



Le Dossier

ENCART DE NOTRE ALIMENTATION NUMÉRO 37 - JUIN/JUILLET 2001

Évaluation de l'exposition des consommateurs de produits issus de l'agriculture biologique et de l'agriculture conventionnelle aux résidus de pesticides, métaux lourds, nitrates, nitrites et mycotoxines.

La Direction générale de l'alimentation (DGAL), qui a pour mission de veiller à ce que les produits soient sûrs et sains, s'assure notamment que l'exposition des consommateurs aux contaminants de la chaîne alimentaire n'induit pas de risque pour leur santé et que leur présence dans les aliments demeure inférieure aux doses toxicologiques acceptables. Pour cela, elle met en place des plans de contrôle et de surveillance des aliments et finance régulièrement des études.

Ce dossier présente une étude conduite en 1999-2000 par l'Institut national de la recherche agronomique (INRA), COOPAGRI Bretagne et l'École supérieure de microbiologie et de sécurité alimentaire (ESMISAB), visant à comparer le niveau de contamination par des résidus de produits phytosanitaires, des métaux lourds, des nitrates, nitrites et certaines mycotoxines, de matières premières animales et végétales issues respectivement de l'agriculture biologique et de l'agriculture conventionnelle, puis à évaluer l'exposition de la population française à ces contaminants.

Les contaminants recherchés ont été les suivants :

- 78 résidus de produits phytosanitaires, correspondant aux produits les plus couramment employés en agriculture conventionnelle,
- 4 métaux lourds : plomb, cadmium, mercure et arsenic,
- Les nitrates, les nitrites,
- 11 mycotoxines : aflatoxines B₁ et M₁, déoxynivalénol (DON), 3-acétyl DON, 15-acétyl DON, nivalénol (NIV), toxine T-2, toxine HT-2, diascétoxyscirpénol (DAS), patuline et fumonisine B₁.

L'étude a été coordonnée par la DGAL, le groupe Danone et la Région Bretagne.

Méthode retenue pour l'enquête

Quinze matières premières animales et végétales, dites ci-après « produits agricoles », ont été retenues pour être analysées dans le cadre de cette enquête. Il s'agit :

- Produits animaux : de la viande de bœuf, de porc, de volaille, des œufs, du lait,
- Produits végétaux : de la laitue, des tomates, des carottes, des pommes, des épinards, des haricots verts, du maïs ensilage, de l'orge, du sarrasin et du blé.

Au total, 192 échantillons de produits agricoles biologiques et conventionnels (respectivement 94 et 98) ont été prélevés dans des exploitations voisines, de façon à limiter les variations liées au milieu (climat, sol, etc.) susceptibles d'influer sur le niveau de contamination.

Pour chaque produit de chacun des deux types d'agriculture, 5 à 11 échantillons ont été prélevés, puis congelés à -18 °C jusqu'à leur analyse par les laboratoires spécialisés de COOPAGRI Bretagne. Les limites de quantification (LOQ) des appareils analytiques pour chacun des éléments recherchés sont présentées dans le tableau A.

TABLEAU A :

Limites de quantification (LOQ) des appareils analytiques.

| CONTAMINANTS | Unité | Limite de quantification (LOQ) |
|---|-------|--------------------------------|
| Carbendazine, Bénomyl, Thiabendazole | mg/kg | 0,01 |
| Chlorfenvinphos, Ethion, Iprodione | mg/kg | 0,02 |
| Plomb | mg/kg | 0,005-0,05 ⁽¹⁾ |
| Cadmium | mg/kg | 0,002-0,01 ⁽¹⁾ |
| Arsenic | mg/kg | 0,05-0,5 ⁽¹⁾ |
| Mercur | mg/kg | 0,005-0,02 ⁽¹⁾ |
| Nitrates | mg/kg | 1 |
| Patuline | µg/kg | 5 |
| DON, 3 acétyl DON, 15 acétyl DON, Nivalénol | µg/kg | 10 |
| Toxine T-2, Toxine HT-2, Diacétoxyscirpénol | µg/kg | 50 |
| Aflatoxine M ₁ | µg/kg | 0,005 |
| Fumonisine B ₁ | µg/kg | 200 |
| Ochratoxine A | µg/kg | 1,5 |
| Zéaralénone | µg/kg | 1,25 |

