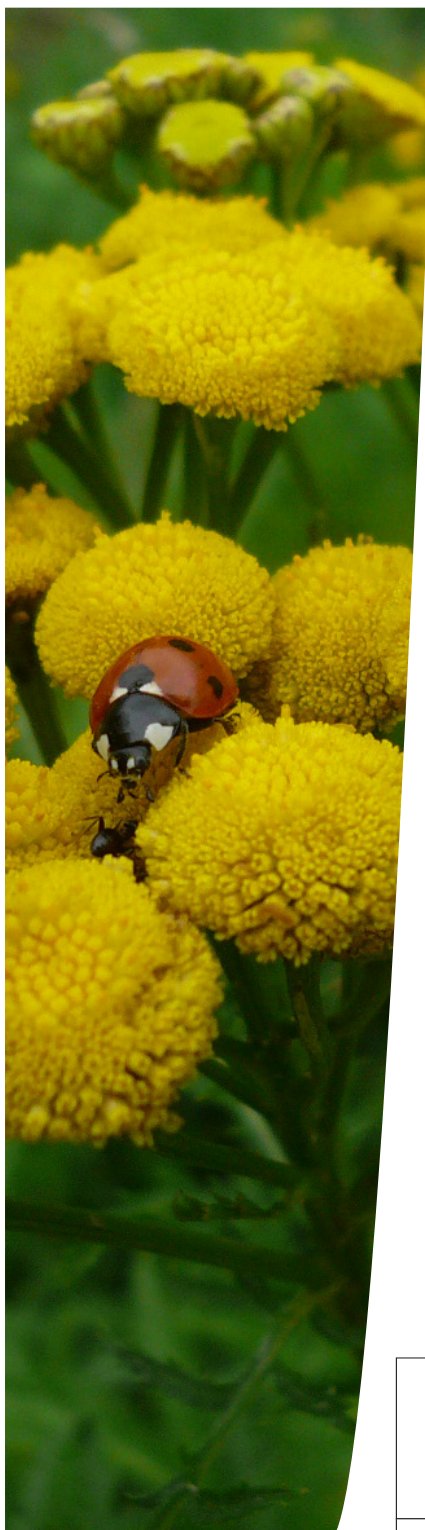


Octobre 2018

INFO'PHYTOS n°10

Etat de la contamination des eaux superficielles
par les pesticides en région Ile-de-France

Analyse des données de suivi des
concentrations en pesticides en 2014 et en 2015
collectées dans le cadre du programme de surveillance



Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie
d'Ile-de-France

PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ILE-DE-FRANCE

Photos de couverture :
Grand-Morin à Tigeaux-Serbonne - Source : DRIEE
Epannage - Source : DRIEE
Coccinelle - Source : Christian-Lalanne Cassou



Mot du directeur



L'usage des produits phytosanitaires et leur rémanence dans l'environnement comporte différents enjeux économiques, de bien-être et de santé humaine, de protection de l'environnement et de la biodiversité.

Ce sujet est souvent source de débats, tant quant à la maîtrise de leur dissémination dans l'environnement, de leur dangerosité comparée, que de leur substituabilité. Parce que le nombre de produits est important, et leurs effets potentiellement sensibles à petites doses, la quantification même des différentes substances n'est pas aisée. Ce sujet suppose un travail en profondeur et patient, comme en témoigne la 10^{ème} édition d'Info'Phytos sur la présence des produits phytosanitaires dans les eaux. Cette publication s'attache à objectiver les constats. Elle a vocation à être lue et utilisée par tous les acteurs travaillant sur la réduction de l'utilisation des pesticides.

Cette publication montre que si une tendance à la baisse est observée pour certaines molécules, d'autres restent encore très présentes dans notre environnement malgré leur interdiction ancienne. De plus d'autres molécules sont retrouvées très fréquemment et sur l'ensemble du territoire francilien comme le glyphosate.

La mobilisation de l'ensemble des acteurs, services de l'État, collectivités territoriales, professionnels agricoles et particuliers, reste donc une condition indispensable pour la réduction de ces substances dans notre environnement. Elle peut s'appuyer sur la volonté claire et déterminée du gouvernement qui a confirmé ses ambitions en 2018 aux travers de deux actes forts :

- la publication du plan d'actions sur les produits phytopharmaceutiques et une agriculture moins dépendante aux pesticides, qui réaffirme notamment l'objectif de réduction de 50 % de l'usage des produits phytopharmaceutiques à l'échéance 2025, prévu par le plan Ecophyto II ;

- la mise en place d'un plan d'actions visant la sortie du glyphosate, prévue d'ici cinq ans pour l'ensemble des usages.

Concernant l'agriculture, le plan Écophyto II vise une réduction progressive de cet usage, tout en maintenant un modèle économique performant. Les résultats du réseau de fermes pilotes (dit réseau DEPHY) ont déjà démontré qu'il est possible de concilier ces deux exigences. Un des défis reste de valoriser et de déployer auprès du plus grand nombre les techniques et les systèmes économes et performants éprouvés par ce biais.

L'interdiction au 1^{er} janvier 2019 pour les particuliers d'acheter, de détenir et d'utiliser des produits phytopharmaceutiques, conformément à la loi Labbé modifiée, constitue une nouvelle étape clé pour la réduction de l'usage des produits phytopharmaceutiques.

Jérôme Goellner

Ce qu'il faut retenir

Les conditions climatiques des années 2014 et 2015 ont été très différentes. Cependant les substances retrouvées dans les eaux de surface (à liste identique de substances recherchées) sont sensiblement identiques.

Les fréquences de quantification et les concentrations sont tout de même plus importantes en 2015 et 2014 pour un certain nombre d'entre-elles. On peut citer en tête du classement des molécules les plus fréquemment retrouvées et aux plus fortes concentrations dans les eaux de surface, un herbicide, le glyphosate ainsi que son métabolite l'AMPA, et un herbicide interdit depuis 2003, l'atrazine ainsi que ses métabolites. Si la majorité des substances retrouvées dans plus de 10% des échantillons étudiés sont des herbicides, on retrouve tout de même un molluscicide très utilisé et qui peut poser des problèmes de potabilisation de l'eau, le métaldéhyde, des insecticides (par exemple l'imidaclopride dont l'interdiction a pris effet en septembre 2018), et des fongicides.

Le système d'évaluation de la qualité de l'eau SEQ-Eau nous montre une large contamination des cours d'eau en Ile-de-France qui se confirme dans le temps, avec peu de stations en bonne qualité. Même si le déclassement par l'AMPA prédomine en 2015 plus qu'en 2014, les substances déclassantes varient peu entre 2014 et 2015. En 2014, le panel des substances source de déclassement est plus large qu'en 2015. On peut citer notamment la carbendazime, interdite d'utilisation depuis fin 2009, et l'isoproturon¹.

Par ailleurs, ce travail a permis d'établir un ordre de grandeur des quantités en flux de substances exportées par un bassin versant en une année, elles peuvent aller par exemple jusqu'à la tonne en une année pour l'AMPA sur le bassin versant de la Marne. Ce travail sur les flux exportés sera reconduit et complété par d'autres travaux ultérieurs. Les problématiques autour des perturbateurs endocriniens nous montrent qu'il n'est plus seulement nécessaire aujourd'hui de mesurer des concentrations dans l'eau dans le temps pour évaluer le risque par rapport à des normes se rapportant à des concentrations moyennes mais également de prendre en compte l'intégration de l'évolution temporelle de ces substances. L'analyse des flux en est une première approche.

