

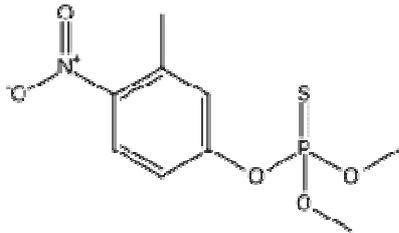
FENITROTHION - N° CAS 122-14-5

Le fénitrothion est un insecticide de la famille des organophosphorés. Il a été évalué dans le cadre de la Directive 91/414/CEE.

).

Le fénitrothion n'est pas inscrit à l'Annexe I de la Directive 91/414/CEE et tout usage l'incluant comme substance active dans des produits phytosanitaires a été banni depuis le 25 Novembre 2007 (depuis le 25 Novembre 2008 en cas d'éventuelle dérogation nationale).

IDENTIFICATION DE LA SUBSTANCE

| | |
|------------------------------|---|
| Substance chimique | Fénitrothion |
| Synonymes | - |
| Numéro CAS | 122-14-5 |
| Formule moléculaire | C ₉ H ₁₂ NO ₅ PS |
| Code SMILES | S=P(OC)(OC)OC1=CC(C)=C([N+](=[O-])=O)C=C1 |
| Structure moléculaire |  |

EVALUATIONS EXISTANTES ET INFORMATIONS REGLEMENTAIRES

| | | | | | |
|--|--|---------------|--|---------------|---|
| Evaluations existantes | <p><u>EFSA (2005)</u> : Draft Assessment Report (DAR) - public version. Initial risk assessment by the rapporteur Member States United Kingdom for the existing active substance FENITROTHION in the second stage of the review programme referred to in Article 8(2) of Council Directive 91/414/EEC. January 2005.</p> <p><u>EFSA (2006)</u> : Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance : Fenitrothion. Finalised 13 January 2006., EFSA Scientific Report. 13 January 2006.</p> <p><u>DEFRA (2006)</u> : Evaluation of fully approved or provisionally approved products. Evaluation on Fenitrothion (Food and Environment Protection Act, 1985, Part III) issue n°225. . Department For Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) - Pesticide Safety Directorate. July 2006US</p> <p><u>US-EPA (2006)</u> : Reregistration Eligibility Decision for fenitrothion. United States Environmental Protection Agency, Office of Prevention, Pesticides and Toxic Substances., Washington DC, 20460. 31 July 2006</p> | | | | |
| Phrases de risque et classification | <p><i>Annexe I Directive 67/548/CEE (C.E., 1967)</i> Xn; R22 N; R50-53</p> <p><i>Annexe VI Règlement (CE) No 1272/2008 (C.E., 2008)</i> Aquatic Tox. 4* H302 Aquatic Acute 1 H400 Aquatic Chronic 1 H410</p> | | | | |
| Effets endocriniens | <p>La substance est citée dans la stratégie communautaire concernant les perturbateurs endocriniens (E.C., 2004) comme substance de Catégorie 1, c'est-à-dire substance enregistrée comme ayant des effets perturbateurs endocriniens.</p> <p>Plus précisément, la substance est ainsi classée d'après un autre rapport (Petersen <i>et al.</i>, 2007) :</p> <table border="1" data-bbox="579 1308 1356 1397"> <tr> <td data-bbox="579 1308 794 1352">Santé humaine</td> <td data-bbox="794 1308 1356 1352">- Cat. 1: perturbateur endocrinien avéré</td> </tr> <tr> <td data-bbox="579 1352 794 1397">Faune sauvage</td> <td data-bbox="794 1352 1356 1397">- Cat. 2: perturbateur endocrinien suspecté</td> </tr> </table> | Santé humaine | - Cat. 1: perturbateur endocrinien avéré | Faune sauvage | - Cat. 2: perturbateur endocrinien suspecté |
| Santé humaine | - Cat. 1: perturbateur endocrinien avéré | | | | |
| Faune sauvage | - Cat. 2: perturbateur endocrinien suspecté | | | | |
| Critères PBT / POP | La substance ne remplit pas les critères PBT/vPvB ¹ (C.E., 2006) ou POP ² (PNUE, 2001). | | | | |

¹ Les PBT sont des substances persistantes, bioaccumulables et toxiques et les vPvB sont des substances très persistantes et très bioaccumulables. Les critères utilisés pour la classification des PBT sont ceux fixés par l'Annexe XIII du règlement n° 1907/2006 (REACH).

² Les Polluants Organiques Persistants (POP) sont des substances persistantes (aux dégradations biotiques et abiotiques), fortement liposolubles (et donc fortement bioaccumulables), et volatiles (et peuvent donc être transportées sur de longues distances et être retrouvée de façon ubiquitaire dans l'environnement). Les critères utilisés pour la classification POP sont ceux fixés par l'Annexe 5 de la Convention de Stockholm placée sous l'égide du PNUE (Programme des Nations Unies pour l'Environnement).

| | |
|--|--|
| Normes de qualité existantes (ETOX, 2011 ³) | <p><u>U.E.</u> : 0.1 µg/L pour l'eau destinée à la production d'eau potable (pesticides) (C.E., 1998)</p> <p><u>Allemagne</u> : Norme de qualité pour la protection des eaux de surface = 0.009 µg/L (Kussatz <i>et al.</i>, 1999)</p> <p><u>Royaume-Uni</u> : Norme de qualité pour la protection des eaux de surface = 0.01 µg/L (Hedgecott, 1991)</p> <p><u>Pays-Bas</u> : Norme de qualité pour la protection des eaux de surface = 0.009 µg/L (de Bruijn <i>et al.</i>, 1999)</p> <p><u>Commission Internationale pour la Protection du Rhin</u> : Norme de qualité pour la protection des eaux de rivières = 0.001 µg/L (IKSR, 1993)</p> |
| Mesure de restriction | - |
| Substance(s) associée(s) | <p>Métabolites identifiés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - aminofenitrothion ou O-(4-amino-3-methylphenyl) O,O-diméthyl phosphorothioate - 3-méthyl-4-nitrophénol - desméthylfenitrothion (O-méthyl O-(3-méthyl-4-nitrophényl) phosphorothioate) - O-(3-carboxy-4-nitrophényl) O,O-diméthyl phosphorothioate |

PROPRIETES PHYSICO-CHIMIQUES

| | Valeurs | Source |
|--|--|------------|
| Poids moléculaire [g/mol] | 277.24 | EFSA, 2006 |
| Hydrosolubilité [mg/L] | 19 à 20°C | |
| Pression de vapeur [Pa] | 6.76 10 ⁻⁴ à 20°C 1.57 10 ⁻³ à 25°C | |
| Constante de Henry [Pa.m³/mol] | 9.86 10 ⁻³ | |
| Log du coefficient de partage Octanol-eau (log Kow) | 3.3 | |
| Coefficient d'adsorption (carbone organique) (Koc) [L/kg] | 252 – 384 | |
| Constante de dissociation (pKa) | La structure moléculaire n'est pas sujette à dissociation | |

³ Les données issues de cette source (<http://webetox.uba.de/webETOX/index.do>) ne sont données qu'à titre indicatif ; elles n'ont donc pas fait l'objet d'une validation par l'INERIS.