⁽¹⁾ La LOQ varie selon la matrice dans laquelle le contaminant est analysé

Après analyse, les niveaux de contamination ont été comparés aux limites maximales autorisées ou recommandées dans les produits agricoles concernés, lorsque celles-ci existent. Lorsque la

TABLEAU B :

Niveau de contamination des produits agricoles conventionnels par les résidus de pesticides.

| PRODUITS AGRICOLES CONVENTIONNELS | Résidus de pesticides | Moyenne ± SD, mg/kg | Max, mg/kg | Nombre d'échantillons > LOQ | LMR, mg/kg ⁽¹⁾ | Nombre d'échantillons > LMR |
|-----------------------------------|-----------------------|---------------------|------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Pommes | Carbendazime | 0,076 ± 0,036 | 0,14 | 6/6 | 2 | 0 |
| | Benomyl | 0,076 ± 0,036 | 0,14 | 6/6 | 2 | 0 |
| | Thiabendazole | 0,630 ± 1,028 | 2,46 | 3/6 | 5 | 0 |
| Carottes | Chlorfenvinphos | 0,200 ± 0,022 | 0,64 | 2/6 | 0,5 | 1/6 |
| | Ethion | 0,055 ± 0,085 | 0,23 | 1/6 | 0,1 | 1/6 |
| Laitues | Iprodione | 0,023 ± 0,008 | 0,04 | 1/6 | 10 | 0 |

⁽¹⁾ FAO/WHO 1998

teneur en un contaminant d'au moins 1 échantillon d'un produit donné dépassait les limites maximales, un calcul d'évaluation théorique de l'exposition à ce contaminant a été réalisé, en fonction de la fréquence de consommation du produit considéré.

Les concentrations moyennes de chaque contaminant dans chaque produit ont été calculées. Afin de surestimer volontairement la contamination dans ce calcul, les concentrations inférieures aux limites de quantification (LOQ) ont été considérées comme égales à ces mêmes limites (< LOQ = LOQ). L'exposition journalière estimée (EJE) pour les « forts consommateurs » d'un produit a ensuite été évaluée, pour chaque contaminant, en multipliant la valeur de contamination moyenne de l'aliment considéré par le 95^e percentile de consommation ⁽¹⁾ de cet aliment, d'après l'enquête (ASPCC) réalisée en France en 1994 auprès de 1 500 consommateurs âgés de 2 à 65 ans, puis traitée par le CREDOC. Les EJE ont alors été comparées aux limites toxicologiques acceptables, qui correspondent à la quantité de contaminants qui, selon les connaissances scientifiques actuelles, peut être ingérée tous les jours pendant toute une vie sans effet néfaste sur la santé. On parle de « dose journalière admissible » (DJA) pour les résidus de pesticides, les nitrates, les nitrites, et de « dose journalière tolérable » (DJT) pour les métaux lourds et les mycotoxines.

Résultats de l'étude : données de contamination

RÉSIDUS DE PESTICIDES (tableau B).

Aucun des 78 résidus de pesticides recherchés n'a été détecté dans les produits issus de l'agriculture biologique, ce qui est conforme à la réglementation en vigueur.

En revanche, dans les produits issus de l'agriculture conventionnelle, des résidus de carbendazime, bénomyl, thiabendazole, iprodione, éthion et chlorfenvinphos ont été retrouvés dans 19 échantillons (15 de pommes, 3 de carottes et 1 de laitue) à des teneurs supérieures à la LOQ, et des résidus de chlorfenvinphos et d'éthion dans 2 échantillons de carottes, à des teneurs supérieures aux Limites maximales de résidus (LMR).

(Voir tableau B, ci-dessus)

MÉTAUX LOURDS (tableaux C, D et E).