Cette publication montre que des substances interdites d'utilisation depuis plus de 10 ans dans les cours d'eau sont encore retrouvées dans les milieux aquatiques. Elles sont certes retrouvées à des concentrations faibles, mais peuvent dégrader la qualité des milieux. Ainsi l'interdiction d'une substance suite à la découverte, par exemple, de ses propriétés toxiques pour les écosystèmes et pour l'homme, n'a pas forcément comme conséquence immédiate sa disparition dans les milieux naturels. Cela montre l'importance de réduire maintenant l'utilisation de pesticides afin de protéger les milieux naturels et la santé humaine.

¹ L'isoproturon a fait l'objet d'interdictions progressives d'utilisation menant à son interdiction totale depuis le 31 mars 2017

Introduction

Le terme produit phytosanitaire est synonyme du terme produit phytopharmaceutique, dont la définition officielle est celle donnée par l'article 3 du règlement (CE) n°1107/2009, reprise dans l'article L 253-1 du code rural, à savoir :

« Substances actives ou préparations contenant une ou plusieurs substances actives qui sont présentées sous la forme dans laquelle elles sont livrées à l'utilisateur et qui sont destinées à :

- protéger les végétaux ou les produits végétaux contre tous les organismes nuisibles ou à prévenir leur action ;
- exercer une action sur les processus vitaux des végétaux, pour autant qu'il ne s'agisse pas de substances nutritives ;
- assurer la conservation des produits végétaux ;
- détruire les végétaux indésirables ;
- détruire les parties de végétaux, freiner ou prévenir une croissance indésirable des végétaux. »

Ils comprennent les herbicides, les fongicides, les insecticides, les acaricides, les régulateurs de croissance et les répulsifs.

Le terme « pesticide » est couramment utilisé comme synonyme pour les produits phytopharmaceutiques. Cependant, le terme de pesticide couvre un concept plus large qui inclut également des produits tels que les produits biocides, qui ne sont pas destinés à être utilisés sur les végétaux mais sont des préparations de substances actives à usages domestiques ou industriels. Les produits biocides regroupent les désinfectants ménagers, les insecticides et les autres produits visant à éliminer, détruire ou repousser des organismes jugés nuisibles (champignons, bactéries, virus, rongeurs, insectes...)². La substance active présente dans le produit biocide peut être un composé chimique ou être issue d'un micro-organisme exerçant son action biocide sur ou contre les organismes nuisibles.

Cette publication s'intéresse aux « produits phytopharmaceutiques » qui y seront néanmoins désignés par le terme « pesticides » couramment admis par le grand public.

Le cadre réglementaire ayant peu évolué et les données disponibles portant sur les pratiques agricoles n'ayant pas été mises à jour par rapport à celles présentées dans l'édition précédente, ces parties n'ont pas été reprises et mises à jour dans cette publication. Pour ces questions, il est donc conseillé de **se référer à l'Info'Phyto n°9**.

Cette nouvelle édition s'est concentrée sur l'analyse des données de suivi des concentrations en pesticides en 2014 et en 2015 collectées dans le cadre du programme de surveillance de l'Agence de l'eau Seine Normandie. Les données de l'année 2016, bien que disponibles lors du traitement des données, n'ont pas été, ou très partiellement, présentées. Les caractéristiques climatiques de 2016 ont été très défavorables pour l'agriculture, les effets induits sur les pratiques agricoles ainsi que sur les pesticides retrouvés dans les eaux méritent une analyse particulière qui n'a pas été conduite dans ce travail.

² Définition produit biocide : <https://www.anses.fr/fr/content/les-produits-biocides>

Ce qu'il faut retenir

Introduction

1.	Réseau de contrôle opérationnel avec un suivi des pesticides.....	5
2.	Les conditions climatiques en 2014 et 2015	6
3.	Les substances les plus présentes en Ile-de-France.....	8
4.	Evolution des concentrations de quatre substances pesticides.....	12
a.	Périmètre de l'analyse et méthodologie	12
b.	Une substance très utilisée, des molécules très fréquemment retrouvées dans les eaux de surface : cas du glyphosate et de son produit de dégradation, l'AMPA	13
c.	La rémanence des substances dans les milieux : cas de l'atrazine et de son principal produit de dégradation, la déséthyl atrazine	14
d.	Etude de l'effet d'une interdiction à travers l'exemple du diuron	15
e.	Des substances herbicides utilisées en grande culture de plus en plus retrouvées dans les eaux de surface en Ile-de-France : exemple de la bentazone	16
5.	Incidences des modifications de la liste des polluants spécifiques de l'état écologique (PSEE) et de leur NQE sur l'évaluation de l'état des cours d'eau	17
6.	Qualité des eaux suivant le Système d'Evaluation de la Qualité de l'eau des cours d'eau (SEQ-eau) vis-à-vis de l'altération pesticides.....	19
7.	Approche de quantification de flux annuels de pesticides : exemple de l'AMPA et de la déséthyl atrazine .	22

Glossaire

Annexes

Liste des cartes

Carte 1 : Classes du SEQ-Eau des stations RCO à enjeu pesticides entre 2012 et 2015	19
Carte 2 : Situation géographique des stations des bassins versants étudiés pour le calcul des flux.....	22
Carte 3 : Schéma des flux d'AMPA et de DEA exportés en 2015 par les trois bassins versants étudiés.....	23

Liste des tableaux

Tableau 1 : Listes des polluants spécifiques de l'état écologique et leurs normes de qualité environnementale.....	17
Tableau 2 : Description des stations pour le calcul des flux.....	22
Tableau 3 : Résultat 2014 et 2015 des flux d'AMPA et de DEA sur les trois bassins versants étudiés.....	23

Liste des figures

Figure 1 : Fréquence de recherche et somme des concentrations par mois en 2014	5
Figure 2 : Fréquence de recherche et somme des concentrations par mois en 2015	5
Figure 3 : Pluviométrie 2014 et 2015 et normales 1980-2010 (Source : Météo France)	6
Figure 4 : Températures quotidiennes minimales et maximales moyennes en 2014 et normales 1980-2010	6
Figure 5 : Températures quotidiennes minimales et maximales moyennes en 2015 et normales 1980-2010	7
Figure 6 : Fréquence de quantification des substances retrouvées dans plus de 10% des échantillons et concentrations moyennes en 2014.....	10
Figure 7 : Fréquence de quantification des substances retrouvées dans plus de 10% des échantillons et concentrations moyennes en 2015.....	11
Figure 8 : Schéma explicatif d'un changement de limite de quantification	12
Figure 9 : Evolution des concentrations moyennes en AMPA entre 2008 et 2015	13
Figure 10 : Evolution des concentrations moyennes en glyphosate entre 2008 et 2015	13
Figure 11 : Evolution des concentrations moyennes en atrazine et en DEA entre 2008 et 2015 sur l'Yonne à Montereau-Fault-Yonne.....	14
Figure 12 : Evolution des concentrations moyennes en atrazine et en DEA sur la Marne à Créteil, la Seine à Montereau-Fault-Yonne et l'Oise à Conflans-Sainte-Honorine.....	14
Figure 13 : Evolution des concentrations moyennes en diuron entre 2007 et 2015.....	15
Figure 14 : Evolution des concentrations moyennes en bentazone entre 2008 et 2016.....	16
Figure 15 : répartition des classes d'état vis à vis des PSEE - données 2015- suivant les règles avant ou après 2015.....	17
Figure 16 : Répartition des stations déclassées selon les substances PSEE déclassantes - données 2015.....	18
Figure 17 : Répartition des stations selon leur classe de qualité SEQ-Eau en 2014 et 2015.....	19
Figure 18 : Type de déclassement des stations en 2014 et 2015 selon leur classe de qualité.....	20
Figure 19 : les molécules responsables du déclassement SEQ-Eau en 2014 par ordre de nombre de stations déclassées .	20
Figure 20 : les molécules responsables du déclassement SEQ-Eau en 2015 par ordre de nombre de stations déclassées .	21