COMPORTEMENT DANS L'ENVIRONNEMENT**PERSISTANCE**

| | | Source |
|-------------------------|---|--------------------------|
| Hydrolyse | L'hydrolyse du fénitrothion n'est pas un phénomène prépondérant parmi les voies de dégradation de la substance. L'EFSA rapporte les temps de demi-vie suivants à 25°C : <ul style="list-style-type: none"> - à pH 5 : 191 – 200 jours, - à pH 7 : 180 – 186 jours - à pH 9 : 100 – 101 jours | EFSA, 2006 |
| Photolyse | La photolyse est une voie de dégradation non négligeable du fénitrothion. L'EFSA rapporte des temps de demi-vie à 25°C de : <ul style="list-style-type: none"> - à pH 5 : 3.3 – 3.6 jours. L'IPCS précise que la vitesse de dégradation par photolyse augmente nettement avec le pH. | EFSA, 2006 IPCS, 1992 |
| Biodégradabilité | Le fénitrothion n'est pas facilement biodégradable. | EFSA, 2006 |

DISTRIBUTION DANS L'ENVIRONNEMENT

| | | Source | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|------------|-----|-----------------|--|--|-----------|--|-----------|----------------------------|----------|--------------------|--|----------------------------|---|---------------------------------|----|--------------------|----|-----------------------|----------|---------------------|---------|----------------------|----|---------------------------|---|--------------|--|---------------------|----------|-----------------------------|-----|------------------------------|-----------|------------------------------|----------|---------------------|---------|
| Adsorption | D'après les valeurs de Koc, le potentiel d'adsorption sur les particules du fénitrothion est relativement faible. | EFSA, 2006 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Volatilisation | D'après la valeur de constante de Henry, le potentiel de volatilisation du fénitrothion est relativement faible. | EFSA, 2006 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bioaccumulation / Biomagnification | Le fénitrothion présente un faible potentiel de bioconcentration chez le poisson en conditions de renouvellement continu du milieu, avec un BCF moyen mesuré de 29. De nombreuses études de bioaccumulation sont également décrites dans le rapport de l'IPCS pour l'OMS, avec les valeurs suivantes : | EFSA, 2006 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="0"> <thead> <tr> <th>Organismes</th> <th>BCF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Poissons</td> </tr> <tr> <td><i>Onchorynchus mykiss</i> et <i>Pseudorasbora parva</i></td> <td>200 – 250</td> </tr> <tr> <td><i>Oryzias latipes</i> (embryons – adultes femelles)</td> <td>115 – 440</td> </tr> <tr> <td><i>Lepomis macrochirus</i></td> <td>10 – 279</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Invertébrés</td> </tr> <tr> <td><i>Anodonta cataractae</i></td> <td>9</td> </tr> <tr> <td><i>Cipangopaludina japonica</i></td> <td>18</td> </tr> <tr> <td><i>Physa acuta</i></td> <td>53</td> </tr> <tr> <td><i>Mytilus edulis</i></td> <td>78 - 130</td> </tr> <tr> <td><i>Mya arenaria</i></td> <td>19 - 35</td> </tr> <tr> <td><i>Daphnia pulex</i></td> <td>71</td> </tr> <tr> <td><i>Palaemon paucidens</i></td> <td>6</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Algae</td> </tr> <tr> <td><i>Anabaena sp.</i></td> <td>42 - 347</td> </tr> <tr> <td><i>Nitzschia closterium</i></td> <td>105</td> </tr> <tr> <td><i>Aulosira fertilissima</i></td> <td>136 - 784</td> </tr> <tr> <td><i>Chlorella pyrenoidosa</i></td> <td>44 - 417</td> </tr> <tr> <td><i>Elodea densa</i></td> <td>24 - 76</td> </tr> </tbody> </table> <p>Un BCF de 440 est utilisé dans la détermination des normes de qualité ce qui correspond à un BMF₁ de 1 auquel s'ajoute pour les organismes marins un BMF₂ de 1.</p> | Organismes | BCF | Poissons | | <i>Onchorynchus mykiss</i> et <i>Pseudorasbora parva</i> | 200 – 250 | <i>Oryzias latipes</i> (embryons – adultes femelles) | 115 – 440 | <i>Lepomis macrochirus</i> | 10 – 279 | Invertébrés | | <i>Anodonta cataractae</i> | 9 | <i>Cipangopaludina japonica</i> | 18 | <i>Physa acuta</i> | 53 | <i>Mytilus edulis</i> | 78 - 130 | <i>Mya arenaria</i> | 19 - 35 | <i>Daphnia pulex</i> | 71 | <i>Palaemon paucidens</i> | 6 | Algae | | <i>Anabaena sp.</i> | 42 - 347 | <i>Nitzschia closterium</i> | 105 | <i>Aulosira fertilissima</i> | 136 - 784 | <i>Chlorella pyrenoidosa</i> | 44 - 417 | <i>Elodea densa</i> | 24 - 76 |
| Organismes | BCF | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poissons | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Onchorynchus mykiss</i> et <i>Pseudorasbora parva</i> | 200 – 250 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Oryzias latipes</i> (embryons – adultes femelles) | 115 – 440 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Lepomis macrochirus</i> | 10 – 279 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Invertébrés | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Anodonta cataractae</i> | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Cipangopaludina japonica</i> | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Physa acuta</i> | 53 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mytilus edulis</i> | 78 - 130 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Mya arenaria</i> | 19 - 35 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Daphnia pulex</i> | 71 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Palaemon paucidens</i> | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Algae | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Anabaena sp.</i> | 42 - 347 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Nitzschia closterium</i> | 105 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aulosira fertilissima</i> | 136 - 784 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Chlorella pyrenoidosa</i> | 44 - 417 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Elodea densa</i> | 24 - 76 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ECOTOXICITE ET TOXICITE

ORGANISMES AQUATIQUES

Dans les tableaux ci-dessous, sont reportés pour chaque taxon les résultats des tests d'écotoxicité jugés pertinents. Toutes les données présentées issues des rapports d'évaluation de l'EFSA (EFSA, 2006 ; EFSA, 2007) n'ont pas été revues et sont considérées comme valides. En revanche, les données issues de la base de données de l'US-EPA (US-EPA, 2011a) sont difficilement évaluables. Elles sont donc mentionnées à titre d'information.

Ces résultats d'écotoxicité sont principalement exprimés sous forme de NOEC (*No Observed Effect Concentration*), concentration sans effet observé, d'EC₁₀ concentration produisant 10% d'effets et équivalente à la NOEC, ou de EC₅₀, concentration produisant 50% d'effets. Les NOEC sont principalement rattachées à des tests chroniques, qui mesurent l'apparition d'effets sub-létaux à long terme, alors que les EC₅₀ sont plutôt utilisées pour caractériser les effets à court terme.

Pour chacun des tests, il est précisé le cas échéant lorsque la donnée d'effet ou sans effet est calculée sur la base de concentrations nominales (n) mesurées ou moyennes mesurées (m).

