicologiques de référence (VTR) : indice toxicologique qui permet, par comparaison avec l'exposition, de qualifier ou de quantifier un risque pour la santé humaine (<https://www.anses.fr/fr/content/valeurs-toxicologiques-de-referance-vtr>)

en place des « bonnes pratiques d'hygiène » (BPH) qui sont génériques et nécessaires pour maintenir tout au long de la chaîne de production un environnement hygiénique approprié à la production, à la manutention et à la mise à disposition de denrées.

L'identification des dangers chimiques primaires aboutit donc à l'établissement d'une liste « initiale » ou « liste longue » aussi exhaustive que possible de tous les dangers chimiques primaires potentiels relatifs à l'activité ou à la production concernée. À titre d'exemple, les différents dangers chimiques de type contaminants primaires sont présentés en annexe 1 :

- > dans le Tableau I pour les contaminants primaires minéraux;
- > dans le Tableau II pour les contaminants primaires organiques.

Certains de ces dangers chimiques sont réglementés tandis que d'autres sont seulement surveillés ou en cours d'évaluation. La présence de ces dangers dans certaines filières de production est proposée dans le Tableau III à titre d'exemple. Toutefois, les données inscrites dans ces tableaux ne peuvent en aucun cas se substituer à l'analyse des pétitionnaires ni avoir force de recommandation. Pour effectuer ce travail, il est notamment conseillé de se référer aux documents des filières concernées donnant la liste des dangers potentiels. Il est à noter qu'à ce niveau, l'absence de critère réglementaire pour un danger ne justifie pas sa non-prise en compte.

L'évaluation de ces différents dangers permet ensuite d'aboutir à la liste des dangers significatifs à retenir (liste courte). Cette phase est cruciale et conditionne la sécurité des aliments. L'équipe HACCP conduit une analyse sur chacun des dangers (voir paragraphe ci-dessus) afin d'identifier ceux dont la maîtrise est essentielle pour la sécurité sanitaire des aliments produits. Ainsi pour chaque danger, il convient d'apprécier qualitativement ou quantitativement (quand cela est possible), pour l'ensemble du procédé de fabrication, et donc pour chaque étape, les facteurs de persistance du danger. L'analyse tient compte de la probabilité d'apparition du danger, de la gravité de ce danger (à court et long terme). Dans la mesure du possible, le niveau acceptable du danger chimique primaire doit être déterminé dans le produit fini (effet de dilution ou de concentration vis-à-vis des niveaux présents dans les matières premières). Ce niveau acceptable est parfois défini par la réglementation. À défaut, il devra être défini par l'entreprise.

Sur la base de ces éléments, la liste des dangers significatifs à prendre en compte est alors établie.

## Mesures de maîtrise

En complément des bonnes pratiques d'hygiène (BPH), il convient ensuite d'étudier les mesures de maîtrise des dangers identifiés à mettre en place. Ces dernières seront de type programme pré-requis opérationnels (PRPo), point d'attention obligatoires, point de vigilance, bonnes pratiques d'hygiène surveillées ou toute autre dénomination équivalente, ou le cas échéant, des mesures associées à des points critiques pour la maîtrise (CCP) (NF EN ISO 22000:2005 section 7.4.4). La maîtrise des dangers pris en compte doit se faire à toutes les étapes de la fabrication des aliments.

Dans le cas spécifique des dangers chimiques primaires qui ne peuvent être éliminés simplement, l'utilisation d'un cahier des charges le plus précis possible pour les différentes matières premières indiquant le niveau de présence à ne pas dépasser pour ces dangers est une bonne solution pour leur maîtrise. Toutefois cette mesure de prévention n'est efficace que si elle est généralisée à tous les acteurs de la production primaire; chaque producteur respectant le cahier des charges et contrôlant ses produits sortants. Néanmoins, comme pour tout accord contractuel client/fournisseur, les spécifications doivent refléter la réalité et non pas des exigences impossibles à satisfaire. Il est à noter que la sélection et

le suivi des fournisseurs peuvent être réalisés sur la base de méthodes préventives référencées. Enfin, l'utilisation de variétés végétales, de souches ou races animales adaptées à une diminution des dangers endogènes peut également être recommandée.

## Contexte réglementaire

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 (CE) n° 396/2005 du Parlement européen et du Conseil du 23 février 2005 concernant les limites maximales applicables aux résidus de pesticides présents dans ou sur les denrées alimentaires et les aliments pour animaux d'origine végétale et animale et modifiant la directive 91/414/CEE du Conseil.