1. Réseau de contrôle opérationnel avec un suivi des pesticides

En Ile-de-France, de multiples acteurs sont producteurs de données et d'analyses sur la question des pesticides dans les cours d'eau : les conseils départementaux, les syndicats des eaux, l'ARS, les associations (par ex. Aqual'Yonne), l'Agence de l'eau Seine Normandie. Les Info'Phytos de la DRIEE portent sur l'analyse des données produites dans le cadre de la surveillance réglementaire de la Directive Cadre sur l'Eau par l'Agence de l'eau Seine Normandie. Le réseau de suivi étudié dans la publication est constitué des stations du réseau de contrôle opérationnel à enjeux pesticides se trouvant en Ile-de-France. Celui-ci est stable depuis 2008 et comporte 77 stations sur le territoire. La fréquence de suivi réglementaire pour ces stations est de 6 fois par an. Mais elle peut être plus importante et est variable d'une station à l'autre. La liste des stations avec leur fréquence de suivi se trouve en annexe 1. Plus de 400 molécules sont recherchées par station par an.

Les figures suivantes (Figure 1 et Figure 2) présentent la fréquence des prélèvements sur l'ensemble des stations d'Ile-de-France par mois (part des recherches annuelles = nombre de prélèvements par mois/nombre de prélèvements sur l'année), ainsi que la somme des concentrations pour quelques stations dont le suivi est renforcé (24 mesures par an). On remarque une grande variabilité géographique. En effet sur la Marne à Charenton, les pics des sommes de concentration se voient, pour l'année 2014, en mai et en juillet de manière plus prononcée puis en décembre, tandis que pour l'Yonne à Montereau, les pics s'observent au début de printemps puis à l'automne. Le début de l'hiver est moins suivi mais présente des sommes de concentration plus élevées qu'au printemps sur certaines stations.

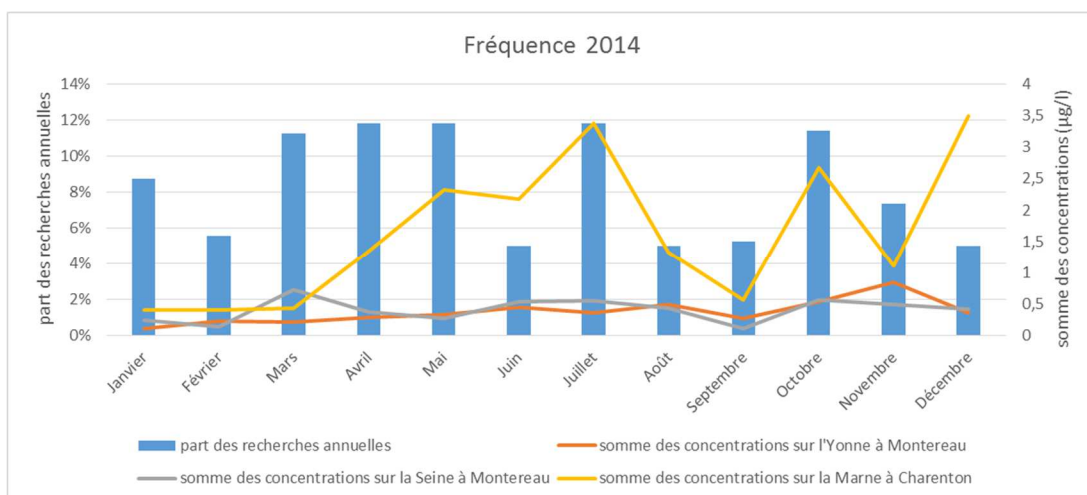


Figure 1 : Fréquence de recherche et somme des concentrations par mois en 2014

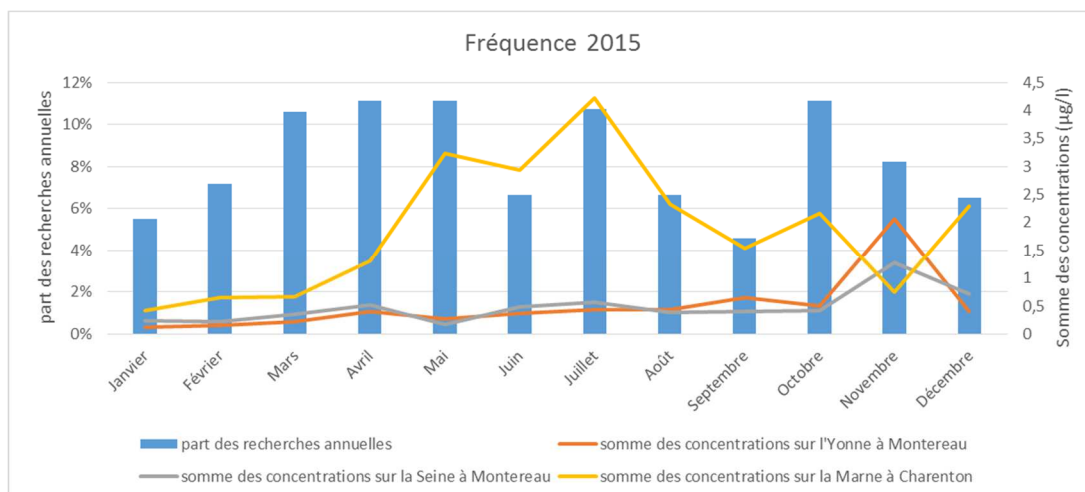


Figure 2 : Fréquence de recherche et somme des concentrations par mois en 2015

2. Les conditions climatiques en 2014 et 2015

Afin de mettre en perspective les résultats présentés dans la suite du document, les conditions climatiques des années présentées sont décrites dans cette partie. En effet, les conditions climatiques ont une influence sur les pesticides retrouvés dans les cours d'eau : une pluviométrie importante entraîne un lessivage des sols entraînant les pesticides dans les eaux, les conditions climatiques conditionnent les pratiques des agriculteurs en ce qui concerne l'application de telle ou telle substances, etc. Le lien entre les données présentées ci-dessous et les résultats dans les chapitres suivants n'est pas direct car les mécanismes sont complexes. Ceci ne constitue qu'une première approche explicative.

Les données climatiques, issues de Météo France, ont été calculées à partir des données des stations de Melun, du Bourget, d'Orly, de Paris, de Pontoise, de Roissy et de Trappes. Pour la pluviométrie le premier graphique (Figure 3) représente la pluviométrie mensuelle moyenne de ces sept stations. Pour les températures, les figures suivantes (Figure 4 et Figure 5) représentent les moyennes mensuelles des températures quotidiennes minimales et maximales moyennées sur les sept stations.