ECOTOXICITE

ECOTOXICITE AQUATIQUE AIGUË

Le tableau ci-dessous répertorie les données d'écotoxicité aiguë jugées pertinentes pour notre étude.

| Organisme | | Espèce | Critère d'effet | Valeur [mg/L] | Validité | Source |
|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|-------------|------------------------|
| Algues & plantes aquatiques | Eau douce | <i>Selenastrum capricornutum</i> | EC ₅₀ (96 h) | 1.3 (m) | Valide | EFSA, 2005; EFSA, 2006 |
| | Milieu marin | Pas d'information disponible. | | | | |
| Invertébrés | Eau douce | <i>Daphnia magna</i> | LC ₅₀ (48 h) Statique | 8.6.10 ⁻³ (m) | Valide | EFSA, 2005; EFSA, 2006 |
| | | <i>Daphnia magna</i> | EC ₅₀ (48 h) Flux continu | 2.3.10 ⁻³ | Non évaluée | US-EPA, 2011a |
| | | <i>Daphnia magna</i> | EC ₅₀ (48 h) Statique | 11.10 ⁻³ | Non évaluée | |
| | | <i>Daphnia magna</i> | EC ₅₀ (48 h) Statique | 24.10 ⁻³ | Non évaluée | |
| | | <i>Gammarus pseudolimnaeus</i> | LC ₅₀ (96 h) Statique | 3.10 ⁻³ | Non évaluée | |
| | | | | 4.3.10 ⁻³ | Non évaluée | |
| | | <i>Gammarus fasciatus</i> | LC ₅₀ (96 h) Statique | 3.10 ⁻³ | Non évaluée | |
| | | <i>Macrobrachium nipponense</i> | LC ₅₀ (96 h) Statique | 2.10 ⁻³ | Non évaluée | |
| | | <i>Pteronarcella badia</i> | LC ₅₀ (96 h) Statique | 5.10 ⁻³ | Non évaluée | |
| | | <i>Pteronarcys californica</i> | LC ₅₀ (96 h) Statique | 4.10 ⁻³ | Non évaluée | |
| | | | | 5.1.10 ⁻³ | | |
| <i>Pycnopsyche sp</i> | LC ₅₀ (96 h) Statique | 2.8.10 ⁻³ | Non évaluée | | | |
| <i>Skwala sp.</i> | LC ₅₀ (96 h) Statique | 4.10 ⁻³ | Non évaluée | | | |

| Organisme | | Espèce | Critère d'effet | Valeur [mg/L] | Validité | Source |
|-----------------------------|---|------------------------------|---|---|----------------------------|---------------|
| | Milieu marin | <i>Crassostrea virginica</i> | EC ₅₀ (96 h) Flux continu | 0.45 | Non évaluée | US-EPA, 2011a |
| | | <i>Penaeus aztecus</i> | LC ₅₀ (48 h) Flux continu | 1.5.10 ⁻³ | Non évaluée | |
| | Sédiment | <i>Chironomus plumosus</i> | LC ₅₀ (48 h) Statique | 3.10 ⁻³ 11.10 ⁻³ | Non évaluée Non évaluée | US-EPA, 2011a |
| | | <i>Ophiogomphus sp.</i> | LC ₅₀ (96 h) Statique | 3.10 ⁻³ | Non évaluée | |
| Poissons | Eau douce | <i>Carassius auratus</i> | LC ₅₀ (96 h) Statique | 2.8 | Non évaluée | US-EPA, 2011a |
| | | <i>Ictalurus punctatus</i> | LC ₅₀ (96 h) Statique | 3.7 | Non évaluée | US-EPA, 2011a |
| | | | LC ₅₀ (96 h) Statique | 1.4 | Non évaluée | |
| | | | | 3.8 | Non évaluée | |
| | | <i>Lepomis cyanellus</i> | LC ₅₀ (96 h) Statique | 4.1 | Non évaluée | US-EPA, 2011a |
| | | <i>Oncorhynchus clarki</i> | LC ₅₀ (96 h) Flux continu | 2.5 | Valide | EFSA, 2005 |
| | | | LC ₅₀ (96 h) Statique | 2 | Non évaluée | US-EPA, 2011a |
| | | | LC ₅₀ (96 h) Statique | 1.3 | Non évaluée | |
| | | | | 2.6 | Non évaluée | |
| | | | LC ₅₀ (96 h) Flux continu | 4.3 | Non évaluée | |
| | | | LC ₅₀ (96 h) Statique | 3.75 | Non évaluée | |
| | | 2.8 | | Non évaluée | | |
| | | 2.57 | | | | |
| | | 2.78 | | | | |
| <i>Oncorhynchus kisutch</i> | LC ₅₀ (96 h) Statique | 5 | Non évaluée | US-EPA, 2011a | | |
| <i>Oncorhynchus mykiss</i> | LC ₅₀ (96 h) Flux continu | 1.3 | Valide | EFSA, 2005; EFSA, 2006 | | |
| | LC ₅₀ (96 h) Statique | 2.3 | Non évaluée | US-EPA, 2011a | | |
| 2.4 | | | | | | |

| Organisme | | Espèce | Critère d'effet | Valeur [mg/L] | Validité | Source | | |
|-----------|------------------------------|--------------|---|-------------------------------------|-------------|---------------|---------------|---------------|
| | | | LC ₅₀ (96 h) Statique | 4.3 | Non évaluée | | | |
| | | | | 16 | | | | |
| | | | | 0.78 | Non évaluée | | | |
| | | | | 2 | | | | |
| | | | | 2.4 | | | | |
| | | 1.9 | | | | | | |
| | | | <i>Perca flavescens</i> | LC ₅₀ (96 h) Statique | 5.8 | | Non évaluée | US-EPA, 2011a |
| | | | <i>Pimephales promelas</i> | LC ₅₀ (96 h) Statique | 3.2 | | Non évaluée | US-EPA, 2011a |
| | | | | LC ₅₀ (96 h) Statique | 4.8 | | Non évaluée | |
| | | | <i>Salvelinus fontinalis</i> | LC ₅₀ (96 h) Statique | 2 | | Non évaluée | US-EPA, 2011a |
| | | 1.72 | | | | | | |
| | | Milieu marin | <i>Salmo salar</i> | LC ₅₀ (96 h) Statique | 0.87 | Non évaluée | US-EPA, 2011a | |
| | | | | | 2.05 | | US-EPA, 2011a | |
| | <i>Cyprinodon variegatus</i> | | LC ₅₀ (48 h) Flux continu | >1 | Non évaluée | US-EPA, 2011a | | |

ECOTOXICITE AQUATIQUE CHRONIQUE

| Organisme | | Espèce | Critère d'effet | Valeur [mg/L] | Validité | Source |
|-----------------------------|--------------|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------|----------|------------|
| Algues & plantes aquatiques | Eau douce | <i>Selenastrum capricornutum</i> | NOEC (96 h) Nb cellules | 0.61 | Valide | EFSA, 2005 |
| | Milieu marin | Pas d'information disponible. | | | | |
| Invertébrés | Eau douce | <i>Daphnia magna</i> | NOAEC (étude microcosme) | $1.7 \cdot 10^{-4}$ | Valide | EFSA, 2006 |
| | | <i>Daphnia magna</i> | NOEC (21 j) Flux continu | $0.087 \cdot 10^{-3}$ | Valide | EFSA, 2006 |
| | Milieu marin | Pas d'information disponible. | | | | |
| | Sédiment | Pas d'information disponible. | | | | |
| Poissons | Eau douce | <i>Oncorhynchus mykiss</i> | NOEC (96 j) ELS | 0.088 | Valide | EFSA, 2006 |
| | Milieu marin | Pas d'information disponible. | | | | |

NORMES DE QUALITE POUR LA COLONNE D'EAU

Les normes de qualité pour les organismes de la colonne d'eau sont calculées conformément aux recommandations du projet de guide technique européen pour la détermination des normes de qualité environnementale (E.C., 2010). Elles sont obtenues en divisant la plus faible valeur de NOEC ou d'EC₅₀ valide par un facteur d'extrapolation (AF, *Assessment Factor*).

