

# Études & documents



## Les pesticides dans les milieux aquatiques

Données 2007



OBSERVATION ET STATISTIQUES



Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergie et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent  
pour  
l'avenir

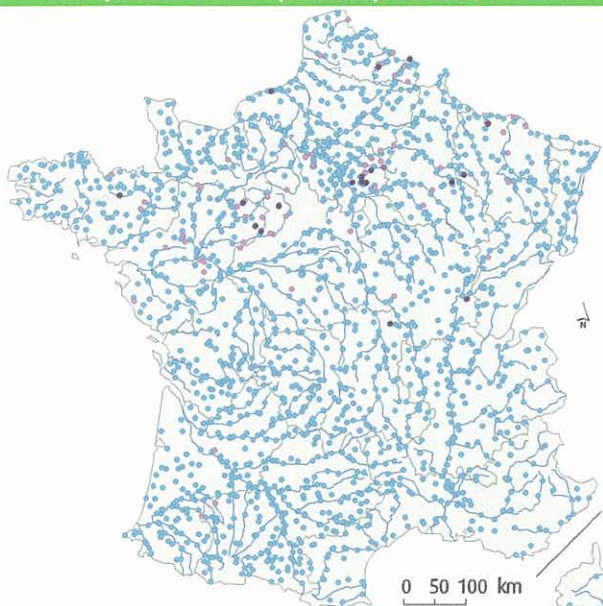


### Respect des normes pour l'isoproturon

L'isoproturon est un herbicide utilisé seul ou combiné à d'autres produits sur les graminées annuelles, principalement le blé et l'orge.

Les normes de qualité environnementales sont fixées respectivement à 1 µg/l pour la concentration maximale admissible et à 0,3 µg/l pour la concentration moyenne annuelle.

#### Respect des normes pour l'isoproturon en 2007



Statut à la station (nombre de stations)

- Dépassement des concentrations maximale et moyenne admissibles (18)
- Dépassement de la concentration moyenne admissible (1)
- Dépassement de la concentration maximale admissible (59)
- Respect des normes (1 742)
- Pas de mesure (2)

Source : agences de l'Eau, MEEDM, OIEau, 2007. Traitements : SOEs, 2009.

Avec 78 stations au-delà des normes, soit 4,3 % des stations étudiées, l'isoproturon est la deuxième substance la plus déclassante après le diuron. La majorité des stations où les normes sont dépassées l'est au titre des concentrations maximales admissibles. Ces stations se situent principalement en Seine-et-Marne et au nord des régions Centre et Pays de la Loire. Les fortes concentrations sont relevées en automne et en hiver.

### Respect des normes pour les isomères de l'hexachlorocyclohexane

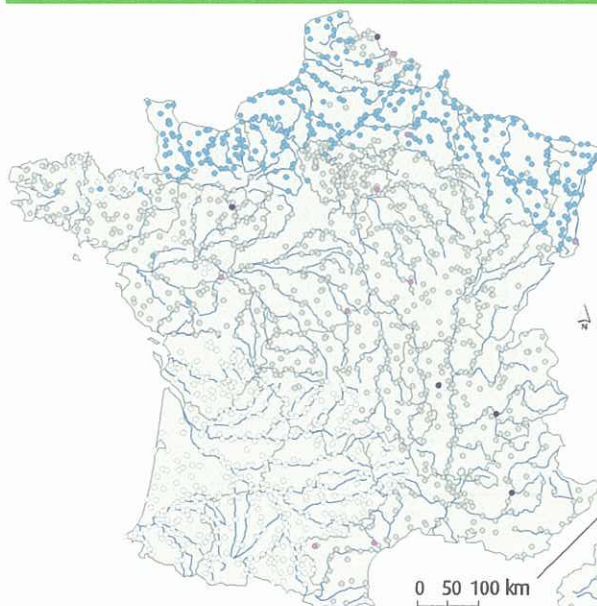
Il s'agit de la somme des composés alpha, beta, delta et gamma hexachlorocyclohexane ; l'isomère gamma étant plus connu sous le nom de lindane, interdit depuis 1998. Les normes de qualité environnementales sont fixées, pour la somme des quatre isomères, respectivement à 0,04 µg/l pour la concentration maximale admissible et à 0,02 µg/l pour la concentration moyenne annuelle.