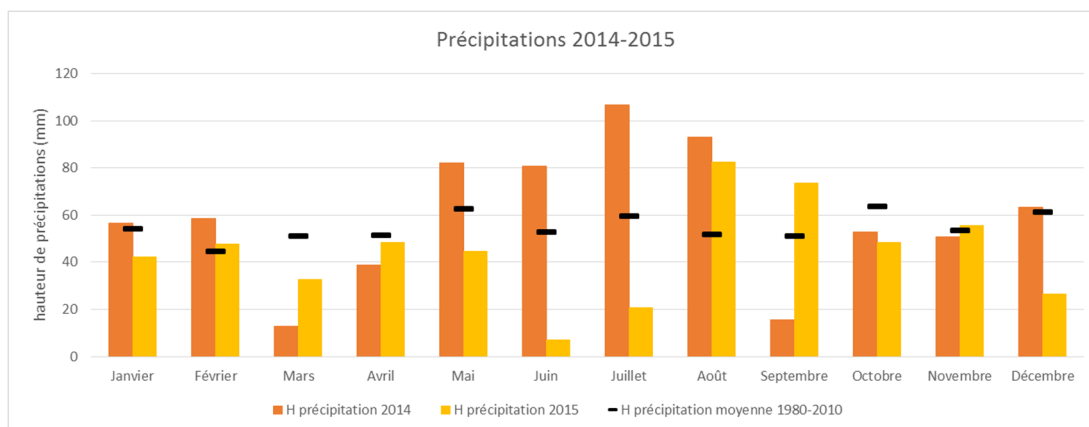


Figure 3 : Pluviométrie 2014 et 2015 et normales 1980-2010 (Source : Météo France)

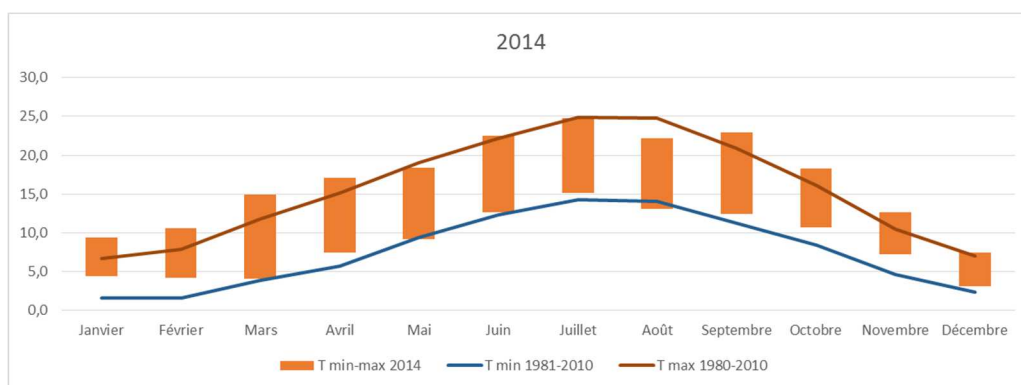


Figure 4 : Températures quotidiennes minimales et maximales moyennes en 2014 et normales 1980-2010

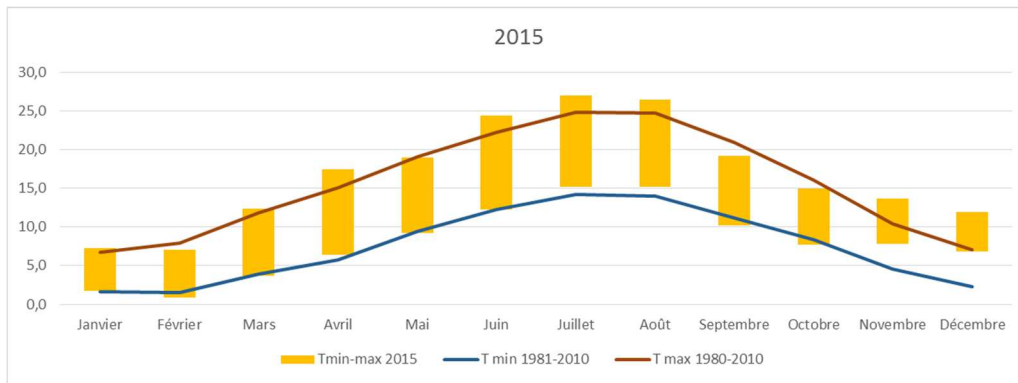


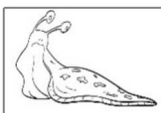
Figure 5 : Températures quotidiennes minimales et maximales moyennes en 2015 et normales 1980-2010

La pluviométrie est très contrastée sur les campagnes 2014 et 2015. En 2014, la pluviométrie de mai à août a été beaucoup plus importante que la normale et les mois de mars et septembre plus déficitaires. En 2015, il y a eu un déficit fort en mars puis en mai, juin et juillet mais des mois d'août et septembre pluvieux. La pluviométrie a été beaucoup plus déficitaire en 2015 qu'en 2014 en particulier sur la période de mai à juillet. Par ailleurs, l'été a été un peu plus chaud en 2015 qu'en 2014.

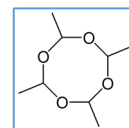
3. Les substances les plus présentes en Ile-de-France

La fréquence de quantification³ renseigne sur le niveau de présence de ces substances dans les milieux aquatiques. La concentration moyenne est la moyenne arithmétique des concentrations obtenues sur la période d'échantillonnage. Lorsqu'une substance est quantifiée, la valeur de la concentration correspond à la valeur mesurée, lorsque qu'une substance n'est pas quantifiée, la valeur de sa concentration est fixée par défaut à la moitié de la limite de quantification. Une trentaine de molécules pesticides, respectivement 33 en 2014 et 27 en 2015, ont été retrouvées dans plus de 10% des échantillons (Figure 6 et Figure 7). Les substances les plus fréquemment retrouvées sont des produits de dégradation de substances herbicides dont certains interdits comme l'atrazine. L'atrazine est une substance active herbicide interdite d'utilisation depuis 2003 encore retrouvée, à de faibles concentrations, mais encore assez fréquemment et dont les produits de dégradation sont retrouvés encore plus fréquemment et à de plus fortes concentrations. Le glyphosate et l'AMPA, son produit de dégradation⁴, sont les substances les plus retrouvées et à des concentrations moyennes les plus élevées (0,46 µg/l en 2014 et 0,91µg/l en 2015 pour l'AMPA, et 0,12 µg/l en 2014 et 0,17µg/l en 2015 pour le glyphosate).

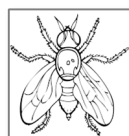
Sur l'ensemble des molécules retrouvées dans plus de 10% des échantillons, on retrouve principalement des herbicides, mais également un molluscicide (le métaldéhyde), des fongicides (boscalid, carbendazime, tébuconazole et époxiconazole) et des insecticides (imidaclopride et chlorpyrifos éthyl). Les zooms ci-dessous présentent le molluscicide le plus retrouvé, l'insecticide le plus retrouvé et un fongicide interdit présentant une toxicité élevée et également retrouvé fréquemment dans les cours d'eau d'Ile-de-France.



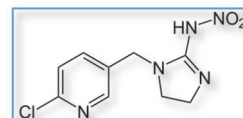
Le métaldéhyde⁵



Le métaldéhyde est un molluscicide très utilisé. En Ile-de-France, 8% des prélèvements en eau de surface dépassaient la limite de conformité pour l'eau potable (0,1µg/l) vis-à-vis de ce pesticide en 2014, 4% en 2015. Or l'élimination de ce produit est difficile et onéreuse voire impossible⁶. Même si cela n'a pas entraîné de restriction d'usage⁷, la limite de conformité pour ce pesticide a été observée ponctuellement dans l'eau produite par les stations d'eau potable en Ile-de-France⁸.



L'imidaclopride



L'imidaclopride est un insecticide de la famille des néonicotinoïdes largement utilisé sur les cultures de maïs mais aussi de blé, d'avoine et pour la culture d'arbres fruitiers. Il agit sur le système nerveux des insectes. Il est reconnu nocif pour les abeilles et les pollinisateurs mais plus largement très toxique pour les milieux aquatiques. La commission européenne a suspendu pendant deux ans (du 1^{er} décembre 2013 au 1^{er} décembre 2015) l'utilisation en enrobage de semence de produits à base d'imidaclopride pour quatre grandes cultures : maïs, colza, tournesol et coton. En France la loi n°2016/1087 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages interdit l'utilisation de produits phytopharmaceutiques contenant des néonicotinoïdes et de semences traitées avec ces produits à compter du 1^{er} septembre 2018, avec des dérogations possibles jusqu'au 1^{er} juillet 2020.

