COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Chiffres & statistiques

n° 697
Novembre 2015

OBSERVATION ET STATISTIQUES
ENVIRONNEMENT

Les pesticides dans les cours d'eau français en 2013

Des pesticides sont présents dans la quasi-totalité des cours d'eau français. En 2013, 92 % des points de surveillance font état de la présence d'une au moins de ces substances, les rares bassins exempts de pesticides se concentrant dans les zones montagneuses ou dans les zones dont l'agriculture est peu intensive. La contamination est le fait d'une grande diversité de substances, avec, dans plus de la moitié des cas, au moins 10 pesticides différents retrouvés. Les teneurs restent globalement faibles mais des pics importants sont relevés localement, en lien avec les zones de grande culture. Les pesticides incriminés sont souvent les mêmes d'année en année, principalement des herbicides en France métropolitaine et plutôt des insecticides dans les départements d'outre-mer. Certains, utilisés de longue date mais interdits depuis, persistent dans les milieux aquatiques des années après leur retrait. 2013 se démarque des bilans précédents par la présence plus marquée dans les cours d'eau de France métropolitaine d'imidaclopride, insecticide néonicotinoïde.

Très peu de cours d'eau français ne contiennent pas de pesticides, surtout en France métropolitaine

En 2013, la présence de pesticides est avérée dans 92 % des 2 950 points de surveillance de la qualité des cours d'eau français (*tableau 1*). Les points de surveillance exempts de pesticides sont principalement situés dans les régions à agriculture peu intensive ou à proximité des zones de relief, dans le quart sud-est de la France métropolitaine à proximité des Alpes, en bordure du Massif central, massifs vosgiens et jurassiens et dans les départements d'outre-mer (DOM), à l'exception des Antilles (*carte 1*).

Au total, plus de 400 substances ont été retrouvées au moins une fois en 2013 sur les 670 recherchées. Toutes ne sont pas présentes partout, néanmoins, les points touchés font état d'une grande variété de substances : plus de 10 pesticides différents ont été retrouvés dans près de 60 % des cas.

Tableau 1 : recherche et détection des pesticides par bassin

	Nombre de points de surveillance	Nombre moyen de pesticides recherchés	Nombre de points avec détection	Nombre moyen de pesticides détectés par point
Artois Picardie	57	107	57	29
Rhin Meuse	399	266	394	19
Seine Normandie	925	395	915	23
Loire Bretagne	439	355	431	17
Adour Garonne	509	130	448	7
Rhône Méditerranée Corse	497	394	394	6
Total France métropolitaine	*2 826*	*316*	*2 639*	*16*
Guadeloupe	25	102	21	3
Martinique	28	152	26	10
Guyane	36	10	0	0
Mayotte	10	23	16	< 1
La Réunion	25	89	2	1
Total DOM	*124*	*78*	*63*	*3*
Total France	**2 950**	**307**	**2 702**	**15**

Sources : agences et offices de l'eau. Traitements : SOeS, 2015

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Service de l'observation et des statistiques

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr

Carte 1 : nombre de pesticides différents détectés en 2013 par point dans les cours d'eau

Sources : agences et offices de l'eau. Traitements : SOeS, 2015

Les teneurs en pesticides restent globalement faibles mais posent problème localement

En France métropolitaine, les points de surveillance permettent de couvrir près des trois quarts des petits bassins constituant le réseau hydrographique, ceux non couverts correspondant pour partie aux zones de relief, *a priori* peu susceptibles de faire l'objet de contamination par les pesticides. Les trois quarts des petits bassins hydrographiques surveillés présentent des teneurs moyennes en pesticides dans les cours d'eau faibles à modérées (moins de 0,5 microgramme par litre (µg/l) – *carte 2*). La couverture est moins bonne en outre-mer, notamment en Guyane. Néanmoins, au regard des résultats, la Guyane, Mayotte et dans une moindre mesure l'île de La Réunion semblent peu concernées par les pesticides.

Carte 2 : teneur moyenne en pesticides par petit bassin hydrographique

Note : moyenne géométrique des teneurs moyennes par point, par sous-secteur hydrographique.

Sources : agences et offices de l'eau. Traitements : SOeS, 2015

Les bassins très touchés correspondent aux zones de grande culture, de type céréales et assimilées, à l'instar de la Beauce, du Bassin parisien, du Nord-Pas-de-Calais ou du centre de la région Midi-Pyrénées. Sont aussi concernés les secteurs viticoles, à l'image du pourtour méditerranéen, ou encore les territoires à filières spécifiques, comme en Martinique, qui subit une pollution historique au chlordécone employé dans les bananeraies, insecticide interdit d'usage depuis 20 ans (*carte 3*).