La valeur de ce facteur d'extrapolation dépend du nombre et du type de tests pour lesquels des résultats valides sont disponibles. Les règles détaillées pour le choix des facteurs sont données dans le guide technique européen (E.C., 2010).

En ce qui concerne les organismes marins, selon le projet de document guide technique pour la détermination de normes de qualité environnementale (E.C., 2010), la sensibilité des espèces marines à la toxicité des substances organiques peut être considérée comme équivalente à celle des espèces dulçaquicoles, à moins qu'une différence ne soit montrée.

Néanmoins, le facteur d'extrapolation appliqué pour déterminer la AA-QS_{marine_eco} doit prendre en compte les incertitudes additionnelles telles que la sous-représentation de taxons clefs et une diversité d'espèces plus complexe en milieu marin.

- **Moyenne annuelle (AA-QS_{water_eco} et AA-QS_{marine_eco}) :**

Une concentration annuelle moyenne est déterminée pour protéger les organismes de la colonne d'eau d'une possible exposition prolongée.

Pour le fénitrothion, on dispose de résultats d'essais chroniques valides pour 3 niveaux trophiques tout comme en aigu. Le résultat le plus faible est obtenu sur *Daphnia magna*, avec une valeur de NOEC sur 21 jours égale à 0.087 µg/L. La norme de qualité sera donc déterminée conformément au guide technique (E.C., 2010) en appliquant un facteur d'extrapolation de 10 sur cette NOEC, soit AA-QS_{water_eco} = 0.087 / 10 :

$$AA-QS_{water_eco} = 0.0087 \text{ } \mu\text{g/L}$$

En ce qui concerne les organismes marins, quelques d'essais sont disponibles en aigu mais n'ont pas pu être évalués et aucun en chronique. Le jeu de données disponible ne permet pas de montrer une différence de sensibilité. La norme de qualité sera donc déterminée conformément au guide technique (E.C., 2010), en appliquant un facteur d'extrapolation de 100 sur la même NOEC que celle utilisée pour l'eau douce, soit : AA-QS_{marine_eco} = 0.087 / 100 µg/L, soit :

$$AA-QS_{marine_eco} = 8.7 \cdot 10^{-4} \text{ } \mu\text{g/L}$$

- **Concentration Maximum Acceptable (MAC)**

La concentration maximale acceptable est calculée afin de protéger les organismes de la colonne d'eau de possibles effets de pics de concentrations de courtes durées (E.C., 2010).

Les invertébrés représentent également le groupe le plus sensible pour la toxicité aiguë.

On dispose de données aiguës pour 3 niveaux trophiques, la plus faible donnée valide étant celle sur obtenue pour *Daphnia magna* : EC₅₀ (48 h) = 8.6.10⁻³ mg/L. Par défaut, un facteur d'extrapolation de 100 s'applique pour calculer la MAC. Cependant le projet de document guide pour la détermination de normes de qualité environnementale (E.C., 2010) prévoit que, pour les substances dont le mode d'action est connu et pour lesquelles des données sont disponibles pour le taxon le plus sensible, ce facteur puisse être diminué. Le fénitrothion est un insecticide et des données sont disponibles pour l'espèce la plus sensible (les invertébrés). Il est donc proposé d'abaisser ce facteur à 10, soit MAC = 8.6 10⁻³ / 10 mg/l :

$$MAC = 0.86 \text{ } \mu\text{g/l}$$

De la même manière, pour le milieu marin, un facteur d'extrapolation de 100 s'applique pour calculer la MAC_{marine} conformément au guide technique (E.C., 2010), soit $MAC = 8.6 \cdot 10^{-3} / 100 \text{ mg/l}$:

$$MAC_{\text{marine}} = 0.086 \text{ } \mu\text{g/l}$$

| Proposition de norme de qualité pour les organismes de la colonne d'eau (eau douce) | | |
|--|--------|-----------------|
| Moyenne annuelle [AA-QS_{water_eco}] | 0.009 | $\mu\text{g/L}$ |
| Concentration Maximum Acceptable [MAC] | 0.9 | $\mu\text{g/L}$ |
| Proposition de norme de qualité pour les organismes de la colonne d'eau marine | | |
| Moyenne annuelle [AA-QS_{marine_eco}] | 0.0009 | $\mu\text{g/L}$ |
| Concentration Maximum Acceptable [MAC_{marine}] | 0.09 | $\mu\text{g/L}$ |

VALEUR GUIDE DE QUALITE POUR LE SEDIMENT (QS_{SED})

Un seuil de qualité dans le sédiment est nécessaire (i) pour protéger les espèces benthiques et (ii) protéger les autres organismes d'un risque d'empoisonnement secondaire résultant de la consommation de proies provenant du benthos. Les principaux rôles des normes de qualité pour les sédiments sont de :

1. Identifier les sites soumis à un risque de détérioration chimique (la norme sédiment est dépassée)
2. Déclencher des études pour l'évaluation qui peuvent conduire à des études plus poussées et potentiellement à des programmes de mesures
3. Identifier des tendances à long terme de la qualité environnementale (Art. 4 Directive 2000/60/CE).

Aucune information d'écotoxicité pertinente pour les organismes benthiques n'a été trouvée dans la littérature.

A défaut, une valeur guide pour le sédiment peut être calculée à partir du modèle de l'équilibre de partage.

Ce modèle suppose que :

- il existe un équilibre entre la fraction de substances adsorbées sur les particules sédimentaires et la fraction de substances dissoutes dans l'eau interstitielle du sédiment,
- la fraction de substances adsorbées sur les particules sédimentaires n'est pas biodisponible pour les organismes et que seule la fraction de substances dissoutes dans l'eau interstitielle est susceptible d'impacter les organismes,
- la sensibilité intrinsèque des organismes benthiques aux toxiques est équivalente à celle des organismes vivant dans la colonne d'eau. Ainsi, la norme de qualité pour la colonne d'eau peut être utilisée pour définir la concentration à ne pas dépasser dans l'eau interstitielle.

Une valeur guide de qualité pour le sédiment peut être alors calculée (E.C., 2010) :

$$QS_{\text{sed wet weight}} [\mu\text{g/kg}] = \frac{K_{\text{sed-eau}}}{RHO_{\text{sed}}} * AA-QS_{\text{water_eco}} [\mu\text{g/L}] * 1000$$

Avec :

RHO_{sed} : masse volumique du sédiment en $[kg_{sed}/m^3_{sed}]$. En l'absence d'une valeur exacte, la valeur générique proposée par le guide technique européen (E.C., 2010) est utilisée : $1300 kg/m^3$.

$K_{sed-eau}$: coefficient de partage sédiment/eau en m^3/m^3 . En l'absence d'une valeur exacte, les valeurs génériques proposées par le guide technique européen (E.C., 2010) sont utilisées. Le coefficient est alors calculé selon la formule suivante : $0.8 + 0.025 * Koc$, soit $K_{sed-eau} = 7.1 - 10.4 m^3/m^3$.