Sur les 1 333 stations étudiées en 2007, 15 sont classées en mauvais état, 360 en bon état et le reste est classé en doute en raison des limites de quantification trop élevées.

Les 15 stations en mauvais état dépassent toutes la concentration maximale admissible et 5 d'entre elles ne respectent également pas la moyenne annuelle admissible.

Le lindane est l'isomère des hexachlorocyclohexanes le plus quantifié en France.

#### Respect des normes pour les isomères de l'hexachlorocyclohexane en 2007



Statut à la station (nombre de stations)

- Dépassement des concentrations maximale et moyenne admissibles (5)
- Dépassement de la concentration maximale admissible (10)
- Respect des normes (360)
- Pas d'avis possible (958)
- Pas de mesure (489)

Source : agences de l'Eau, MEEDM, OIEau, 2007. Traitements : SOEs, 2009.

Le Sud-Ouest n'est pas couvert car si le lindane y est mesuré, ce n'est pas le cas des autres isomères, d'où l'impossibilité de vérifier le respect des normes.

Seul le nord de la France peut être qualifié, le reste du territoire présentant des limites de quantification trop élevées.

#### À retenir

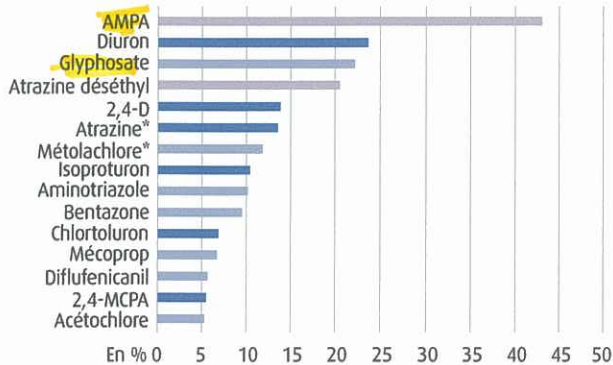
Les concentrations totales en pesticides révèlent une contamination importante des régions de grande culture céréalière et de viticulture. Cette contamination n'est cependant pas explicable par les seuls pesticides disposant de normes, même si les dépassements constatés sur le diuron et l'isoproturon, principales substances déclassantes, se concentrent sur les mêmes régions.

Pour plusieurs substances, les limites de quantification pratiquées par les laboratoires en 2007 sont supérieures aux normes de qualité. Dès lors, il n'est pas possible d'émettre un avis pour 88 % des stations.

## Pesticides les plus quantifiés dans les cours d'eau en 2007

Le pourcentage d'analyses quantifiées par rapport au nombre total d'analyses menées sur une substance permet d'établir le classement des quinze pesticides les plus fréquemment rencontrés. Cette approche complète celle sur le respect des normes présentée précédemment. En effet, il apparaît que les deux tiers des quinze substances les plus rencontrées ne sont pas couvertes par des normes de qualité environnementales (NQE).

### Fréquence de quantification dans les cours d'eau en 2007



Note : \* molécules interdites en 2007, les métabolites apparaissent en violet et les substances dotées de NQE en bleu foncé.

Source : agences de l'Eau, OlEau, 2007. Traitements : SOeS, 2009.

Les quinze pesticides les plus quantifiés en 2007 sont tous des herbicides ou leurs dérivés.

Le diuron, substance classée comme prioritaire et dangereuse, est fortement quantifié et présent sur tout le territoire. Les fréquences de recherche du glyphosate, de l'AMPA et de l'aminotriazole ont diminué en 2007 suite à la réorganisation des réseaux de surveillance. Malgré tout, les fréquences de quantification restent importantes pour le glyphosate et son métabolite. Présente en 2007 dans plus de 13 % des stations, l'atrazine, interdite depuis fin 2003, prouve à nouveau sa forte persistance dans le milieu et sa lente dégradation. Interdit à la même période, le métolachlore est également quantifié sur près de 12 % des stations.