Carte 3 : orientations technico-économiques des exploitations agricoles en 2010

Source : Agreste, recensement agricole, 2010. Traitements : SOeS, 2015

Les pesticides sont essentiellement des herbicides en métropole et plutôt des insecticides dans les DOM

Le profil des pesticides incriminés dans la contamination des cours d'eau diffère entre la France métropolitaine et les DOM, reflet des usages et pratiques agricoles.

En France métropolitaine, les pesticides retrouvés dans les cours d'eau sont majoritairement des herbicides : ils cumulent à eux seuls plus de 80 % des détections (*graphique 1)* alors qu'ils ne représentent que 44 % des analyses menées au départ. Les insecticides, plutôt bien recherchés également, sont moins détectés en proportion : 34 % des analyses et à peine 6 % des détections. Quant aux fongicides, s'ils ne représentent que 19 % des analyses, ils sont responsables de 10 % des détections.

Dans les DOM, l'effort de recherche par usage est comparable à celui consenti en métropole. Mais les détections sont en premier lieu liées aux insecticides, puis aux herbicides et enfin aux fongicides (*graphique 2*).

Graphique 1 : recherche et détection des pesticides dans les cours d'eau, par propriété, en France métropolitaine en 2013

Sources : agences de l'eau ; Ineris, BNVD. Traitements : SOeS, 2015

Graphique 2 : recherche et détection des pesticides dans les cours d'eau, par propriété, dans les DOM en 2013

Sources : offices de l'eau ; Ineris, BNVD. Traitements : SOeS, 2015

En France métropolitaine, le glyphosate est toujours en tête des pesticides les plus détectés dans les cours d'eau

Les 15 pesticides les plus détectés en 2013 dans les cours d'eau de France métropolitaine représentent la moitié des détections de pesticides. Il s'agit quasi exclusivement d'herbicides ou de produits de dégradation d'herbicide, à deux exceptions près (*graphique 3*). Un tiers sont d'ores et déjà interdits d'usage ou proviennent d'une substance interdite.

La composition de ce classement est relativement stable ces dernières années. Les deux tiers des substances les plus détectées en 2013 l'étaient déjà en 2012 et 2011. En outre, les trois pesticides arrivant en tête sont systématiquement depuis 2009, le glyphosate, l'AMPA, principal produit de dégradation du glyphosate et l'atrazine déséthyl, produit de dégradation de l'atrazine.

Le cas de l'AMPA reste à part, car il ne provient pas uniquement de la dégradation du glyphosate (*encadré*). Ses détections sont plutôt stables, alors que celles de sa molécule mère, le glyphosate, sont en hausse constante depuis 2011.

Les détections d'atrazine, pourtant interdite d'usage depuis dix ans, et de ses produits de dégradation augmentent, notamment la 2-hydroxy atrazine et la DEDIA.

Les détections d'herbicides à usage plus spécifique comme le métolachore, employé sur le maïs, ou la bentazone et le métazachlore, augmentent ces 2-3 dernières années. Enfin, la progression du boscalid et de l'imidaclopride, les deux seules substances non herbicides de ce classement, est également due à une surveillance accrue. Le boscalid est un fongicide à large spectre. L'imidaclopride est un insecticide systémique employé aussi à titre préventif dans l'enrobage des semences. Ces deux substances viennent ainsi supplanter deux herbicides à large usage jusque-là présents dans ce classement, à savoir le 2,4 D et le 2,4 MCPA, relégués respectivement aux 22e et 17e rangs.

Graphique 3 : évolution du « Top 15 » des pesticides les plus détectés en France métropolitaine entre 2009 et 2013

En %

Notes : H : herbicide ou son produit de dégradation, F : fongicide, I : insecticide. À ce stade, la distinction entre métolachlore et S-métolachlore a été conservée mais les substances sont en réalité très proches, le métolachlore étant un mélange de R et S-métolachlore.

Sources : agences de l'eau ; Ineris, BNVD. Traitements : SOeS, 2015

À l'exception de l'AMPA, les teneurs de ces 15 pesticides les plus fréquemment détectés dans les cours d'eau de France métropolitaine sont en moyenne inférieures à 0,1 µg/l, seuil de potabilité par pesticide (*graphique 4*). Ces valeurs moyennes cachent parfois une forte variabilité à l'image du glyphosate, de l'AMPA, du métolachlore et de l'isoproturon, en raison de pics localisés importants en valeurs. Néanmoins, les dépassements des seuils d'écotoxicité vis-à-vis des milieux aquatiques, généralement plus élevés que pour l'eau potable, se concentrent sur le chlortoluron et le métazachlore (*tableau 2*).