Ainsi, on obtient :

$$QS_{sed\ wet\ weight} = 0.048-0.07\ \mu g/kg\ (\text{poids humide})$$

La concentration correspondante en poids sec peut être estimée en tenant compte du facteur de conversion suivant :

$$\frac{RHO_{sed}}{F_{solide_{sed}} * RHO_{solide}} = \frac{1300}{500} = 2.6$$

Avec :

$F_{solide_{sed}}$: fraction volumique en solide dans les sédiments en $[m^3_{solide}/m^3_{susp}]$. En l'absence d'une valeur exacte, la valeur générique proposée par le guide technique européen (E.C., 2010) est utilisée : $0.2 m^3/m^3$.

RHO_{solide} : masse volumique de la partie sèche en $[kg_{solide}/m^3_{solide}]$. En l'absence d'une valeur exacte, la valeur générique proposée par le guide technique européen (E.C., 2010) est utilisée : $2500 kg/m^3$.

Pour le fénitrothion, la concentration correspondante en poids sec est :

$$QS_{sed\ dry_weight} = 0.12-0.18\ \mu g/kg_{sed\ poids\ sec}$$

Selon la même approche que pour le sédiment d'eau douce, une valeur guide de qualité pour le sédiment marin peut être calculée selon la formule suivante :

$$QS_{sed\ marin\ wet\ weight} [\mu g/kg] = \frac{K_{sed-eau}}{RHO_{sed}} * AA-QS_{marine_eco} [\mu g/L] * 1000$$

$$QS_{sed\ marin\ wet\ weight} = 0.0048-0.007\ \mu g/kg\ (\text{poids humide})$$

La concentration correspondante en poids sec est alors la suivante :

$$QS_{sed\ marin\ dry_weight} = 0.012-0.018\ \mu g/kg_{sed\ poids\ sec}$$

Le log Kow de la substance étant inférieur à 5, un facteur additionnel de 10 n'est pas jugé nécessaire.

Il faut rappeler que les incertitudes liées à l'application du modèle de l'équilibre de partage sont importantes. Les sédiments naturels peuvent avoir des propriétés très variables en termes de composition (nature et quantité de matières organiques, composition minéralogique), de granulométrie, de conditions physico-chimiques, de conditions dynamiques (taux de déposition/taux de resuspension). Par ailleurs ces propriétés peuvent évoluer dans le temps en fonction notamment des conditions météorologiques et de la morphologie de la masse d'eau. Si bien que le partage entre la fraction de substance adsorbée et la fraction de substances dissoute peut être extrêmement

variable d'un sédiment à un autre et l'hypothèse d'un équilibre entre ces deux fractions ne semble pas très réaliste pour des conditions naturelles.

Par ailleurs, certains organismes benthiques peuvent ingérer les particules sédimentaires, et donc être contaminés par la fraction de substance adsorbée sur ces particules, ce qui n'est pas pris en compte par la méthode.

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| Proposition de valeur guide de qualité pour les sédiments (eau douce) | 0.05 | µg/kg _{sed poids humide} |
| | 0.1 | µg/kg _{sed poids sec} |
| Proposition de valeur guide de qualité pour les sédiments (eau marine) | 0.005 | µg/kg _{sed poids humide} |
| | 0.01 | µg/kg _{sed poids sec} |
| Conditions particulières | Avec un Koc compris entre 252 et 384 L/kg et un log Kow = 3.3, la mise en œuvre d'un seuil pour le sédiment n'est pas recommandée par le projet de document guide européen (E.C., 2010). | |

EMPOISONNEMENT SECONDAIRE

Ce chapitre traite de la toxicité chronique induite par la substance sur les prédateurs *via* la consommation d'organismes aquatiques contaminés (appelés biota, i.e. poissons ou invertébrés vivant dans la colonne d'eau ou dans les sédiments). Il s'agit donc d'évaluer la toxicité chronique de la substance par la voie d'exposition orale uniquement.

Dans les tableaux ci-dessous, ne sont reportés pour chaque type de test que les résultats permettant d'obtenir les NOEC ou la valeur toxicologique de référence (VTR) les plus protectrices. N'ont été recherchés que des tests sur mammifères ou oiseaux exposés par voie orale (exposition par l'alimentation ou par gavage). Toutes les données présentées ont été validées.

Les résultats de toxicité sont principalement donnés sous forme de doses journalières : NOAEL (*No Observed Adverse Effect Level*), ou LOAEL (*Lowest Observed Adverse Effect Level*). NOAEL et LOAEL sont exprimées en termes de quantité de substance administrée par unité de masse corporelle de l'animal testé, et par jour.

Pour calculer la norme de qualité liée à l'empoisonnement secondaire des prédateurs, il est nécessaire de connaître la concentration de substance dans le biote n'induisant pas d'effets observés pour les prédateurs (exprimée sous forme de NOEC). Il est possible de déduire une NOEC à partir d'une NOAEL grâce à des facteurs de conversion empiriques variables selon les espèces testées. Les facteurs utilisés ici sont ceux recommandés par le projet de guide technique européen pour la détermination de normes de qualité (E.C., 2010). Les valeurs de ces facteurs de conversion dépendent de la masse corporelle des animaux et de leur consommation journalière de nourriture. Celles-ci peuvent donc varier d'une façon importante selon le niveau d'activité et le métabolisme de l'animal, la valeur nutritive de sa nourriture, etc. En particulier elles peuvent être très différentes entre un animal élevé en laboratoire et un animal sauvage.

Afin de couvrir ces sources de variabilité, mais aussi pour tenir compte des autres sources de variabilité ou d'incertitude (variabilité inter et intra-espèces, extrapolation du court terme au long terme, etc.) des facteurs d'extrapolation sont nécessaires pour le calcul de la $QS_{\text{biota_sec\ pois}}$. Les valeurs recommandées pour ces facteurs d'extrapolation sont données dans le guide technique européen (E.C., 2010). Un facteur d'extrapolation supplémentaire ($AF_{\text{dose-réponse}}$) est utilisé dans le cas où la toxicité a été établie à partir d'une LOAEL plutôt que d'une NOAEL.

ECOTOXICITE POUR LES VERTEBRES TERRESTRES**TOXICITE ORALE POUR LES MAMMIFERES**

| | Type de test | NOAEL [mg/kg _{corporel} /j] | Source | Facteur de conversion | NOEC [mg/kg _{biota}] |
|---|---|---|--|------------------------------|-----------------------------------|
| Toxicité sub-chronique et/ou chronique | Rat / étude chronique et de carcinogénicité / 2 ans / LD OCDE 451 50 males et 50 femelles Sprague Dawley Exposition via alimentation 0 - 10 - 30 - 100 ppm, soit Mâles : 0 – 0.5 – 1.5 -5 mg/kg/j Femelles : 0 – 0.06- 1.9 – 6.5 mg/kg/j Effets : inhibition de l'activité de la cholinestérase dans les érythrocytes | 0.5 | Kundzins, 1974 cité dans EFSA, 2005 | Donnée spécifique de l'étude | 10 |
| Toxicité sur la reproduction | Rat / étude de reproduction sur 2 générations 30 mâles et 30 femelles Exposition via alimentation 0 – 10 – 40 – 120 ppm en continu pendant les phases de croissance, reproduction, gestation et lactation Effets : sur le poids des petits, leur viabilité et sur la lactation des mères. | F0 : 0.7 F1 : 3.1 | Hoberman, 1990 cité dans EFSA, 2005 | Donnée spécifique de l'étude | F0: 10 F1: 40 |