### Pesticides les plus quantifiés dans les cours d'eau en 2007

Nom du paramètre	Fréquence de recherche <sup>1</sup> en %	Fréquence de quantification <sup>2</sup> en %
AMPA	36,9	43,1
Diuron	95,5	23,7
Glyphosate	36,9	22,2
Atrazine déséthyl	79,4	20,5
2,4-D	62,9	13,8
Atrazine	95,5	13,5
Métolachlore	84,0	11,9
Isoproturon	96,2	10,4
Aminotriazole	35,9	10,2
Bentazone	65,7	9,6
Chlortoluron	94,6	6,9
Mécoprop	65,0	6,7
Diflufenicanil	73,6	5,7
2,4-MCPA	65,6	5,5
Acétochlore	89,7	5,3

<sup>1</sup> Nombre de stations sur lequel le pesticide concerné a été recherché rapporté à l'ensemble des stations « pesticides ».

<sup>2</sup> Nombre d'analyses sur lequel le pesticide concerné a été quantifié rapporté à l'ensemble des analyses de ce paramètre.

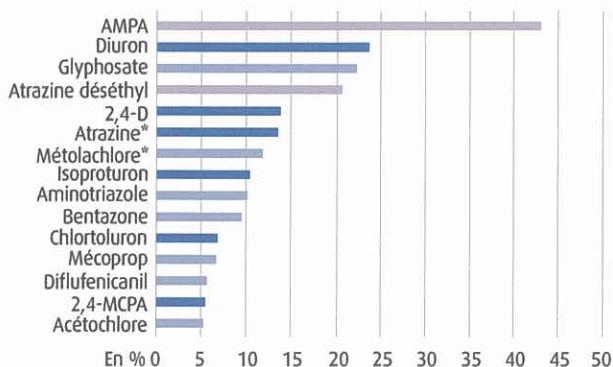
Note : les pesticides dotés de NQE figurent en gras.

Source : agences de l'Eau, OlEau, 2007. Traitements : SOeS, 2009.

## Pesticides les plus quantifiés dans les cours d'eau en 2007

Le pourcentage d'analyses quantifiées par rapport au nombre total d'analyses menées sur une substance permet d'établir le classement des quinze pesticides les plus fréquemment rencontrés. Cette approche complète celle sur le respect des normes présentée précédemment. En effet, il apparaît que les deux tiers des quinze substances les plus rencontrées ne sont pas couvertes par des normes de qualité environnementales (NQE).

### Fréquence de quantification dans les cours d'eau en 2007



Note : \* molécules interdites en 2007, les métabolites apparaissent en violet et les substances dotées de NQE en bleu foncé.

Source : agences de l'Eau, OlEau, 2007. Traitements : SOeS, 2009.

Les quinze pesticides les plus quantifiés en 2007 sont tous des herbicides ou leurs dérivés.

Le diuron, substance classée comme prioritaire et dangereuse, est fortement quantifié et présent sur tout le territoire. Les fréquences de recherche du glyphosate, de l'AMPA et de l'aminotriazole ont diminué en 2007 suite à la réorganisation des réseaux de surveillance. Malgré tout, les fréquences de quantification restent importantes pour le glyphosate et son métabolite. Présente en 2007 dans plus de 13 % des stations, l'atrazine, interdite depuis fin 2003, prouve à nouveau sa forte persistance dans le milieu et sa lente dégradation. Interdit à la même période, le métolachlore est également quantifié sur près de 12 % des stations.