À l'inverse des résidus de pesticides, qui n'ont pas été décelés dans les produits biologiques analysés, des métaux lourds ont été

trouvés dans les deux types de matières premières (biologiques et conventionnelles). Seul le mercure n'a pas été trouvé dans des produits biologiques.

34 % des échantillons issus de l'agriculture biologique analysés et 24 % des échantillons issus de l'agriculture conventionnelle analysés présentaient des teneurs en plomb supérieures à la LOQ. Dans les carottes et le sarrasin biologiques ainsi que dans le blé conventionnel, certains échantillons présentent même des teneurs supérieures aux limites maximales actuellement proposées au niveau de l'Union européenne (UE) et en cours de discussion.

(Voir tableau C, page ci-contre)

Du cadmium a été détecté à des teneurs supérieures à la LOQ dans 52 % des échantillons issus de l'agriculture biologique analysés et dans 49 % des échantillons issus de l'agriculture conventionnelle analysés. Dans le sarrasin biologique et conventionnel, certains échantillons présentent des teneurs supérieures aux limites maximales actuellement proposées au niveau de l'UE et en cours de discussion.

Un même échantillon de sarrasin biologique présente des teneurs en cadmium et en plomb supérieures aux limites maximales actuellement proposées au niveau de l'UE et en cours de discussion.

(Voir tableau D, page ci-contre)

Enfin, l'arsenic total a été détecté à des teneurs supérieures à la LOQ dans 1 échantillon de carottes biologiques, 1 échantillon de carottes conventionnelles et 1 échantillon d'épinards biologiques, et le mercure, dans 1 échantillon de carottes conventionnelles. Il n'existe pas de limite maximale pour l'arsenic total et le mercure.

TABLEAU E :

Niveau de contamination des produits agricoles biologiques et conventionnels par le mercure et l'arsenic total.

| PRODUITS AGRICOLES | Contaminants | Moyenne ± SD, µg/kg | Max, µg/kg | Nombre d'échantillons > LOQ |
|---------------------------|---------------|---------------------|------------|-----------------------------|
| Carottes biologiques | Arsenic total | 295 ± 477 | 1 270 | 1/6 |
| Carottes conventionnelles | Arsenic total | 103 ± 8 | 120 | 1/6 |
| Épinards biologiques | Arsenic total | 100 ± 0 | 100 | 1/5 |
| Carottes conventionnelles | Mercure | 22,5 ± 42,8 | 110 | 1/6 |

TABLEAU C :

Niveau de contamination des produits biologiques et conventionnels par le plomb.

| PRODUITS AGRICOLES | Moyenne ± SD, µg/kg | Max, µg/kg | Nombre d'échantillons > LOQ | Limites maximales proposées, µg/kg ⁽¹⁾ | Nombre d'échantillons > Limites |
|-----------------------------|------------------------|---------------|--------------------------------|--|------------------------------------|
| Pommes biologiques | 11 ± 4 | 20 | 1/6 | 100 | 0 |
| Carottes biologiques | 600 ± 642 | 1800 | 6/6 | 100 | 4/6 |
| Carottes conventionnelles | 20 ± 12 | 40 | 3/6 | 100 | 0 |
| Épinards biologiques | 54 ± 41 | 100 | 3/5 | 300 | 0 |
| Épinards conventionnels | 10 ± 0 | 10 | 2/6 | 300 | 0 |
| Laitues biologiques | 22 ± 10 | 40 | 5/6 | 300 | 0 |
| Laitues conventionnelles | 135 ± 133 | 300 | 5/6 | 300 | 0 |
| Blé biologique | 79 ± 40 | 160 | 5/11 | 200 | 0 |
| Blé conventionnel | 84 ± 77 | 310 | 5/11 | 200 | 1/11 |
| Orge biologique | 100 ± 40 | 160 | 4/5 | 200 | 0 |
| Orge conventionnel | 78 ± 45 | 150 | 2/5 | 200 | 0 |
| Sarrasin biologique | 128 ± 163 | 420 | 2/5 | 200 | 1/5 |
| Sarrasin conventionnel | 72 ± 43 | 150 | 2/5 | 200 | 0 |
| Maïs ensilage biologique | 77 ± 35 | 130 | 3/6 | 200 | 0 |
| Maïs ensilage conventionnel | 68 ± 31 | 130 | 4/6 | 200 | 0 |
| Lait biologique | 7.7 ± 6.3 | 16 | 3/11 | 20 | 0 |
| Lait conventionnel | 6,1 ± 3,6 | 17 | 1/11 | 20 | 0 |