TOXICITE ORALE POUR LES OISEAUX

| | Type de test | NOAEL [mg/kg _{corporel} /j] | Source | Facteur de conversion | NOEC [mg/kg _{biota}] |
|-------------------------------------|---|---|------------|------------------------------|-----------------------------------|
| Toxicité sur la reproduction | <i>Colinus virginianus</i> Administration orale via l'alimentation Etude sur une génération Effet : production d'œuf | 2.34 | EFSA, 2006 | Donnée spécifique de l'étude | 20 |

NORME DE QUALITE EMPOISONNEMENT SECONDAIRE (QS_{BIOTA_SEC POIS})

La norme de qualité pour l'empoisonnement secondaire (QS_{biota_sec pois}) est calculée conformément aux recommandations du guide technique européen (E.C., 2010). Elle est obtenue en divisant la plus faible valeur de NOEC valide par les facteurs d'extrapolation recommandés (E.C., 2010).

Pour le fénitrothion, un facteur de 30 est appliqué sur la NOEC de 10 mg/kg_{biota} pour l'étude de reproduction sur le rat, car cette étude est réalisée sur deux générations. On obtient donc :

$$QS_{\text{biota_sec pois}} = 10 \text{ [mg/kg}_{\text{biota}}] / 30 = 0.33 \text{ mg/kg}_{\text{biota}}$$

Cette valeur de norme de qualité pour l'empoisonnement secondaire peut être ramenée :

- à une concentration dans l'eau douce selon la formule suivante :

$$QS_{\text{water sp}} \text{ [}\mu\text{g/L]} = \frac{QS_{\text{biota_sec pois}} \text{ [}\mu\text{g/kg}_{\text{biota}}]}{BCF \text{ [L/kg}_{\text{biota}}] * BMF_1}$$

- à une concentration dans l'eau marine selon la formule suivante :

$$QS_{\text{marin sp}} \text{ [}\mu\text{g/L]} = \frac{QS_{\text{biota_sec pois}} \text{ [}\mu\text{g/kg}_{\text{biota}}]}{BCF \text{ [L/kg}_{\text{biota}}] * BMF_1 * BMF_2}$$

Avec :

BCF : facteur de bioconcentration,

BMF₁ : facteur de biomagnification,

BMF₂ : facteur de biomagnification additionnel pour les organismes marins.

Ce calcul tient compte du fait que la substance présente dans l'eau du milieu peut se bioaccumuler dans le biote. Il donne la concentration à ne pas dépasser dans l'eau afin de respecter la valeur de la norme de qualité pour l'empoisonnement secondaire déterminée dans le biote.

La bioaccumulation tient compte à la fois du facteur de bioconcentration (BCF, ratio entre la concentration dans le biote et la concentration dans l'eau) et du facteur de biomagnification (BMF, ratio entre la concentration dans l'organisme du prédateur en bout de chaîne alimentaire, et la concentration dans l'organisme de la proie au début de la chaîne alimentaire). En l'absence de valeurs mesurées pour le BMF₁ et le BMF₂, celles-ci peuvent être estimées à partir du BCF selon le technique européen (E.C., 2010).

Ce calcul n'est donné qu'à titre indicatif. Il fait en effet l'hypothèse qu'un équilibre a été atteint entre l'eau et le biote, ce qui n'est pas véritablement réaliste dans les conditions du milieu naturel. Par ailleurs il repose sur un facteur de bioaccumulation qui peut varier de façon importante entre les espèces considérées.

Pour le fénitrothion, un BCF de 440 et un BMF₁ = BMF₂ de 1 (cf. E.C., 2010) ont été retenus. On a donc :

$$QS_{\text{water sp}} = 333 \text{ [}\mu\text{g/kg}_{\text{biota}}] / (440*1) = 0.75 \text{ }\mu\text{g/L}$$

$$QS_{\text{marin sp}} = 333 \text{ [}\mu\text{g/kg}_{\text{biota}}] / (440*1*1) = 0.75 \text{ }\mu\text{g/L}$$

| | | |
|--|------|------------------------|
| Proposition de norme de qualité pour l'empoisonnement secondaire des prédateurs | 333 | µg/kg _{biota} |
| valeur correspondante dans l'eau (douce et marine) | 0.75 | µg/L |

SANTE HUMAINE

Ce chapitre traite de la toxicité chronique induite par la substance sur l'homme soit *via* la consommation d'organismes aquatiques contaminés, soit *via* l'eau de boisson.

Dans les tableaux ci-dessous, ne sont reportés pour chaque type de test que les résultats permettant d'obtenir les NOEC ou la valeur toxicologique de référence (VTR) les plus protectrices. Compte tenu du mode d'exposition envisagée, seuls les tests sur mammifères exposés par voie orale (dans l'alimentation ou par gavage) ont été recherchés.

Toutes les données présentées ont été validées.

Les résultats de toxicité sont principalement donnés sous forme de doses journalières : NOAEL (*No Observed Adverse Effect Level*), ou LOAEL (*Lowest Observed Adverse Effect Level*). NOAEL et LOAEL sont exprimées en termes de quantité de substance administrée par unité de masse corporelle de l'animal testé, et par jour.

TOXICITE

Pour l'évaluation des effets sur la santé humaine, seuls les résultats sur mammifères sont considérés comme pertinents. Contrairement à l'évaluation des effets pour les prédateurs, les effets de type cancérigène ou mutagène sont également pris en compte.

| | Type de test | NOAEL /LOAEL [mg/kg _{corporel} /j] | Source | Valeur toxicologique de référence (VTR) [µg/kg _{corporel} /j] |
|---|---|---|--|---|
| Toxicité sub-chronique et/ou chronique | Rat / étude chronique et de cancérogénicité / 2 ans / LD OCDE 451 50 males et 50 femelles Sprague Dawley Exposition via alimentation 0 - 10 - 30 - 100 ppm, soit Mâles : 0 – 0.5 – 1.5 -5 mg/kg/j Femelles : 0 – 0.06- 1.9 – 6.5 mg/kg/j Effets : inhibition de l'activité de la cholinestérase dans les érythrocytes | 0.5 | Kundzins, 1974 cité dans EFSA, 2005 | 5 ⁽¹⁾ Facteur d'incertitude utilisé : 100 - 10 intra-espèces - 10 inter-espèces |

(1) Cette VTR a été déterminée par EFSA, 2005

| | Classement CMR | Source |
|--------------------------------------|--|------------|
| Cancérogénèse | La substance n'est pas classée pour des propriétés avérées ou suspectées de cancérogénicité. | C.E., 2008 |
| Mutagénèse | La substance n'est pas classée pour des propriétés avérées ou suspectées de mutagénicité. | |
| Toxicité pour la reproduction | La substance n'est pas classée pour des propriétés avérées ou suspectées de toxicité pour la reproduction. | |

NORME DE QUALITE POUR LA SANTE HUMAINE VIA LA CONSOMMATION DES PRODUITS DE LA PECHE (QS_{BIOTA_HH})