### Pesticides les plus quantifiés dans les cours d'eau en 2007

Nom du paramètre	Fréquence de recherche <sup>1</sup> en %	Fréquence de quantification <sup>2</sup> en %
AMPA	36,9	43,1
<b>Diuron</b>	<b>95,5</b>	<b>23,7</b>
Glyphosate	36,9	22,2
Atrazine déséthyl	79,4	20,5
2,4-D	62,9	13,8
<b>Atrazine</b>	<b>95,5</b>	<b>13,5</b>
Métolachlore	84,0	11,9
<b>Isoproturon</b>	<b>96,2</b>	<b>10,4</b>
Aminotriazole	35,9	10,2
Bentazone	65,7	9,6
Chlortoluron	94,6	6,9
Mécoprop	65,0	6,7
Diflufenicanil	73,6	5,7
2,4-MCPA	65,6	5,5
Acétochlore	89,7	5,3

<sup>1</sup> Nombre de stations sur lequel le pesticide concerné a été recherché rapporté à l'ensemble des stations « pesticides ».

<sup>2</sup> Nombre d'analyses sur lequel le pesticide concerné a été quantifié rapporté à l'ensemble des analyses de ce paramètre.

Note : les pesticides dotés de NQE figurent en gras.

Source : agences de l'Eau, OlEau, 2007. Traitements : SOeS, 2009.

## Tendance de la contamination aux pesticides dans les cours d'eau

Le suivi de l'évolution de la présence des pesticides dans les milieux aquatiques se heurte à de nombreuses difficultés techniques et méthodologiques. Elles portent notamment sur la variabilité dans le temps et dans l'espace du nombre de points de mesure, des substances mesurées, des limites de quantification, des fréquences et des périodes d'analyse.

Des tendances peuvent néanmoins être dégagées en étudiant les fréquences de quantification des pesticides figurant parmi les 15 substances les plus souvent rencontrées depuis 1997. Cela permet de renseigner l'évolution de la présence (ou de l'absence) des substances dans les cours d'eau mais non l'évolution de leur niveau de contamination.

L'effort de recherche peut influencer la fréquence de quantification. Cette dernière, représentée sous forme de diagrammes à bâtons, est donc complétée par des courbes matérialisant la fréquence de recherche.

Les substances étudiées ont été regroupées en trois catégories :

- les pesticides interdits en 2007 ;
- les pesticides autorisés mais également classés parmi les substances prioritaires et dangereuses ;
- les autres substances les plus quantifiées.

### Évolution des pesticides interdits

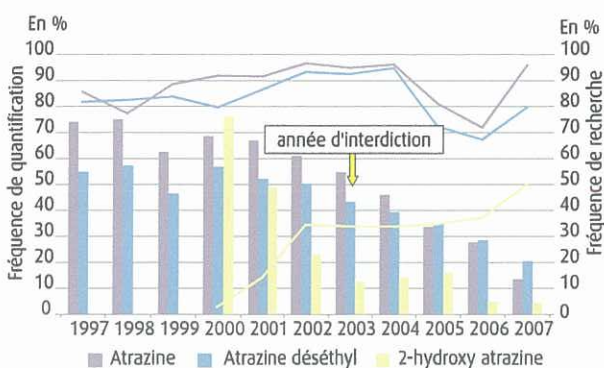
#### L'atrazine et ses principaux métabolites

L'effort de recherche de l'atrazine et de son métabolite l'atrazine déséthyl est quasi-constant sur toute la période. Il se stabilise à partir de 2002 pour le 2-hydroxy atrazine.

De 1997 à 2002, l'atrazine arrive en tête des pesticides les plus souvent détectés dans les cours d'eau ; reflet d'un usage répandu sur une grande partie du territoire et d'un effort de recherche très important.

Les fréquences de quantification de l'atrazine et de son métabolite déséthyl diminuent nettement à partir de 2001/2002, soit peu avant l'interdiction de l'utilisation de l'atrazine qui a pris effet à la fin de l'année 2003. Pour le 2-hydroxy-atrazine, la baisse a lieu après 2005. À partir de 2005, le niveau de quantification s'inverse entre la molécule mère et son premier métabolite. Malgré ces baisses, l'atrazine et l'atrazine déséthyl restent en 2007 respectivement les sixième et troisième pesticides les plus souvent quantifiés dans les cours d'eau.