Graphique 4 : teneur moyenne et écart-type des teneurs des 15 pesticides les plus détectés en 2013 dans les cours d'eau de France métropolitaine

Note : les analyses non quantifiées ont été assimilées à la moitié de la limite, conformément aux règles de calcul européennes.

Sources : agences de l'eau. Traitements : SOeS, 2015

Tableau 2 : dépassements des seuils d'écotoxicité sur les 15 pesticides les plus détectés dans les cours d'eau de France métropolitaine en 2013

Substance	Nombre de points de surveillance	Seuil écotoxicité (µg/l)	% de points en dépassement
Métazachlore	2 814	0,019	7,5
Chlortoluron	2 837	0,1	4,1
Isoproturon	2 898	0,3	1,1
Diuron	2 904	0,2	0,5
Imidaclopride	2 738	0,2	0,2
Métolachlore	2 522	6,7	0,04
Atrazine déséthyl	2 839	0,6	0,04
AMPA	2 021	28,0	0,0
Atrazine	2 902	0,6	0,0
Bentazone	2 821	70,0	0,0
Glyphosate	2 021	28,0	0,0
DEDIA	1 220	0,6	0,0
2-hydroxy atrazine	1 886	0,6	0,0
S-Metolachlore	625	6,7	0,0
Boscalid	1 580	11,6	0,0

Note : le seuil d'écotoxicité de la substance mère a été appliqué pour ses métabolites. Ces seuils sont en priorité les seuils édictés par la DCE puis ceux diffusés via le portail Substances, au titre des valeurs-guides pour l'eau douce.

Sources : agences de l'eau ; Ineris, portail Substances. Traitements : SOeS, 2015

Dans les DOM, les détections de pesticides dans les cours d'eau se font sur moins de substances, mais leurs propriétés sont plus variées qu'en métropole

Les détections de pesticides dans les cours d'eau des DOM en 2013 se font sur un éventail de substances plus restreint qu'en France métropolitaine ; ainsi les 15 pesticides les plus détectés représentent 86 % des détections. Autre différence, ce « top 15 » est constitué à parts quasi-égales de fongicides, d'herbicides et d'insecticides (*graphique 5*). 6 sont d'ores et déjà interdits d'usage ou proviennent de substances interdites.

Ce classement établi pour les DOM reflète toutefois plus la contamination en Martinique, qui représente 66 % des analyses des DOM et plus de 80 % des détections, que celle des DOM dans leur ensemble. Ainsi, à côté des insecticides historiques persistant dans les milieux aquatiques, chlordécone et HCH bêta, on trouve des fongicides typiquement utilisés dans les Antilles dans les traitements post-récolte appliqués sur les bananes, à l'image de l'imazalil, du thiabendazole et de l'azoxystrobine. Le glyphosate et son principal métabolite l'AMPA sont présents, mais moins qu'en métropole.

Depuis 2009, les détections de fongicides montrent une tendance plutôt en hausse. En revanche, il est plus difficile de dégager une tendance pour les herbicides et les insecticides.

Graphique 5 : évolution du « Top 15 » des pesticides les plus détectés dans les DOM entre 2009 et 2013

En %

Note : H : herbicide ou son produit de dégradation, F : fongicide, I : insecticide ou son produit de dégradation.

Sources : offices de l'eau ; Ineris, BNVD. Traitements : SOeS, 2015

Les niveaux de concentration des 15 pesticides les plus détectés dans les départements d'outre-mer sont très hétérogènes, avec un groupe de 6 substances aux teneurs en moyenne 10 fois plus élevées que les autres, chlordécone en tête, largement supérieur à 0,1 µg/l (*graphique 6*). Ce dernier, avec un de ses métabolites et résidu le chlordécone 5b hydro, est source de nombreux dépassements des seuils d'écotoxicité (*tableau 3*).

Graphique 6 : teneur moyenne et écart-type des teneurs des 15 pesticides les plus détectés en 2013 dans les cours d'eau des DOM

Note : les analyses non quantifiées ont été assimilées à la moitié de la limite, conformément aux règles de calcul européennes.