⁽¹⁾ Règlement 466/2001 de la Commission du 8 mars 2001 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires.

TABLEAU D :

Niveau de contamination des produits agricoles biologiques et conventionnels par le cadmium.

| PRODUITS AGRICOLES BIOLOGIQUES ET CONVENTIONNELS | Moyenne ± SD, µg/kg | Max, µg/kg | Nombre d'échantillons > LOQ | Limites maximales proposées ⁽¹⁾ , µg/kg | Nombre d'échantillons > Limites |
|---|------------------------|---------------|--------------------------------|---|------------------------------------|
| Pommes biologiques | 5,3 ± 0,8 | 7 | 1/6 | 50 | 0 |
| Pommes conventionnelles | 5,1 ± 0,4 | 6 | 1/6 | 50 | 0 |
| Carottes biologiques | 29 ± 27 | 81 | 6/6 | 50 | 0 |
| Carottes conventionnelles | 10 ± 4 | 16 | 5/6 | 50 | 0 |
| Haricots verts conventionnels | 5,1 ± 0,4 | 6 | 1/6 | 50 | 0 |
| Tomates biologiques | 6,5 ± 2,3 | 11 | 3/6 | 50 | 0 |
| Épinards conventionnels | 34 ± 8 | 44 | 6/6 | 200 | 0 |
| Épinards biologiques | 95 ± 55 | 156 | 5/5 | 200 | 0 |
| Laitues biologiques | 26 ± 24 | 67 | 6/6 | 200 | 0 |
| Laitues conventionnelles | 25 ± 16 | 54 | 6/6 | 200 | 0 |
| Blé biologique | 29 ± 26 | 100 | 8/11 | 100 | 0 |
| Blé conventionnel | 30 ± 6 | 40 | 11/11 | 100 | 0 |
| Orge biologique | 26 ± 20 | 60 | 3/5 | 100 | 0 |
| Orge conventionnel | 18 ± 8 | 30 | 3/5 | 100 | 0 |
| Sarrasin biologique | 50 ± 30 | 110 | 5/5 | 100 | 1/5 |
| Sarrasin conventionnel | 82 ± 34 | 140 | 5/5 | 100 | 1/5 |
| Maïs ensilage biologique | 10 ± 4 | 15 | 6/6 | 100 | 0 |
| Maïs ensilage conventionnel | 9 ± 4 | 17 | 6/6 | 100 | 0 |
| Lait biologique | 1,5 ± 0,8 | 3 | 5/11 | - | - |
| Lait conventionnel | 1,3 ± 0,6 | 3 | 3/11 | - | - |
| Œufs biologiques | 2,3 ± 0,8 | 4 | 1/6 | - | - |
| Volailles conventionnelles | 10 ± 0,4 | 10 | 1/6 | - | - |

⁽¹⁾ Règlement 466/2001 de la Commission du 8 mars 2001 portant fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires.

⁽²⁾ 95^e percentile de consommation : 95 % de la population consomme moins que cette valeur, et 5 % consomme plus.