#### Évolution de la quantification de l'atrazine et de ses métabolites dans les cours d'eau depuis 1997



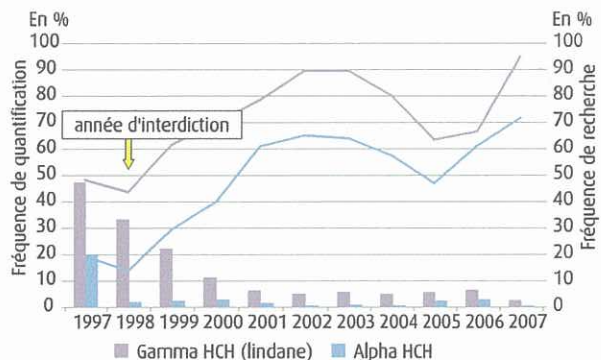
N.B. : fréquence de quantification en diagramme à bâtons et fréquence de recherche en courbe.

Source : agences de l'Eau, Oleau, 2007. Traitements SOeS, 2009.

#### Le lindane et son isomère l'alpha-HCH

Les isomères de l'hexachlorocyclohexane, dont le plus répandu est le lindane, ont été définitivement interdits à l'utilisation comme phytosanitaires à la fin de l'année 1998. La fréquence de quantification a dès lors fortement chuté, malgré un effort de recherche se renforçant entre 1998 et 2002. En 2007, aucun isomère de l'hexachlorocyclohexane ne figure parmi les quinze substances les plus souvent rencontrées, même si leur taux de recherche reste important.

#### Évolution de la quantification des isomères gamma (lindane) et alpha-HCH dans les cours d'eau depuis 1997



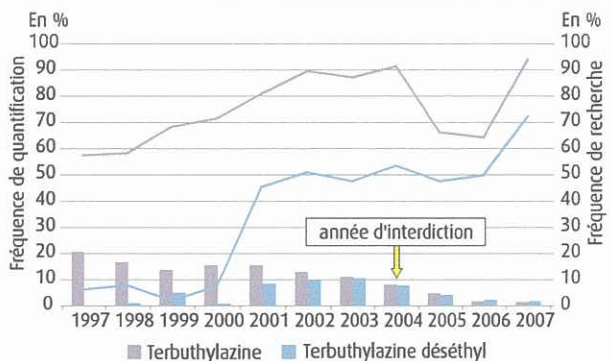
N.B. : fréquence de quantification en diagramme à bâtons et fréquence de recherche en courbe.

Source : agences de l'Eau, Oleau, 2007. Traitements SOeS, 2009.

#### Le terbuthylazine et son principal métabolite

L'effort de recherche a baissé en 2005 et 2006. Néanmoins, les résultats de l'année 2007 confirment la baisse de la présence de terbuthylazine, interdite d'utilisation depuis juin 2004. La quantification de son métabolite, le terbuthylazine déséthyl, diminue également.

#### Évolution de la quantification de la terbuthylazine et de son métabolite dans les cours d'eau depuis 1997



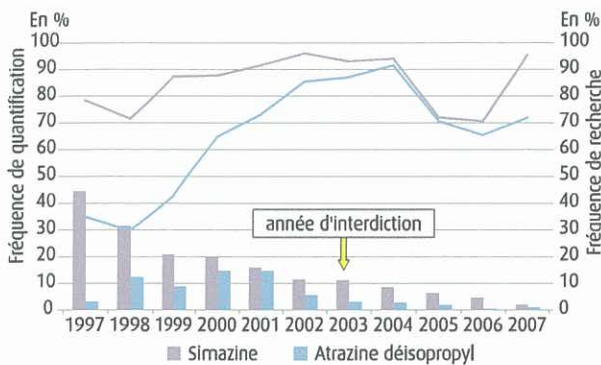
N.B. : fréquence de quantification en diagramme à bâtons et fréquence de recherche en courbe.

Source : agences de l'Eau, Oleau, 2007. Traitements SOeS, 2009.