La norme de qualité pour la santé humaine est calculée de la façon suivante (E.C., 2010) :

$$QS_{\text{biota hh}} [\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{biota}}] = \frac{0.1 * VTR [\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{corporel}}/\text{j}] * \text{poids corporel} [\text{kg}_{\text{corporel}}]}{\text{Cons. Journ. Moy.} [\text{kg}_{\text{biota}}/\text{j}]} * \frac{1}{F_{\text{sécurité}}}$$

Ce calcul tient compte de :

- la valeur toxicologique de référence (VTR), correspondant à une dose totale admissible par jour ; pour cette substance, elle sera considérée égale à 5 µg/kg_{corporel}/j (Cf. Tableau ci-dessus),
- Cons. Journ. Moy : une consommation moyenne de produits de la pêche (poissons, mollusques, crustacés) égale à 115 g par jour,
- F_{sécurité} : facteur de sécurité supplémentaire de 10 pour tenir compte du caractère perturbateur endocrinien avéré pour la santé humaine du fénitrothion.
- un poids corporel moyen de 70 kg,
- un facteur correctif de 10% (soit 0.1) : la VTR donnée ne tient compte en effet que d'une exposition par voie orale, et pour la consommation de produits de la pêche uniquement. Mais la contamination peut aussi se faire par la consommation d'autres sources de nourriture, par la consommation d'eau, et d'autres voies d'exposition sont possibles (inhalation ou contact cutané). Le facteur correctif de 10% (soit 0.1) permet de rendre l'objectif de qualité plus sévère d'un facteur 10 afin de tenir compte de ces autres sources de contamination possibles.

Ce calcul n'est donné qu'à titre indicatif. Il peut être inadapté pour couvrir les risques pour les individus plus sensibles ou plus vulnérables (masse corporelle plus faible, forte consommation de produits de la pêche, voies d'exposition individuelles particulières). Le facteur correctif de 10% n'est donné que par défaut, car la contribution des différentes voies d'exposition varie selon les propriétés de la substance (et en particulier sa distribution entre les différents compartiments de l'environnement), ainsi que selon les populations considérées (travailleurs exposés, exposition pour les consommateurs/utilisateurs, exposition via l'environnement uniquement). L'hypothèse cependant que la consommation des produits de la pêche ne représente pas plus de 10% des apports journalier contribuant à la dose journalière tolérable apporte une certaine marge de sécurité (E.C., 2010).

Pour le fénitrothion, le calcul aboutit à :

$$QS_{\text{biota hh}} [\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{biota}}] = \frac{0.1 * 5 [\mu\text{g}/\text{kg}_{\text{corporel}}/\text{j}] * 70 [\text{kg}_{\text{corporel}}]}{0.115 [\text{kg}_{\text{biota}}/\text{j}]} * \frac{1}{10} = 30.4 \mu\text{g}/\text{kg}_{\text{biota}}$$

Comme pour l'empoisonnement secondaire, la concentration correspondante dans l'eau du milieu peut être estimée en tenant compte de la bioaccumulation de la substance :

- La concentration dans l'eau douce peut être calculée selon la formule suivante :

$$QS_{\text{water_hh food}} [\mu\text{g/L}] = \frac{QS_{\text{biota_hh}} [\mu\text{g/kg}_{\text{biota}}]}{\text{BCF} [\text{L/kg}_{\text{biota}}] * \text{BMF}_1}$$

- la concentration dans l'eau marine peut être calculée selon la formule suivante :

$$QS_{\text{marine_hh food}} [\mu\text{g/L}] = \frac{QS_{\text{biota_hh}} [\mu\text{g/kg}_{\text{biota}}]}{\text{BCF} [\text{L/kg}_{\text{biota}}] * \text{BMF}_1 * \text{BMF}_2}$$

Pour le fénitrothion, on obtient donc :

$$QS_{\text{water_hh food}} = 30.4 / (440 * 1) = 0.07 \mu\text{g/L}$$

$$QS_{\text{marine_hh food}} = 304.3 / (440 * 1 * 1) = 0.07 \mu\text{g/L}$$

| | | |
|--|------|---------------------------------|
| Proposition de norme de qualité pour la santé humaine via la consommation de produits de la pêche | 30 | $\mu\text{g/kg}_{\text{biota}}$ |
| Valeur correspondante dans l'eau (douce et marine) | 0.07 | $\mu\text{g/L}$ |

NORME DE QUALITE POUR LA SANTE HUMAINE VIA L'EAU DE BOISSON ($QS_{\text{DW_HH}}$)

En principe, lorsque des normes de qualité réglementaires dans l'eau de boisson existent, soit dans la Directive 98/83/CE (C.E., 1998), soit déterminées par l'OMS, elles peuvent être adoptées. Les valeurs réglementaires de la Directive 98/83/CE doivent être privilégiées par rapport aux valeurs de l'OMS qui ne sont que de simples recommandations.

Il faut signaler que ces normes réglementaires ne sont pas nécessairement établies sur la base de critères (éco)toxicologiques. Par exemple les normes pour les pesticides avaient été établies par rapport à la limite de quantification analytique de l'époque pour ce type de substance, soit 0.1 $\mu\text{g/L}$. Cette norme de 0.1 $\mu\text{g/L}$ est applicable en particulier au fénitrothion.

A titre de comparaison, la valeur seuil provisoire pour l'eau de boisson est calculée de la façon suivante (E.C., 2010):

$$\text{MPC}_{\text{dw, hh}} [\mu\text{g/L}] = \frac{0.1 * \text{VTR} [\mu\text{g/kg}_{\text{corporel}}/\text{j}] * \text{poids corporel} [\text{kg}_{\text{corporel}}]}{\text{Cons.moy.eau} [\text{L/j}]} * \frac{1}{F_{\text{sécurité}}}$$

Ce calcul tient compte de :

Ce calcul tient compte de :

- la valeur toxicologique de référence (VTR), cette substance, elle sera considérée égale à 5 $\mu\text{g/kg}_{\text{corporel}}/\text{j}$ (Cf. Tableau ci-dessus),
- une consommation d'eau moyenne de 2 L par jour,
- un poids corporel moyen de 70 kg,
- $F_{\text{sécurité}}$: facteur de sécurité supplémentaire de 10 pour tenir compte du caractère perturbateur endocrinien avéré pour la santé humaine du fénitrothion.
- un facteur correctif de 10% (soit 0.1) afin de tenir compte de ces autres sources de contamination possibles.

L'eau de boisson est obtenue à partir de l'eau brute du milieu après traitement pour la rendre potable. La fraction éliminée lors du traitement dépend de la technologie utilisée ainsi que des propriétés de la substance.

Ainsi, la norme de qualité correspondante dans l'eau brute se calcule de la manière suivante :

$$QS_{dw_hh} [\mu\text{g/L}] = \frac{MPC_{dw_hh} [\mu\text{g/L}]}{1 - \text{fraction éliminée}}$$

En l'absence d'information, on considèrera que la fraction éliminée est nulle et le critère pour l'eau de boisson s'appliquera alors à l'eau brute du milieu. Par ailleurs, on rappellera que ce calcul n'est donné qu'à titre indicatif et peut s'avérer inadéquat pour certaines substances et certaines populations.