TABLEAU F :

Niveau de contamination des produits agricoles biologiques et conventionnels par les nitrates et les nitrites.

| PRODUITS AGRICOLES | Contaminants | Moyenne \pm SD, mg/kg | Max, mg/kg | Nombre d'échantillons > LOQ | Limites maximales ⁽¹⁾ , mg/kg | Nombre d'échantillons > Limites |
|-------------------------------|--------------|-------------------------|------------|-----------------------------|--|---------------------------------|
| Épinards conventionnels | Nitrates | 1 456,6 \pm 472,4 | 1 901 | 6/6 | 3 000 | 0 |
| Épinards biologiques | Nitrates | 1 814 \pm 1 502 | 3 923 | 5/5 | 3 000 | 1/5 |
| Carottes conventionnelles | Nitrates | 119,1 \pm 64,8 | 198 | 6/6 | 3 000 | 0 |
| Carottes biologiques | Nitrates | 469,5 \pm 395,7 | 1 010 | 6/6 | 3 000 | 0 |
| Haricots verts conventionnels | Nitrates | 701,1 \pm 285,1 | 985 | 6/6 | 3 000 | 0 |
| Haricots verts biologiques | Nitrates | 621,3 \pm 169,2 | 880 | 3/3 | 3 000 | 0 |
| Tomates conventionnelles | Nitrates | 20,3 \pm 4,2 | 26 | 6/6 | 3 000 | 0 |
| Tomates biologiques | Nitrates | 1,6 \pm 1,2 | 4 | 2/6 | 3 000 | 0 |
| Laitues conventionnelles | Nitrates | 825,0 \pm 340,5 | 1 442 | 6/6 | 3 000 | 0 |
| Laitues biologiques | Nitrates | 1 164,3 \pm 801,2 | 2 103 | 6/6 | 3 000 | 0 |
| Épinards conventionnels | Nitrites | 5,88 \pm 4,20 | 10,1 | 6/6 | non | - |

(1) CEE 1995

TABLEAU G :

Niveau de contamination des produits agricoles biologiques et conventionnels par les mycotoxines.

| PRODUITS AGRICOLES | Mycotoxines | Moyenne \pm SD, μ g/kg | Max, μ g/kg | Nombre d'échantillons > LOQ | Limites maximales, μ g/kg | Nombre d'échantillons > Limites |
|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Pommes biologiques | Patuline | 211,16 \pm 504,02 | 1 240 | 2/6 | 50 ⁽¹⁾ | 1/6 |
| Blé conventionnel | DON | 75,54 \pm 55,37 | 215 | 10/11 | 750 ⁽²⁾ | - |
| Blé biologique | DON | 140,3 \pm 166,9 | 494 | 6/11 | 750 ⁽²⁾ | - |
| Orge conventionnel | DON | 42,4 \pm 23,4 | 73 | 4/5 | 750 ⁽²⁾ | - |
| Orge biologique | DON | 83,6 \pm 83,8 | 209 | 3/5 | 750 ⁽²⁾ | - |
| Maïs ensilage conventionnel | DON | 245,1 \pm 282,5 | 744 | 5/6 | 750 ⁽²⁾ | - |
| Maïs ensilage biologique | DON | 999,3 \pm 1 480,6 | 1 418 | 5/6 | 750 ⁽²⁾ | - |
| Blé biologique | 3 acétyl DON | 10,6 \pm 2,1 | 17 | 1/11 | non | - |
| Maïs ensilage conventionnel | 15 acétyl DON | 24,8 \pm 36,3 | 99 | 2/6 | non | - |
| Maïs ensilage biologique | 15 acétyl DON | 71,1 \pm 149,8 | 377 | 2/6 | non | - |
| Orge biologique | NIV | 117,6 \pm 111,4 | 301 | 4/5 | non | - |
| Orge conventionnel | NIV | 19,4 \pm 21,0 | 57 | 1/5 | non | - |
| Blé biologique | NIV | 18,0 \pm 26,5 | 98 | 10/11 | non | - |
| Maïs ensilage conventionnel | NIV | 26,1 \pm 39,6 | 107 | 1/6 | non | - |
| Maïs ensilage biologique | NIV | 199,3 \pm 410,9 | 1 033 | 2/6 | non | - |
| Blé biologique | HT-2 | 86,9 \pm 122,4 | 456 | 1/11 | non | - |
| Orge biologique | HT-2 | 81,4 \pm 57,7 | 183 | 2/5 | non | - |
| Orge conventionnel | Zéaralénone | 1,85 \pm 0,94 | 3,4 | 2/5 | non | - |
| Maïs ensilage conventionnel | Fumonisine B ₁ | 245,1 \pm 45,8 | 323 | 4/6 | non | - |

(1) Codex Alimentarius 1999 (norme proposée à l'étape 8 de la commission).