### La simazine et son principal métabolite

La fréquence de quantification de la simazine est en baisse régulière sur la période (hormis une stabilité entre 2002 et 2003), malgré un effort de recherche fluctuant en 2005 et 2006. La simazine est sortie en 2005 de la liste des quinze substances les plus quantifiées dans les cours d'eau. Après avoir progressé jusqu'en 2001, le taux de quantification de l'atrazine désopropyl suit, à partir de cette date, le même mouvement à la baisse que celui de sa molécule mère.

#### Évolution de la quantification de la simazine dans les cours d'eau depuis 1997



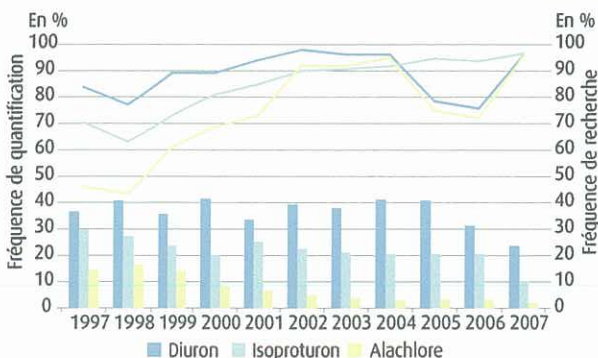
N.B. : fréquence de quantification en diagramme à bâtons et fréquence de recherche en courbe.

Source : agences de l'Eau, Oleau, 2007. Traitements SOes, 2009.

### Évolution des pesticides autorisés en 2007 mais également classés comme substances prioritaires et dangereuses

Il s'agit des pesticides dont l'utilisation était encore autorisée en 2007 et qui sont classés comme substances prioritaires et dangereuses au titre de la DCE.

#### Évolution de la quantification des pesticides autorisés également prioritaires et dangereux dans les cours d'eau depuis 1997



N.B. : fréquence de quantification en diagramme à bâtons et fréquence de recherche en courbe.

Source : agences de l'Eau, Oleau, 2007. Traitements SOes, 2009.

Les efforts de recherche du diuron et de l'alachlore sont comparables à partir de 2002. La fréquence de recherche de l'isoproturon est importante et plus régulière, en hausse constante depuis 1998.

L'alachlore est de moins en moins quantifié depuis 1999 et ne fait d'ailleurs plus partie depuis 2000 de la liste des quinze substances les plus quantifiées. En revanche, il n'est pas possible de dégager de tendance pour le diuron et l'isoproturon. Leur quantification est stable, et il est nécessaire de disposer des données ultérieures pour confirmer ou non la légère baisse observée en 2007. Le diuron est, en 2007, la deuxième substance la plus souvent détectée dans les rivières.

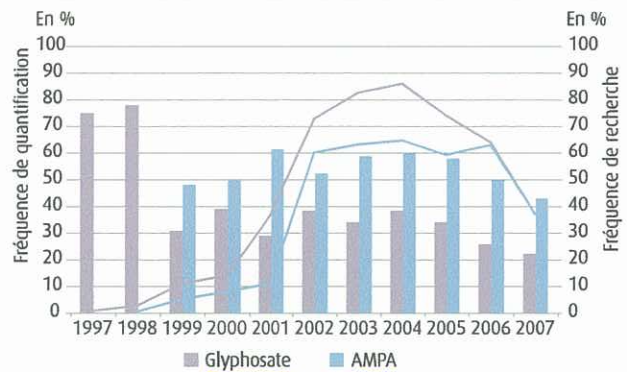
### Évolution des autres pesticides les plus quantifiés

#### Le glyphosate et son métabolite l'AMPA

L'effort de recherche du glyphosate et de son métabolite l'AMPA n'est significatif qu'à compter de 2002, où il dépasse les 60 %. Il chute en 2007, ce qui rend cette année moins représentative.

Il n'est pas possible de mettre en évidence des tendances significatives. La fréquence de quantification du glyphosate et de son métabolite l'AMPA est plutôt stable de 2002 à 2005 et semble diminuer légèrement depuis (aux réserves près faites sur l'année 2007). L'AMPA<sup>5</sup> est, en 2007, la substance la plus souvent détectée dans les cours d'eau ; le glyphosate se situant en troisième position.