## Points importants

Le rédacteur d'un GBPH devrait :

- > recenser et identifier les dangers chimiques primaires potentiels selon la définition indiquée dans la fiche, ainsi que les conditions qui entraînent leur présence et établir une liste aussi exhaustive que possible (grande liste).
- > évaluer chacun des dangers afin de retenir ceux dont la présence est significative au regard de la sécurité des aliments (liste courte).
- > se référer au contexte réglementaire concernant les dangers chimiques retenus.
- > définir les mesures de maîtrise adaptées à chacun des dangers chimiques retenus afin de les maintenir ou de les réduire à un niveau acceptable.

## Liens utiles – documents

**Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses)**

<http://www.anses.fr>

**DGS**

<http://www.sante.gouv.fr/direction-generale-de-la-sante-dgs.html>

**AFSCA - Agence fédérale (belge) pour la sécurité de la chaîne alimentaire**

Terminologie en matière d'analyse des dangers et des risques selon le *Codex Alimentarius*

[http://www.favv-afscab.be/comitescientifique/publications/\\_documents/2005-09\\_SciCom\\_Term\\_Fr.pdf](http://www.favv-afscab.be/comitescientifique/publications/_documents/2005-09_SciCom_Term_Fr.pdf)

**Institut de veille sanitaire (InVS)**

[www.invs.sante.fr](http://www.invs.sante.fr)

## Annexe 1

Tableau 1 – Exemples de dangers chimiques primaires potentiels d'origine minérale

### Nature et origine

#### Dangers d'origine environnementale liés ou non aux activités humaines :

- > les éléments traces métalliques (ou ETM)<sup>7</sup>
  - réglementés mercure (Hg), plomb (Pb), cadmium (Cd),
  - non encore réglementés mais très surveillés arsenic (As) aluminium (Al);
  - autres: nickel (Ni), chrome (Cr), vanadium (V), manganèse (Mn), cuivre (Cu), zinc (Zn), étain (Sn), cobalt (Co), sélénium (Se), magnésium (Mg), molybdène (Mo), antimoine (Sb);
- > les radionucléides: <sup>99</sup>Tc, <sup>129</sup>I, <sup>226</sup>Ra, <sup>310</sup>Po, <sup>238</sup>U, <sup>239</sup>Pu, <sup>240</sup>Pu, <sup>241</sup>Am, <sup>134</sup>Cs, <sup>131</sup>I, <sup>89</sup>Sr et <sup>90</sup>Sr;
- > nitrates/nitrites.

Tableau 2 – Exemples de dangers chimiques primaires potentiels d'origine organique

### Nature et origine

#### Dangers naturellement endogènes au produit :

- > nitrates/nitrites dans certains végétaux;
- > toxines et/ou toxiques de végétaux: facteurs anti-vitaminiques, complexants de minéraux (iode, calcium) et antinutritionnels comme inhibiteurs de protéases, lectines, glycoalcoïdes type solanine et chaconine dans la pomme de terre, hétérosides soufrés dit goitrogènes (glucosinolates), hétérosides cyanogènes (amandes, manioc ou crucifères), acide phytique, acide oxalique, alcaloïdes divers. Allergènes constitutifs de végétaux comme ceux du lupin, des ombellifères (psoralènes par exemple), des céréales (avec gluten par exemple) et autres (voir annexe 2: liste des allergènes réglementés);
- > toxines de poissons, de coquillages et d'algues (phycotoxines, tétrodotoxines, et autres) et allergènes constitutifs (voir annexe 2: liste des allergènes réglementés);
- > toxines de champignons macroscopiques;
- > phytoestrogènes comme daidzéine, génistéine dans céréales type soja et autres;
- > amines biogènes (histamine dans les poissons).

#### Dangers d'origine environnementale liés ou non aux activités humaines :

- > résidus de dérivés halogénés réglementés dont les polluants organiques persistants (POP):
  - dichlorodiphényltrichloroéthane (DDT), tetrachlorodiphenylethane (TDE) et dichlorodiphényldichloroéthylène (DDE), endosulfan, lindane alpha bêta et gamma-hexachlorocyclohexane (gamma HCH), toxaphene, triazines, atrazine, simazine, dichlorvos,
  - hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) (benzopyrène),
  - polychlorobiphényles (PCB) et polychlorodibenzodioxines/furanes (PCDD/F),
  - polybromodiphényl ether (PBDE),
  - paraffines chlorées.
- > résidus de produits phytosanitaires autorisés;
- > autres produits à teneur non réglementée dans les aliments mais surveillés comme tributylétain (TBT), algicides, fongicides, perfluorés, polybromés;
- > mycotoxines à teneur réglementée dans les aliments: aflatoxines, ochratoxines, déoxynivalénol (DON), patuline, fumonisines, zéaralénone, ergot;
- > mycotoxines à teneur non réglementée: T2/HT2;
- > résidus de médicaments vétérinaires (antibiotiques);
- > matières étrangères végétales dans les préparations végétales: aristoloche par exemple et contamination de la spiruline par algues bleues, impuretés botaniques comme graines de plantes toxiques comme celles du Datura, des Vesces et autres dans la farine de sarrasin (2 avis de l'Afssa), graines d'ambrosie, pollens allergisant (ambrosie etc.) et autres.