Pour le fénitrothion, on obtient :

$$QS_{dw_hh} = \frac{0.1 * 5 * 70}{2 * (1 - 0)} * \frac{1}{10} = 1.75 \mu\text{g/L}$$

La norme de qualité réglementaire dans l'eau de boisson indiquée dans la Directive 98/83/CE (C.E., 1998), est privilégiée à la valeur calculée ci-dessus.

| | | |
|--|-----|------|
| Proposition de norme de qualité pour l'eau destinée à l'eau potable | 0.1 | μg/L |
|--|-----|------|

PROPOSITION DE NORME DE QUALITE ENVIRONNEMENTALE (NQE)

La NQE est définie à partir de la valeur de la norme de qualité la plus protectrice parmi tous les compartiments étudiés.

| | | Valeur | Unité |
|---|------------------------------|--------|------------------------|
| PROPOSITION DE NORMES DE QUALITE | | | |
| Organismes aquatiques (eau douce) moyenne annuelle | AA-QS _{water_eco} | 0.009 | µg/L |
| Organismes aquatiques (eau douce) Concentration Maximum Acceptable | MAC | 0.9 | µg/L |
| Organismes aquatiques (eau marine) moyenne annuelle | AA-QS _{marine_eco} | 0.0009 | µg/L |
| Organismes aquatiques (eau marine) Concentration Maximum Acceptable | MAC _{marine} | 0.09 | µg/L |
| Empoisonnement secondaire des prédateurs valeur correspondante dans l'eau (douce et marine) | QS _{biota sec pois} | 333 | µg/kg _{biota} |
| | QS _{water_sp} | 0.75 | µg/L |
| | QS _{marine_sp} | | |
| Santé humaine via la consommation de produits de la pêche valeur correspondante dans l'eau (douce et marine) | QS _{biota hh} | 30 | µg/kg _{biota} |
| | QS _{water hh food} | 0.7 | µg/L |
| | QS _{marine_hh food} | | |
| Santé humaine via l'eau destinée à l'eau potable | QS _{dw_hh} | 0.1 | µg/L |

Pour le fénitrothion, les normes de qualité pour la protection des organismes de la colonne d'eau sont les valeurs les plus faibles à la fois pour l'eau douce et pour l'eau marine, pour l'ensemble des approches considérées et pour les compartiments considérés. La proposition de NQE pour le fénitrothion est donc la suivante :

PROPOSITION DE NORME DE QUALITE ENVIRONNEMENTALE**EAU DOUCE****Moyenne Annuelle dans l'eau :** $NQ_{EAU-DOUCE} = 0.009 \mu\text{g/L}$ **Concentration Maximale Acceptable dans l'eau:** $MAC_{EAU-DOUCE} = 0.9 \mu\text{g/L}$ **EAU MARINE****Moyenne Annuelle dans l'eau :** $NQ_{EAU-MARINE} = 0.0009 \mu\text{g/L}$ **Concentration Maximale Acceptable dans l'eau:** $MAC_{EAU-MARINE} = 0.09 \mu\text{g/L}$ **VALEURS GUIDES POUR LE SEDIMENT**

Avec un Koc compris entre 252 et 384 L/kg et un log Kow = 3.3, la mise en œuvre d'un seuil pour le sédiment n'est pas recommandée par le projet de document guide européen (E.C., 2010).

BIBLIOGRAPHIE

C.E. (1967). Directive 67/548/CEE du Conseil, du 27 juin 1967, concernant le rapprochement des dispositions législatives, réglementaires et administratives relatives à la classification, l'emballage et l'étiquetage des substances dangereuses. Journal officiel n° 196 du 16/08/1967 p. 0001 - 0098.

C.E. (1998). Directive 98/83/CE du conseil du 3 novembre 1998 relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine, Journal Officiel L 330/32 du 5.12.1998: 32-54.

C.E. (2006). Règlement (CE) N° 1907/2006 du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH), instituant une agence européenne des produits chimiques, modifiant la directive 1999/45/CE et abrogeant le règlement (CEE) N° 793/93 du Conseil et le règlement (CE) N° 1488/94 de la Commission ainsi que la directive 76/769/CEE du Conseil et les directives 91/155/CEE, 93/67/CEE, 93/105/CE et 2000/21/CE de la Commission, JO L 396 du 30.12.2006: p. 1-849.

C.E. (2008). Règlement (CE) no 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) no 1907/2006.

de Bruijn, J., T. Crommentuijn, *et al.* (1999). Environmental Risk Limits in The Netherlands. Bilthoven, The Netherlands., RIVM: 900.

E.C. (2004). Commission staff working document on implementation of the Community Strategy for Endocrine Disrupters - a range of substances suspected of interfering with the hormone systems of humans and wildlife (COM(1999) 706). SEC(2004) 1372. Brussels, European Commission.

E.C. (2010). Draft Technical Guidance Document for deriving Environmental Quality Standards (February 2010 version). Not yet published.

EFSA (2005). Draft Assessment Report (DAR) - public version. Initial risk assessment by the rapporteur Member States United Kingdom for the existing active substance FENITROTHION in the second stage of the review programme referred to in Article 8(2) of Council Directive 91/414/EEC.

EFSA (2006). Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance : Fenitrothion. Finalised 13 January 2006. **59**: 80.

EFSA (2006). Draft Assessment Report (DAR) - public version. Initial risk assessment by the rapporteur Member States United Kingdom for the existing active substance NICOSULFURON in the third stage of the review programme referred to in Article 8(2) of Council Directive 91/414/EEC.

EFSA (2007). "Conclusion regarding the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance nicosulfuron." EFSA Scientific Report **120**: 1-91.

ETOX. (2011). "Datenbank für ökotoxikologische Wirkungsdaten und Qualitätsziele." from <http://webetox.uba.de/webETOX/index.do>.

Hedgecote, S. (1991). Proposed provisional environmental quality standards for fenitrothion in water (DWE 9378), Water Research Center Medmenham.

Hoberman, A. M. (1990). Reproductive effects of Sumithion administered orally in feed to CrI:CD(SD)BR rats for two generations. Sumitomo Chemical Co., Ltd. Report No. HT-01-0452. GLP. Unpublished study. Cité dans EFSA, 2005.

IKSR (1993). Statusbericht Rhein. Koblenz, Internationale Kommission zum Schutze des Rheins (IKSR).

IPCS (1992). Environmental Health Criteria 133: Fenitrothion. Geneva, World Health Organization, International Programme on Chemical Safety.

Kundzins, W. (1974). Two-year dietary administration in the rat. Sumitomo Chemical Co., Ltd. Report N°HT-41-006. Not GLP. Unpublished study. Cité dans EFSA 2005.

Kussatz, C., D. Schudoma, *et al.* (1999). Zielvorgaben für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe zum Schutz oberirdischer Binnengewässer. Berlin, Umweltbundesamt.

Petersen, G., D. Rasmussen, *et al.* (2007). Study on enhancing the Endocrine Disrupter priority list with a focus on low production volume chemicals, DHI: 252.

PNUE (2001). Convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants: pp 47.

US-EPA (2006). Reregistration Eligibility Decision for fenitrothion. Washington DC, 20460, United States Environmental Protection Agency, Office of Prevention, Pesticides and Toxic Substances.: 27.

US-EPA. (2011). "AQUatic toxicity Information REtrieval." from <http://www.epa.gov/ecotox/>.

US-EPA. (2011). "Pesticide Ecotoxicity Database, Environmental Fate and Effects Division of the Office of Pesticide Programs." from <http://www.ipmcenters.org/Ecotox/DataAccess.cfm>.