#### Évolution de la quantification du glyphosate et de l'AMPA dans les cours d'eau depuis 1997



N.B. : fréquence de quantification en diagramme à bâtons et fréquence de recherche en courbe.

Source : agences de l'Eau, Oleau, 2007. Traitements SOes, 2009.

<sup>5</sup> L'AMPA (acide aminométhylphosphonique) est le principal produit de dégradation du glyphosate. Il est également utilisé comme additif (phosphonates) de certains détergents. Il pourrait ainsi provenir également de stations d'épuration urbaines.

## Tendance dans les eaux souterraines sur une sélection de pesticides

Le suivi de l'évolution de la présence des pesticides dans les eaux souterraines se heurte aux mêmes difficultés rencontrées pour les cours d'eau. Des tendances peuvent néanmoins être dégagées à partir des fréquences de quantification des pesticides figurant parmi les quinze substances les plus souvent rencontrées depuis 1997. Cela permet de renseigner l'évolution de la présence (ou de l'absence) des substances dans les cours d'eau mais non l'évolution de leur niveau de contamination.

L'effort de recherche peut influencer la fréquence de quantification. Cette dernière, représentée sous forme de diagrammes à barres, est donc complétée par une courbe matérialisant la fréquence de recherche.

Les substances étudiées ont été regroupées en deux catégories :

- les pesticides interdits ;
- les autres substances les plus quantifiées.

### Évolution des pesticides interdits

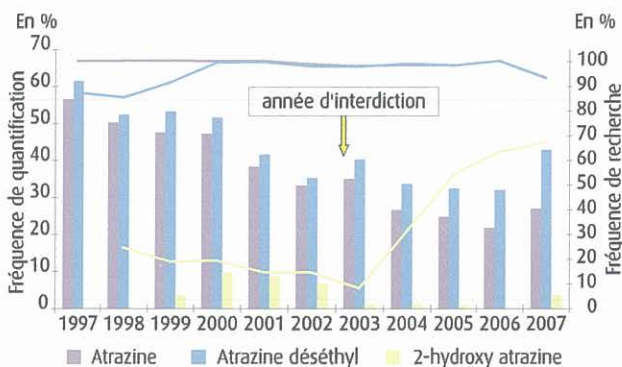
#### L'atrazine et ses principaux métabolites

L'effort de recherche de l'atrazine et de son principal métabolite l'atrazine déséthyl est quasi-constant sur toute la période.

Depuis 1997, l'atrazine et l'atrazine déséthyl arrivent systématiquement en tête des pesticides les plus souvent détectés dans les eaux souterraines. C'est le reflet d'un usage répandu sur une grande partie du territoire et d'un effort de recherche très important.

On observe, comme dans les cours d'eau mais dans une moindre mesure, une baisse du taux de quantification de ces deux substances. Toutefois, cette baisse se stabilise depuis 2004 et l'interdiction de l'usage de l'atrazine en 2003 est peu perceptible. La baisse est également moins significative dans les eaux souterraines que dans les cours d'eau. Alors qu'en 1997 le taux de quantification de l'atrazine dans les nappes était légèrement inférieur à celui observé dans les cours d'eau, il est aujourd'hui deux fois supérieur.

### Évolution de la quantification de l'atrazine et de ses principaux métabolites dans les eaux souterraines depuis 1997



N.B. : fréquence de quantification en diagramme à bâtons et fréquences de recherche en courbe.

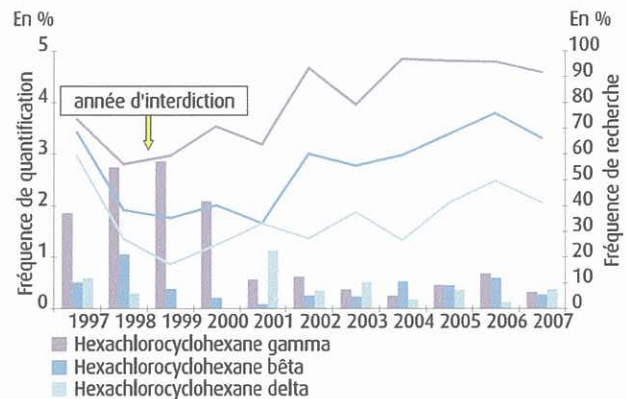
Source : agences de l'Eau, ministère chargé de la Santé, BGRM, banque de données Ades. Traitements : SOes, 2010.