³ La fréquence de quantification d'un pesticide correspond au nombre d'analyses pour lesquelles sa présence a été chiffrée (quantifiée) par le laboratoire par rapport au nombre total d'analyses réalisées sur ce pesticide.

⁴ L'AMPA est également un produit de dégradation de détergents et peut être émis par des stations d'épuration.

⁵ Des caractéristiques physiques ainsi que des seuils d'écotoxicité sont présentés en annexe n°4 pour toutes les substances qui ont fait l'objet de paragraphe particulier les concernant.

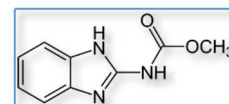
⁶ « Anti limace, le cas du métaldéhyde : attention à la qualité de l'eau », publication groupe Ecophyto région Bretagne, mars 2015

⁷ L'Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail (ANSES) conclut qu'en dessous d'une teneur de métaldéhyde de 60 µg/l, la consommation de l'eau ne présente aucun risque pour la santé.

⁸ ARS-IDF, <https://www.iledefrance.ars.sante.fr/eau-du-robinet-comment-sinformer-sur-sa-qualite>, exemple de Nogent-sur-Marne en 2016

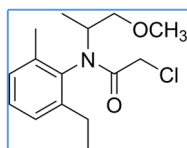


La carbendazime



La carbendazime est un fongicide interdit dans l'Union européenne depuis 2009. Elle est peu soluble dans l'eau. Entre 2012 et 2015, sa fréquence de quantification a été assez variable mais non négligeable notamment en 2014 et 2015 (9,5% en 2012, 2,6% en 2013, 18,8% en 2014, 20% en 2015). La concentration moyenne de la carbendazime aux stations de suivi en Ile-de-France, quand elle est retrouvée, est comprise entre 0,005µg/l à 0,009µg/l.

Encart méthodologique : Présentation du S-métolachlore ou du métolachlore total dans les graphiques



Le métolachlore est un herbicide introduit en agriculture dans les années 1970. Il a été très utilisé notamment sur les cultures de maïs en Europe et en Amérique du nord.

Le métolachlore ou métolachlore total, de code sandre 1221, est un mélange des formes énantiomériques R et S dans des proportions non définies. Il est suspecté être un perturbateur endocrinien.

L'autorisation de mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques contenant du métolachlore a été retirée à compter du 15 juillet 2002. La date limite d'utilisation de ces produits avait été fixée au 31 décembre 2003⁹.

Le métolachlore a été retiré de l'annexe I de la directive n°91/414/CEE en ce qui concerne la liste des substances actives autorisées dans la composition de produits phytopharmaceutiques mais été remplacé par le S-métolachlore. Il est également suspecté d'être un perturbateur endocrinien.

Le S-métolachlore, de code sandre 2974, est en fait un mélange des formes énantiomériques R (code sandre 8071) et S (code sandre 8070) dans les proportions allant de 0 à 20% de métolachlore énantiomère R et de 80% à 100% de métolachlore énantiomère S. L'énantiomère S est beaucoup plus actif en tant qu'herbicide que le R ce qui confère au produit S-métolachlore une plus grande efficacité. Pour avoir la même efficacité, la quantité de produit épandu devrait, de ce fait, être moindre.

Mesurer ces « substances » dans les eaux de surface est complexe. Certains laboratoires mesurent la concentration en métolachlore indépendamment de leur forme énantiomérique (métolachlore total). Le résultat de l'analyse est associé au code sandre 1221. D'autres rendent des résultats pour le S-métolachlore, sous le code sandre 2974, en parallèle du métolachlore total. A notre connaissance, certains laboratoires analysent séparément les énantiomères et d'autres non mais rendent les résultats sous le même code sandre 2974.

En 2014 et 2015, deux laboratoires opéraient sur le territoire d'Ile-de-France dont l'un en charge de quelques stations au sud de la Seine-et-Marne (sur le périmètre de la direction territoriale seine amont de l'Agence de l'eau Seine Normandie). Le S-métolachlore a été identifié sur ces seules quelques stations. Il est ainsi difficile de conclure à une concentration moyenne au niveau régional pour le S-métolachlore. **Il a été choisi de ne pas représenter la ligne S-métolachlore dans les graphiques ci-dessous mais seulement le métolachlore total.**

Enfin on peut citer le diflufenicanil dont la fréquence de quantification a fortement augmenté entre 2014 et 2015 le portant ainsi en quatrième position des substances les plus quantifiées. Cependant, cette soudaine augmentation est due à la diminution de la limite de quantification entre les deux années pour un certain nombre d'analyses.

La liste des substances recherchées, accompagnées de leur fréquence de quantification et de leur concentration moyenne, se trouve en annexe 2.