(2) Projet de recommandation de la Commission européenne relative à la réduction de la présence du DON dans les céréales et les produits à base de céréales.

NITRATES ET NITRITES (tableau F).

Des nitrates ont été détectés à des teneurs supérieures à la LOQ dans 23 % des échantillons issus de l'agriculture biologique analysés et dans 31 % des échantillons issus de l'agriculture conventionnelle analysés. Dans les épinards biologiques, 1 échantillon présente des teneurs supérieures aux limites maximales. Des nitrites ont été détectés à des teneurs supérieures à la LOQ dans tous les échantillons d'épinards conventionnels. Il n'existe pas de limite maximale pour les nitrites.

(Voir tableau F, page ci-contre)

MYCOTOXINES (tableau G).

Plusieurs mycotoxines (8 sur les 11 recherchées) ont été décelées, y compris dans des matières premières issues de l'agriculture biologique.

La patuline a été détectée à des teneurs supérieures à la LOQ dans 2 échantillons de pommes biologiques et à des teneurs supérieures aux limites maximales dans 1 de ces échantillons.

Le déoxynivalénol (DON) a été détecté à des teneurs supérieures à la LOQ dans 15 % des échantillons issus de l'agriculture biologique analysés (blé, maïs ensilage et orge) et dans 19 % des échantillons issus de l'agriculture conventionnelle.

Le 3 acétyl DON a été détecté à des teneurs supérieures à la LOQ dans 1 échantillon de blé biologique, et le 15 acétyl DON dans 2 échantillons de maïs ensilage biologique et conventionnel.

Le nivalénol (NIV) a été détecté à des teneurs supérieures à la LOQ dans des échantillons d'orge et maïs ensilage biologiques et conventionnels, et dans 10 échantillons de blé biologique.

La toxine T2 a été détectée à des teneurs supérieures à la LOQ dans le blé et l'orge biologiques.

La zéaralénone a été détectée à des teneurs supérieures à la LOQ dans l'orge conventionnel et enfin, les fumonisines ont été détectées dans le maïs ensilage conventionnel.

(Voir tableau G, page ci-contre)

Évaluation théorique de l'exposition (tableau H)**RÉSIDUS DE PESTICIDES.**

Des résidus de chlorfenvinphos et d'éthion ayant été trouvés à des teneurs supérieures aux limites maximales dans 1 échantillon de carotte conventionnelle, l'exposition théorique des grands consommateurs de carottes à ces 2 résidus a été évaluée. Dans les 2 cas, les valeurs d'exposition sont inférieures aux DJA. Même si l'exposition au chlorfenvinphos est très proche de la DJA, cela ne semble pas poser de problème, la contamination paraissant très ponctuelle (2 échantillons de carottes seulement présentent des teneurs en chlorfenvinphos supérieures à la LOQ).

MÉTAUX LOURDS.

Du plomb ayant été trouvé à des teneurs supérieures aux limites maximales dans les carottes biologiques, le blé conventionnel et l'orge biologique, l'exposition théorique au plomb des grands consommateurs de ces produits a été évaluée à respectivement 81,

32 et 49 µg/personne/jour. Toutes ces valeurs sont inférieures à la DJT, qui est fixée à 216 µg/personne/jour.

De même, l'exposition théorique au cadmium des forts consommateurs de sarrasin biologique et de sarrasin conventionnel a été évaluée respectivement à 19 et 31 µg/personne/jour, valeurs inférieures à la DJT (60 µg/personne/jour).