Tableau 3 – Exemples de dangers chimiques primaires potentiels associés à certaines filières de production d'aliments

- > **Filière céréales:** Résidus de produits phytosanitaires, substances toxiques issues d'impuretés botaniques, mycotoxines, ETM, POP, etc.
- > **Filière fruits et légumes:** Résidus de produits phytosanitaires, facteurs antinutritionnels, acide oxalique, acide phytique, substances toxiques issues d'impuretés botaniques, ETM, POP, nitrates, glycoalcoïdes (pomme de terre), hétérosides cyanogènes et goitrogènes (crucifères), etc.
- > **Filière poissons, mollusques, crustacés:** dioxines et PCB, ETM, TBT, HAP, phycotoxines etc.
- > **Filière produits carnés:** ETM, POP, résidus de médicaments vétérinaires, résidus de produits phytosanitaires, etc.
- > **Filière produits laitiers:** ETM, POP, résidus de médicaments vétérinaires, résidus de produits phytosanitaires, iode, etc.

Ce tableau ne prétend pas à l'exhaustivité. Il est donné à titre indicatif et, en aucun cas, n'a de portée réglementaire : chaque entreprise se doit de l'utiliser et de l'adapter en fonction de ses spécificités.

<sup>7</sup>. Comprend notamment les « métaux lourds » qui sont : plomb, cadmium, arsenic, mercure.

## Annexe 2

### Règlement UE N° 1169/2011 : Liste des ingrédients soumis à étiquetage obligatoire et substances dérivées exemptées d'étiquetage

#### ANNEXE II - Substances ou produits provoquant des allergies ou des intolérances

1. Céréales contenant du gluten, à savoir blé, seigle, orge, avoine, épeautre, kamut ou leurs souches hybridées, et produits à base de ces céréales, à l'exception des:
  - a) sirops de glucose à base de blé, y compris le dextrose;
  - b) maltodextrines à base de blé;
  - c) sirops de glucose à base d'orge;
  - d) céréales utilisées pour la fabrication de distillats alcooliques, y compris d'alcool éthylique d'origine agricole.
2. Crustacés et produits à base de crustacés.
3. Œufs et produits à base d'œufs.
4. Poissons et produits à base de poissons, à l'exception de:
  - a) la gélatine de poisson utilisée comme support pour les préparations de vitamines ou de caroténoïdes;
  - b) la gélatine de poisson ou de l'ichtyocolle utilisée comme agent de clarification dans la bière et le vin.
5. Arachides et produits à base d'arachides.
6. Soja et produits à base de soja, à l'exception:
  - a) de l'huile et de la graisse de soja entièrement raffinées;
  - b) des tocophérols mixtes naturels (E306), du D-alpha-tocophérol naturel, de l'acétate de D-alpha-tocophéryl naturel et du succinate de D-alpha-tocophéryl naturel dérivés du soja;
  - c) des phytostérols et esters de phytostérol dérivés d'huiles végétales de soja;
  - d) de l'ester de stanol végétal produit à partir de stérols dérivés d'huiles végétales de soja.
7. Lait et produits à base de lait (y compris le lactose), à l'exception:
  - a) du lactosérum utilisé pour la fabrication de distillats alcooliques, y compris d'alcool éthylique d'origine agricole;
  - b) du lactitol.
8. Fruits à coque, à savoir: amandes (*Amygdalus communis L.*), noisettes (*Corylus avellana*), noix (*Juglans regia*), noix de cajou (*Anacardium occidentale*), noix de pécan [*Carya illinoensis (Wangenh.) K. Koch*], noix du Brésil (*Bertholletia excelsa*), pistaches (*Pistacia vera*), noix de Macadamia ou du Queensland (*Macadamia ternifolia*), et produits à base de ces fruits, à l'exception des fruits à coque utilisés pour la fabrication de distillats alcooliques, y compris d'alcool éthylique d'origine agricole.
9. Céleri et produits à base de céleri.
10. Moutarde et produits à base de moutarde.
11. Graines de sésame et produits à base de graines de sésame.
12. Anhydride sulfureux et sulfites en concentrations de plus de 10 mg/kg ou 10 mg/litre en termes de SO<sub>2</sub> total pour les produits proposés prêts à consommer ou reconstitués conformément aux instructions du fabricant.
13. Lupin et produits à base de lupin.
14. Mollusques et produits à base de mollusques.