⁹ JORF n°192 du 18/08/2002, p13961

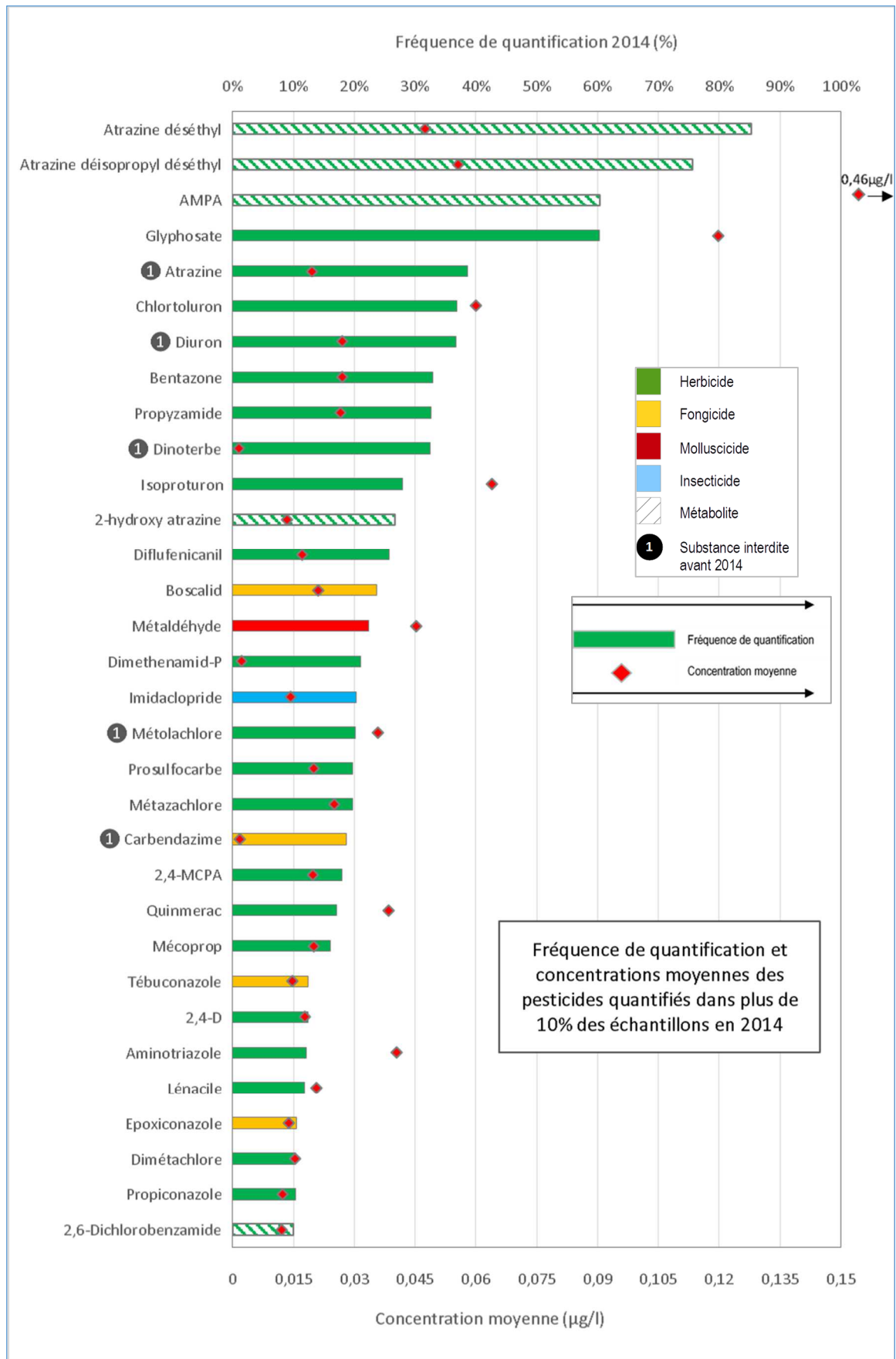


Figure 6 : Fréquence de quantification des substances retrouvées dans plus de 10% des échantillons et concentrations moyennes en 2014

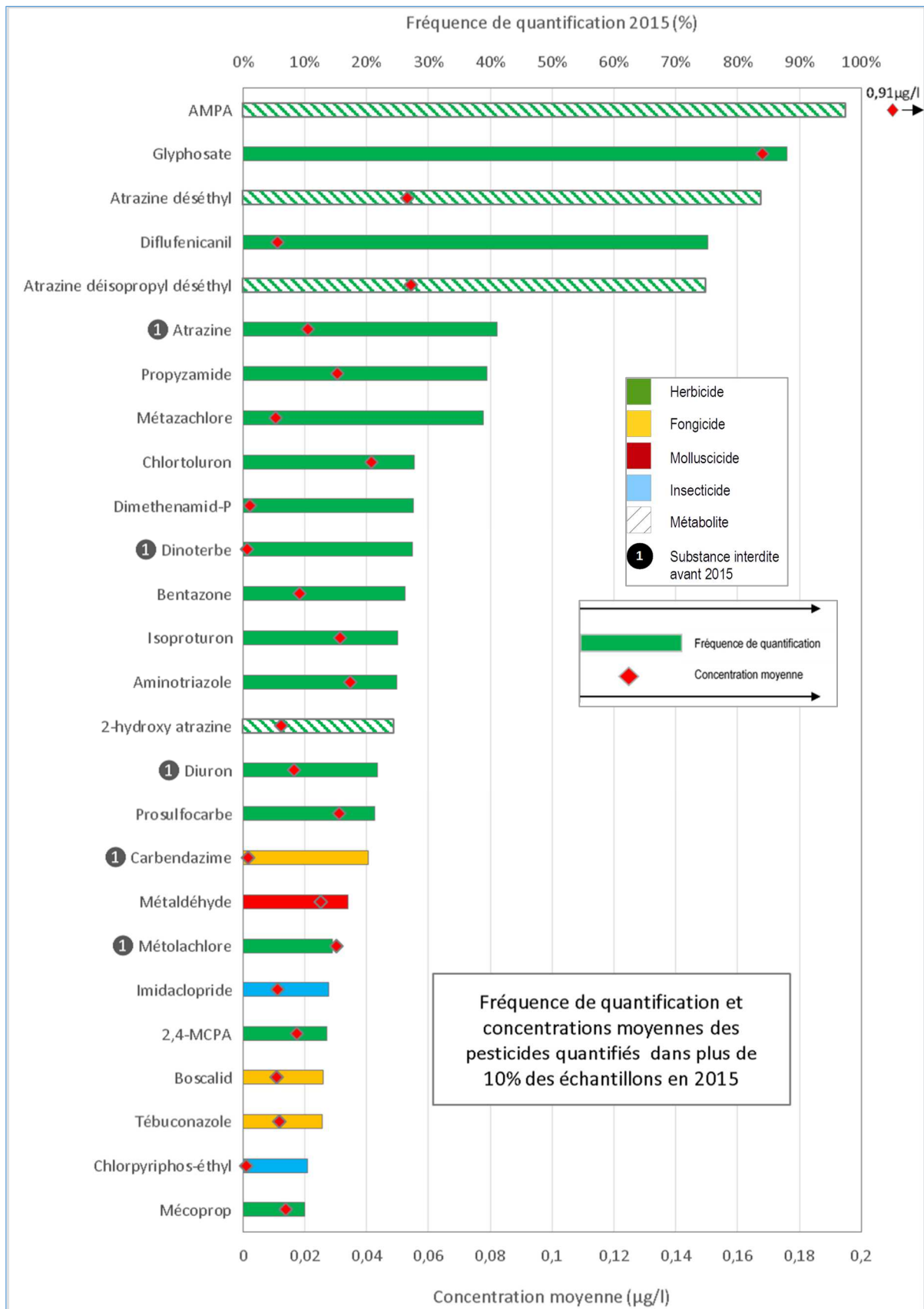


Figure 7 : Fréquence de quantification des substances retrouvées dans plus de 10% des échantillons et concentrations moyennes en 2015

4. Evolution des concentrations de quatre substances pesticides

a. Périmètre de l'analyse et méthodologie

Cette partie présente les concentrations moyennes de quatre substances pesticides de 2008 à 2015 pour le glyphosate/AMPA et l'atrazine/déséthylatrazine, de 2007 à 2015 pour le diuron et de 2008 à 2016 pour la bentazone, pour quatre stations suivies avec une fréquence de 24 mesures par an. Certaines substances sont présentées avec leur produit de dégradation principal. Toutes les analyses ont été prises en compte y compris les concentrations non quantifiées. Pour chaque substance non quantifiée, la valeur de sa concentration a été fixée à la moitié de la limite de quantification dans le calcul de la moyenne annuelle. Or les limites de quantifications attestent des performances analytiques des laboratoires : **elles évoluent avec l'amélioration des techniques mises en œuvre et peuvent varier d'un laboratoire à l'autre**. De ce fait, les biais résultants de ce choix méthodologique sont explicités pour chaque substance. Sur les quatre stations présentées, la station de l'Yonne à Montereau-Fault-Yonne (territoire de la direction territoriale Seine Amont de l'AESN) n'a pas été suivie par le même laboratoire que les trois autres.

Encart méthodologique : limite de quantification et concentration moyenne

Le schéma (Figure 8) ci-dessous explicite différents cas de figure qui permettent d'appréhender les évolutions des concentrations moyennes au regard des changements de limite de quantification.

Quand la substance n'a pas pu être quantifiée :

- si la valeur de la concentration réelle se trouve dans l'intervalle $[0; \frac{Lq}{2}]$, fixer la valeur de la concentration à $\frac{Lq}{2}$ revient à faire une surestimation (1).
- si la valeur de la concentration réelle se trouve dans l'intervalle $[\frac{Lq}{2}; Lq]$, fixer la valeur de la concentration à $\frac{Lq}{2}$ revient à faire une sous-estimation (2).

Lorsque la limite de quantification est abaissée, au gré d'un changement de laboratoire ou de l'amélioration des performances analytiques, une valeur non quantifiée auparavant peut le devenir. La valeur prise en compte dans le calcul de la moyenne est alors une valeur réelle. D'autres valeurs ne sont toujours pas quantifiées, leurs valeurs prises en compte dans le calcul de la moyenne diminuent (cela suit la diminution de la Lq). Plus la valeur moyenne des concentrations est proche de la $Lq/2$, plus l'évaluation s'éloigne de la moyenne de valeurs réelles et **ne représente que l'évolution de la limite de quantification**.