Sources : offices de l'eau. Traitements : SOeS, 2015

Tableau 3 : dépassements des seuils d'écotoxicité sur les 15 pesticides les plus détectés dans les cours d'eau des DOM en 2013

Substance	Nombre de points de surveillance	Seuil écotoxicité (µg/l)	% de points en dépassement
Chlordécone	53	0,000005	73,6
Chlordécone 5b hydro	28	0,000005	60,7
HCH bêta	114	0,02	8,8
Bromacil	63	0,01	4,8
2,4-D	78	1,5	0,0
Métolachlore	63	6,7	0,0
Propiconazole	38	5,1	0,0
Glyphosate	73	13,0	0,0
Imazalil	38	14,8	0,0
Thiabendazole	38	1,2	0,0
2-hydroxy atrazine	63	0,6	0,0
Difénoconazole	38	0,6	0,0
AMPA	73	13,0	0,0
Azoxystrobine	38	0,95	0,0
Roténone	38	0,1	0,0

Note : le seuil d'écotoxicité de la substance mère a été appliqué pour ses métabolites. Ces seuils sont en priorité les seuils édictés par la DCE puis ceux diffusés via le portail Substances, au titre des valeurs-guides pour l'eau douce ou à défaut, le seuil de 0,1 µg/l (cas unique du roténone, faute de connaissance).

Sources : offices de l'eau ; Ineris, portail Substances. Traitements : SOeS, 2015

En 2013, les teneurs d'imidaclopride dans les cours d'eau métropolitains sont en hausse

L'imidaclopride apparaît pour la première fois dans la liste des 15 pesticides les plus fréquemment détectés dans les cours d'eau de France métropolitaine en 2013. Ce pesticide fait partie de la famille des néonicotinoïdes, insecticides de type neuro-toxiques, caractérisés par une forte toxicité pour les insectes, un spectre d'action large et une forte persistance dans les différents compartiments de l'environnement (air, eau, sols). Ces insecticides ont la particularité de se diffuser dans toute la plante et sont également utilisés à titre préventif comme insecticides d'enrobage des semences. Selon la littérature, ils recouvrent une liste de 7 substances actives. L'imidaclopride est la substance la plus vendue et la plus emblématique des néonicotinoïdes.

Depuis 2007, l'imidaclopride se classe en moyenne au 30e rang des pesticides les plus fréquemment détectés dans les cours d'eau mais son rang ne cesse de monter au fil du temps, jusqu'à faire partie des 15 les plus détectés en 2013 : il est le néonicotinoïde le plus présent dans les cours d'eau (*graphique 7*).

Graphique 7 : rang de l'imidaclopride dans le classement des pesticides les plus détectés dans les cours d'eau de France métropolitaine

Sources : agences de l'eau. Traitements : SOeS, 2015

L'augmentation des détections d'imidaclopride est liée à une amélioration des performances analytiques. Mais abstraction faite de ces biais analytiques, les teneurs moyennes sont en hausse en 2013. Ainsi, entre 2012 et 2013, la part de points avec des teneurs moyennes en hausse est plus importante que celle des points en baisse (*carte 4*). Ces teneurs restent toutefois faibles et ne dépassent que rarement les normes actuelles d'écotoxicité en vigueur. Les résultats ultérieurs seront à examiner de près, afin de confirmer ou non cette tendance préoccupante au regard des effets délétères soupçonnés de cette substance sur les pollinisateurs.

Carte 4 : évolution des teneurs moyennes en imidaclopride entre 2012 et 2013 en France métropolitaine

Sources : agences de l'eau. Traitements : SOeS, 2015

Une interdiction d'usage peut être suivie rapidement d'effet : cas du diuron

Outre les usages et l'influence des conditions climatiques, l'évolution des teneurs des pesticides dans les cours d'eau dépend également de leurs caractéristiques physico-chimiques, propres à chacun. Ainsi, certains persistent des années après leur interdiction, à l'image de l'atrazine, substance rémanente qui reste fixée sur la matière organique des cours d'eau. Mais dans certains cas, un retrait peut être suivi d'effet, illustré par l'exemple du diuron.

Le diuron est une substance herbicide, très couramment utilisé par le passé comme désherbant en zones agricoles et non agricoles, pour l'entretien des voies ferrées notamment, jusqu'à son interdiction, prononcée en 2007 et entrée en vigueur à la fin de l'année 2008. L'effet de cette interdiction a été rapide dans les cours d'eau, avec des teneurs chutant jusqu'en 2009 puis se stabilisant depuis, passant de 0,08 µg/l à 0,02 µg/l en moyenne (*graphique 8*), illustrant ainsi une certaine réactivité des milieux aquatiques vis-à-vis de cette substance.

Graphique 8 : évolution des teneurs en diuron depuis 2007
Indice base 100 en 2007

Sources : agences de l'eau. Traitements : SOeS, 2015

Glyphosate et AMPA

Le glyphosate est un herbicide foliaire non sélectif, ayant une action généralisée. Peu efficace seul, il est combiné à des additifs de type tensio-actifs, lui permettant d'adhérer aux feuilles. Ce désherbant total est le pesticide le plus vendu en tonnage en France en usages agricoles et non agricoles, il est également très utilisé partout dans le monde.