Il n'existe pas de limites maximales pour le mercure ou pour l'arsenic, mais des teneurs importantes ont été retrouvées dans les carottes (conventionnelles et biologiques). L'exposition théorique des grands consommateurs de carottes biologiques à l'arsenic est de 38 µg/personne/jour et celle des grands consommateurs de carottes conventionnelles au mercure est de 3 µg/personne/jour. Ces valeurs d'exposition sont inférieures aux DJT, fixées respectivement à 3 000 et 43 µg/personne/jour.

NITRATES ET NITRITES.

Des nitrates ont été trouvés à des teneurs supérieures aux limites maximales dans des épinards biologiques. L'exposition théorique aux nitrates des grands consommateurs de tels produits a été estimée à 25,2 mg/personne/jour, ce qui est sensiblement inférieur à la DJA (219 mg/personne/jour).

Il n'y a pas de limites maximales pour les nitrites, mais des teneurs importantes ont été décelées dans les épinards conventionnels. L'exposition théorique aux nitrites des grands consommateurs d'épinards conventionnels reste sensiblement inférieure à la DJA (1,3 vs 60 mg/personne/jour).

MYCOTOXINES.

Il n'existe pas de limite maximale réglementaire pour la patuline, mais un projet de limite, actuellement discuté au sein du Codex Alimentarius, est proposé à 50 µg/kg dans le jus de pomme ainsi que dans le jus de pomme utilisé comme ingrédient dans d'autres boissons. Cette limite a été dépassée pour 1 échantillon de pommes biologiques. L'exposition théorique à la patuline des grands consommateurs de pommes biologiques a été évaluée à 42 µg/personne/jour, alors que la DJT est fixée à 24 µg/personne/jour.

Il n'existe pas de limites maximales réglementaires pour le déoxynivalénol (DON), mais un projet de limite, actuellement discuté au sein de la Commission Européenne, est proposé à 750 µg/kg dans les céréales et les produits à base de céréales. Des concentrations importantes en DON ont été trouvées dans le blé biologique et conventionnel. L'exposition théorique à cette mycotoxine des grands consommateurs de blé biologique et conventionnel a été évaluée respectivement à 29 et 53 µg/personne/jour. Ces valeurs sont inférieures à la DJT, fixée à 60 µg/personne/jour, mais la valeur d'exposition théorique au déoxynivalénol des grands consommateurs de blé biologique en est très proche. De plus, la contamination du blé biologique par cette mycotoxine n'est pas seulement ponctuelle, puisque la moitié des échantillons sont contaminés à des teneurs supérieures à la LOQ.

(Voir tableau H, page suivante)

TABLEAU H :

Évaluation théorique de l'exposition à certains contaminants des forts consommateurs de produits agricoles conventionnels et biologiques.

| CONTAMINANTS | Produits agricoles | Contamination moyenne (mg/kg) | Consommation au 95 ^e percentile (g/jour/personne) | Exposition estimée (µg/personne/jour) | Doses toxicologiques acceptables (µg/personne/jour) |
|-----------------|---------------------------|-------------------------------|--|---------------------------------------|---|
| Chlorfenvinphos | Carottes conventionnelles | 0,200 | 130 ⁽¹⁾ | 26 | 30 |
| Ethion | Carottes conventionnelles | 0,050 | 130 ⁽¹⁾ | 6,5 | 120 |
| Plomb | Carottes biologiques | 0,6 | 130 ⁽¹⁾ | 81 | 216 |
| | Blé conventionnel | 0,084 | 382 ⁽¹⁾ | 32 | |
| | Sarrasin biologique | 0,128 | 382 ⁽¹⁾ | 49 | |
| Cadmium | Épinards biologiques | 0,095 | 13,9 ⁽¹⁾ | 1,3 | 60 |
| | Sarrasin biologique | 0,05 | 382 ⁽¹⁾ | 19 | |
| | Sarrasin conventionnel | 0,082 | 382 ⁽¹⁾ | 31 | |
| Mercur | Carottes conventionnelles | 0,0225 | 130 ⁽¹⁾ | 3 | 43 |
| Arsenic | Carottes biologiques | 0,295 | 130 ⁽¹⁾ | 38 | 900 |
| Nitrates | Épinards biologiques | 1 814 | 13,9 ⁽¹⁾ | 25 200 | 21 900 |
| Nitrites | Épinards conventionnels | 5,88 | 13,9 ⁽¹⁾ | 1 300 | 60 000 |
| Patuline | Pommes biologiques | 211,1 | 199 ⁽¹⁾ | 42 | 24 |
| DON | Blé conventionnel | 75,5 | 382 ⁽¹⁾ | 29 | 60 |
| | Blé biologique | 140,3 | 382 ⁽¹⁾ | 53 | |