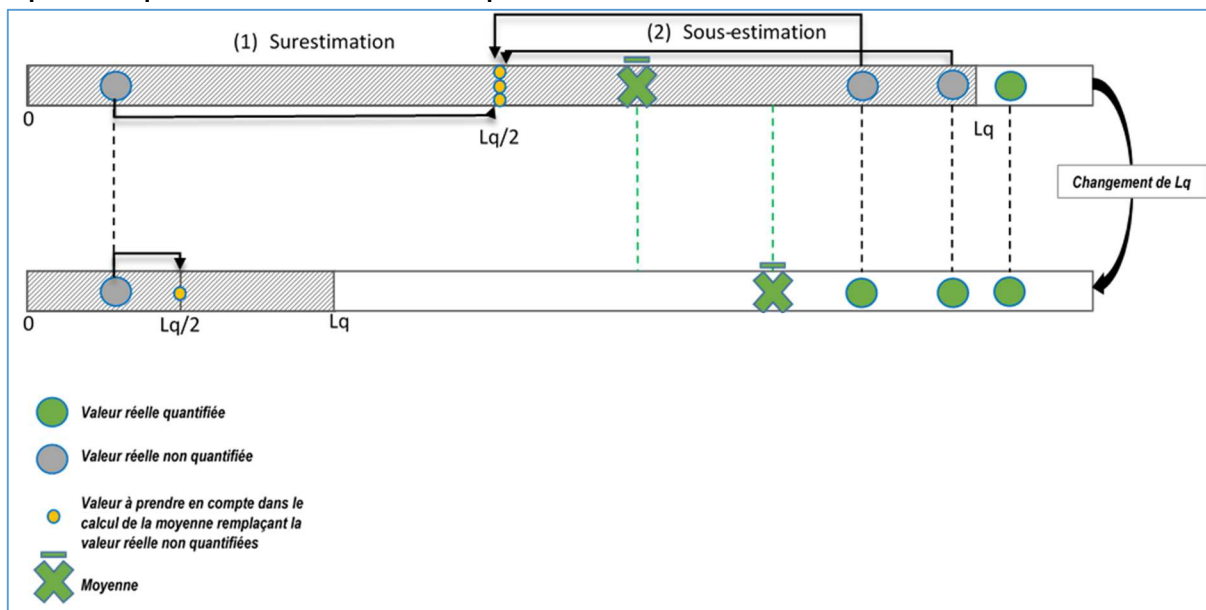


Figure 8 : Schéma explicatif d'un changement de limite de quantification

b. Une substance très utilisée, des molécules très fréquemment retrouvées dans les eaux de surface : cas du glyphosate et de son produit de dégradation, l'AMPA

Le glyphosate est une substance herbicide très fréquemment utilisée et l'AMPA est son produit de dégradation. Ces deux substances font parties de celles retrouvées le plus fréquemment dans les cours d'eau et aux plus fortes concentrations.

Les limites de quantification sont identiques pour l'AMPA et le glyphosate entre les laboratoires opérants sur les stations étudiées pour les périodes de 2008 à 2011 et 2012 à 2015. Elle était de 0,05µg/l de 2008 à 2011 sur les stations de la Marne à Charenton-le-Pont, la Seine à Montereau-Fault-Yonne et sur l'Oise à Conflans-Sainte-Honorine et est passée à 0,02µg/l de 2012 à 2015. Pour la station de l'Yonne à Montereau-Fault-Yonne la limite de quantification était de 0,05µg/l entre 2008 et juin 2010 puis est passée à 0,1µg/l entre juillet 2010 et décembre 2011 pour passer à 0,02µg/l de 2012 à 2015.

On observe une diminution des concentrations moyennes d'AMPA entre 2008 et 2012, puis une augmentation entre 2012 et 2015 pour toutes les stations (Figure 9). L'augmentation entre 2014 et 2015 est générale sur l'Île-de-France, la concentration moyenne est passée de 0,48µg/l à 0,91µg/l. Pour avoir une idée de la dispersion des données, une analyse annuelle de la répartition des données a été effectuée et représentée sous la forme de boîtes à moustache pour ces quatre stations. Les résultats sont présentés en annexe 3. L'augmentation de la valeur moyenne en 2015 est expliquée par l'augmentation de toutes les concentrations dans l'année et non pas simplement par une valeur extrême.

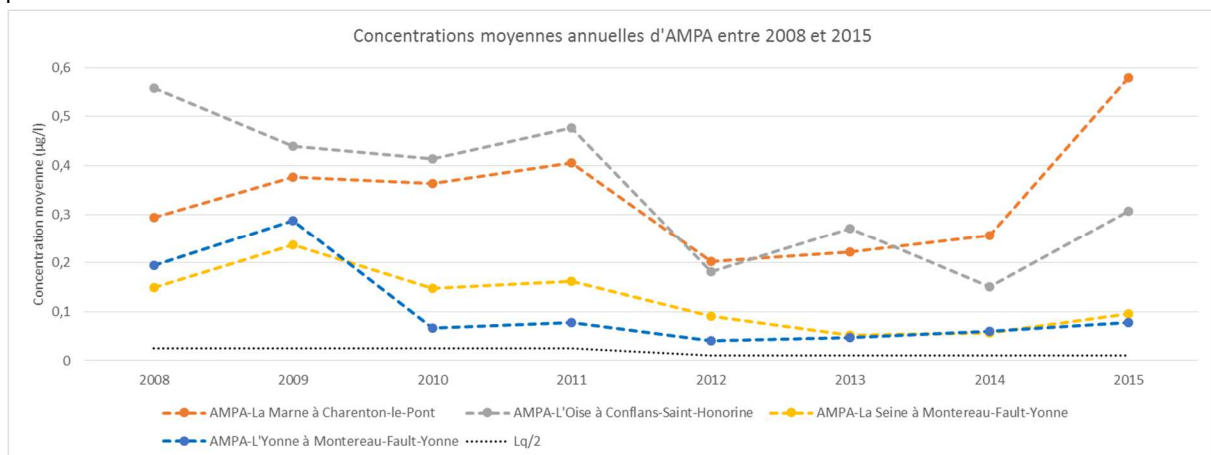


Figure 9 : Evolution des concentrations moyennes en AMPA entre 2008 et 2015

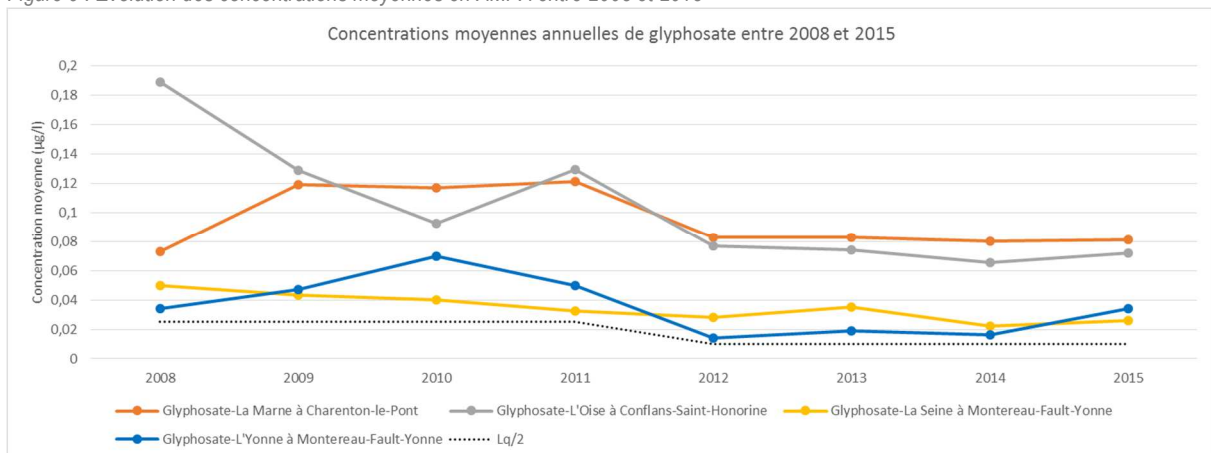


Figure 10 : Evolution des concentrations moyennes en glyphosate entre 2008 et 2015