Le glyphosate est *a priori* peu mobile dans les sols, mais soluble dans l'eau. Du fait de son utilisation généralisée sur le territoire, il est fortement présent dans les cours d'eau.

Le glyphosate se dégrade dans l'environnement sous forme d'acide aminométhylphosphonique, dit AMPA, et de glyoxylate. L'AMPA est très présent dans les cours d'eau, dans des proportions supérieures à celles du glyphosate. Toutefois, l'AMPA ne provient pas exclusivement de la dégradation du glyphosate. Il peut également résulter de la dégradation des phosphonates utilisés comme agents anti-tartre dans de nombreuses applications industrielles et domestiques. Les recherches à ce jour ne parviennent pas à différencier la part provenant de la dégradation du glyphosate de celle des phosphonates, d'où une certaine prudence à observer vis-à-vis des teneurs d'AMPA relevées dans les cours d'eau.

Méthodologie

Les données utilisées proviennent des données de la surveillance physico-chimique des cours d'eau. Ces données ont été collectées auprès des agences de l'eau pour la France métropolitaine et des offices de l'eau pour les DOM ; elles sont globalement disponibles à partir de l'automne de l'année suivante.

Le nombre de pesticides détectés et la concentration totale ont été calculés sur les points présentant plus de quatre analyses par an en France métropolitaine. Ce critère n'a toutefois pas été appliqué dans les DOM, car trop restrictif.

Les classements des pesticides les plus détectés ont été établis sur la base des taux de quantification, calculés comme le rapport entre le nombre d'analyses pour lesquelles la substance a été quantifiée et le nombre total d'analyses réalisées sur le paramètre. Seuls les paramètres recherchés sur plus de 20 % des points, en distinguant la France métropolitaine de l'ensemble des DOM, sont retenus, sans restriction quant au nombre d'analyses réalisées. Les teneurs relevées sur ces substances sont également issues de toutes les informations disponibles, sans filtre sur le nombre d'analyses réalisées, en cohérence avec le calcul des taux de quantification. Les teneurs moyennes par point ont été comparées aux seuils d'écotoxicité en vigueur, sans filtre sur le nombre d'analyses réalisées dans l'année mais en s'assurant de la cohérence des performances analytiques avec ces seuils. Seuls les dépassements avérés, soit des dépassements constatés avec une estimation minimale des teneurs moyennes, ont été comptés.

Les évolutions calculées sur l'imidaclopride et le diuron ont été calculées à partir des concentrations moyennes annuelles relevées par point de mesure, dès lors que les performances analytiques étaient comparables d'une année sur l'autre et que les points présentaient plus de quatre analyses dans l'année. L'évolution à l'échelle nationale est calculée comme la moyenne des évolutions relevées au point de mesure, les indices étant ensuite chaînés à partir de la base 100.

Remarque : chaque producteur bâtit son programme de surveillance selon une stratégie adaptée à son bassin et sur des cycles de six années : il peut en résulter des différences entre eux lors de l'établissement d'un bilan annuel, sans compter l'influence des conditions climatiques.

En savoir plus

- *Les pesticides dans les eaux : http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr*
  rubrique L'essentiel sur.../Environnement/Milieux/Eau/Les pesticides dans les eaux
- Série Geoïdd : *http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr*,
  rubrique Cartographie dynamique/Cartographie interactive Géoïdd France/Outil de visualisation statistique/Accès direct à l'outil de visualisation statistique
- Portail français sur les substances chimiques : *http://www.ineris.fr/substances/fr*

Bibliographie

W. Kloppmann, M. Blessing, N. Baran, L. Amalric, D. Kujawinski, D. Widory (2013) – Appui à la mise en œuvre des programmes de mesures DCE de lutte contre la pollution diffuse par les produits phytosanitaires. Recherche et développement d'outils d'identification des sources de contamination et des processus de transformation. Exemple du glyphosate et de l'AMPA. Rapport d'étape 2012. BRGM/RP-62163-FR. 56 p., 20 fig., 13 tabl.

Aurélie DUBOIS

Chiffres & statistiques

Commissariat général au développement durable

Service de l'observation et des statistiques

Tour Séquoia
92055 La Défense cedex

Mel : diffusion.soes.cgdd@developpement-durable.gouv.fr

Directeur de la publication
Sylvain Moreau

ISSN : 2102-6378

© SOeS 2015