⁽¹⁾ Cette valeur correspond au 95^e percentile de consommation de plusieurs céréales (blé, sarrasin, etc.).

Conclusion

La présence des contaminants étudiés dans les matières premières agricoles, qu'elles soient biologiques ou conventionnelles ne fait pas courir de risque aux consommateurs, car les valeurs d'exposition estimées pour les grands consommateurs sont inférieures aux doses toxicologiques acceptables, à l'exception de l'exposition théorique des forts consommateurs de pommes biologiques à la patuline, qui dépasse largement la dose journalière acceptable. Cependant, ce résultat est dû à la contamination très élevée d'un seul échantillon de pommes biologiques (sur 6). De plus, la méthode de calcul d'exposition utilisée amplifie l'exposition (consommation maximale et valeurs inférieures à la LOQ considérées comme égales à la LOQ). Le couple patuline/pommes biologiques doit faire l'objet d'une surveillance accrue. De même, l'exposition des grands consommateurs de blé biologique au déoxynivalénol (DON) est très proche de la DJT et la contamination du blé biologique par cette mycotoxine semble assez homogène. Le couple blé biologique/DON devra lui aussi être surveillé.

Cette étude a permis de mettre en évidence des couples matière première/contaminant qui peuvent poser problème. D'autres travaux seront réalisés pour affiner les estimations de l'exposition et pour trouver des solutions agronomiques permettant de réduire le niveau de contamination.

Bibliographie

- Codex Alimentarius, Joint FAO/WHO Food standards programme, Codex Committee on Food Additives and Contaminants, 1999, Position paper on patulin, 31^e session, CX/FAC 99/16.
- CREDOC, 1996, Affinage des données de consommation de résidus de pesticides issus de fruits et légumes, Note technique pour l'Observatoire des Consommations Alimentaires, octobre 1996.

- CEE, 1991, Regulation (EEC) N° 2092/91 of 25 June 1991 on organic production of agricultural products and indications referring thereto on agricultural products and foodstuffs.
- CEE, 1995, Scientific Committee for Food, Annex 4 to document III/5611/95. Opinion on nitrate and nitrite expressed on September 1995.
- FAO/WHO, 1998, Pesticide residues in food – Maximum residue limits. Volume 2B, second edition, Joint FAO/WHO Foods standards programme.
- Joint Expert Committee on Food Additives, 1988, Evaluation of certain food additives and contaminants, Forty-fourth report of the joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series, 776.
- Joint Expert Committee on Food Additives, 1995, Evaluation of certain food additives and contaminants, Forty-fourth report of the joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series, 859.
- Joint Expert Committee on Food Additives, 1999, Evaluation of certain food additives and contaminants, report of the joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives.
- Joint Expert Committee on Food Additives, 2000, Evaluation of certain food additives and contaminants, Fifty-fifth report of the joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives.
- Joint Expert Committee on Food Additives, 2001, Evaluation of certain food additives and contaminants, Fifty-sixth report of the joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives.



Le Dossier Encart de "Notre Alimentation"

DGAL/Communication, information
251, rue du Vaugirard
75732 Paris CEDEX 15
Contact : Stéphane Vaxelaire
Tél. 01 49 55 80 71
Fax 01 49 55 48 40
Mél. stephane.vaxelaire@agriculture.gouv.fr

Directrice de la publication
Catherine Geslain-Lanéelle
Rédacteur en chef
Daniel Nairaud
ISSN 1279-2837
Dépôt légal : à parution