### Le lindane et ses isomères

Les isomères de l'hexachlorocyclohexane, dont le plus répandu est le lindane, ont été interdits à l'utilisation à la fin de l'année 1998. La fréquence de quantification a dès lors fortement chuté, malgré un effort de recherche croissant. Elle s'est stabilisée à un niveau faible, environ dix fois inférieur à celui observé dans les rivières.

Depuis 2002, aucun isomère de l'hexachlorocyclohexane ne figure plus parmi les quinze substances les plus souvent rencontrées dans les eaux souterraines.

### Évolution de la quantification du lindane et de ses principaux isomères dans les eaux souterraines depuis 1997



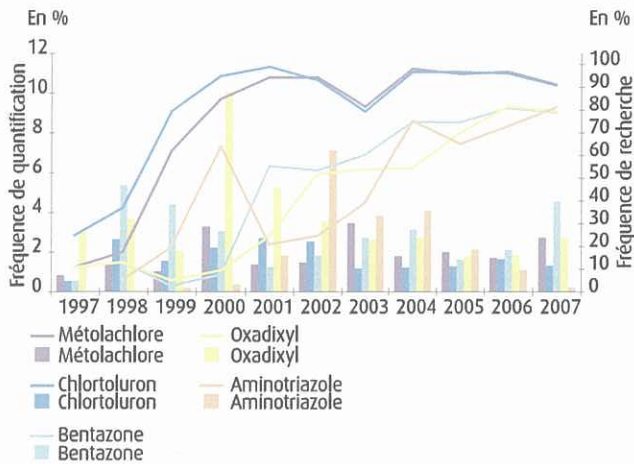
N.B. : fréquence de quantification en diagramme à bâtons et fréquence de recherche en courbe.

Source : agences de l'Eau, ministère chargé de la Santé, BGRM, banque de données Ades. Traitements : SOes, 2010.

## Métolachlore, chlortoluron, bentazone, oxadixyl, aminotriazole

Les fréquences de recherche sont variables d'une substance à une autre et deviennent significatives en 2000 pour le métolachlore et le chlortoluron et seulement en 2004 pour l'aminotriazole. Il est dès lors difficile de dégager des évolutions. Toutefois, à l'exception de l'aminotriazole qui baisse sensiblement, les niveaux de quantification 2007 des quatre autres substances sont significatifs et plutôt stables par rapport aux années précédentes.

### Évolution de la quantification du métolachlore, du chlortoluron, de la bentazone, de l'oxadixyl et de l'aminotriazole dans les eaux souterraines depuis 1997



N.B. : fréquence de quantification en diagramme à bâtons et fréquence de recherche en courbe.

Source : agences de l'Eau, ministère chargé de la Santé, BGRM, banque de données Ades. Traitements : SOEs, 2010.

### À retenir

Les effets de l'interdiction en 2001 de l'atrazine et de la simazine ne sont pas, ou très peu, perceptibles en eau souterraine, en raison des temps de migration. A contrario, on enregistre une baisse sensible du lindane et de ses isomères, interdits depuis 1998 ; ils sont toutefois toujours présents en 2007. Ils présentent par ailleurs une plus faible solubilité.

La fréquence de quantification du diuron, substance prioritaire de la DCE, est en légère progression.

Les efforts de recherche du glyphosate et de son métabolite l'AMPA sont trop récents pour mettre en évidence une tendance des fréquences de quantification, qui sont par ailleurs très faibles. Pour les autres pesticides les plus quantifiés ces dix dernières années, les niveaux de quantification sont plutôt stables.