Concernant le glyphosate les variations sont moins marquées (Figure 10). Les concentrations moyennes sont plus faibles que l'AMPA. Même si une légère diminution a pu être observée sur la période 2008-2012, diminution

notamment expliquée par la diminution de la limite de quantification, les concentrations moyennes entre 2012 et 2015 stagnent voire augmentent sur certaines stations.

c. La rémanence des substances dans les milieux : cas de l'atrazine et de son principal produit de dégradation, la déséthyl atrazine

L'atrazine largement épandue depuis les années 1960 dont l'usage a été restreint en 1997 puis totalement interdit depuis 2003, est encore retrouvé dans les cours d'eau bien qu'à des faibles concentrations. Son produit de dégradation principal, le déséthyl atrazine (DEA), est également retrouvé et à de plus fortes concentrations.

La limite de quantification de l'atrazine pour les stations de la Marne à Charenton-le-Pont, la Seine à Montereau-Fault-Yonne et sur l'Oise à Conflans-Sainte-Honorine sont de 0,02µg/l sur toute la période de 2008 à 2015. La limite de quantification pour le DEA pour ces mêmes stations était de 0,05µg/l de 2008 à 2011 puis de 0,02µg/l de 2012 à 2015. Pour la station de l'Yonne à Montereau-Fault-Yonne la limite de quantification de l'atrazine est passée de 0,03µg/l de 2008 à 2011 à 0,005µg/l de 2012 à 2015, pour le DEA elle était de 0,02µg/l de 2008 à 2011 puis de 0,005µg/l de 2012 à 2015.

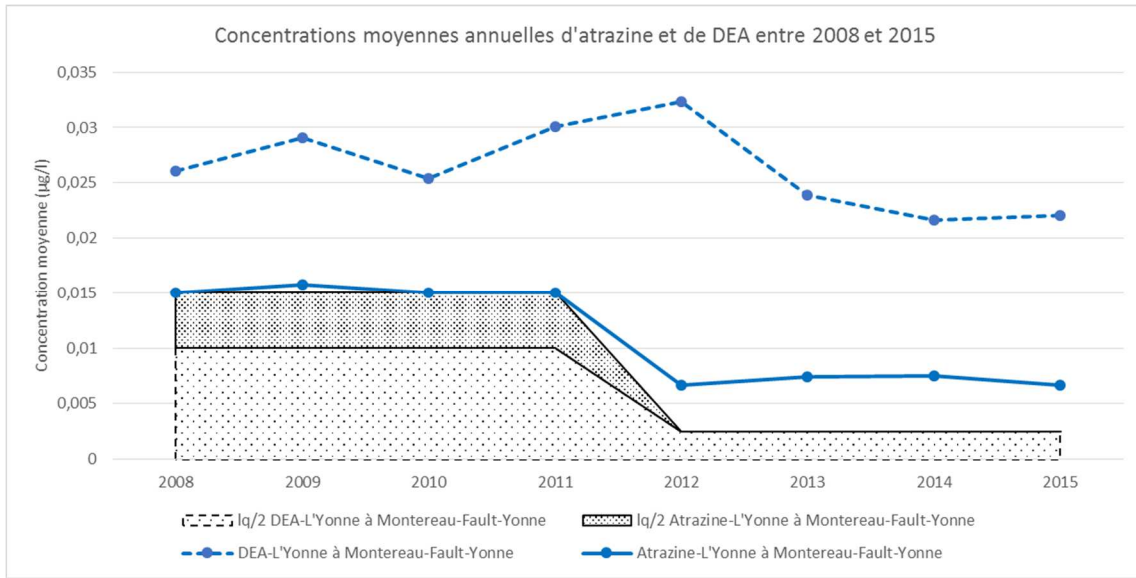


Figure 11 : Evolution des concentrations moyennes en atrazine et en DEA entre 2008 et 2015 sur l'Yonne à Montereau-Fault-Yonne

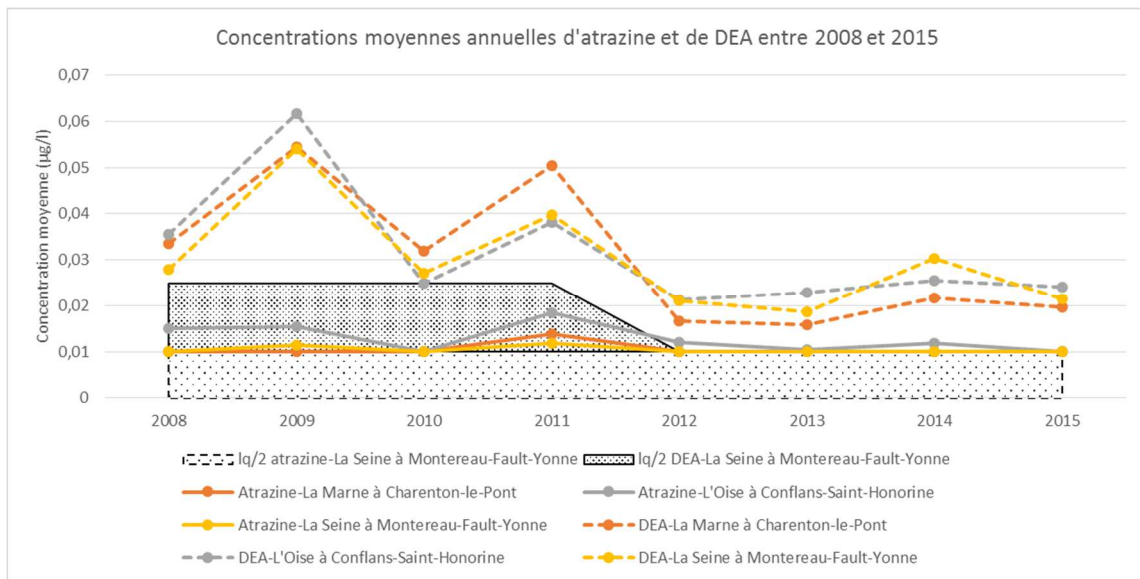


Figure 12 : Evolution des concentrations moyennes en atrazine et en DEA sur la Marne à Créteil, la Seine à Montereau-Fault-Yonne et l'Oise à Conflans-Sainte-Honorine

Sur la période 2008-2015 il est difficile d'appréhender la diminution des concentrations en atrazine puisqu'elle avoisine la moitié de la limite de quantification pour toutes les stations. En effet, les limites de quantification de 0,02µg/l ou de 0,03µg/l ne permettent pas de quantifier les concentrations en atrazine. La diminution survenue sur l'Yonne à Montereau-Fault-Yonne est due à la baisse de la limite de quantification. Pour cette station, les concentrations mesurées sont principalement situées dans l'intervalle]0,005µg/l ; 0,01µg/l]. Les concentrations en DEA sont plus élevées et plus quantifiées. Malgré des variations interannuelles fortes, on observe une diminution de la concentration en DEA sur les quatre stations étudiées (Figure 11 et Figure 12).

Même si les concentrations ont tendance à diminuer, ces substances se trouvent encore dans les sols et les milieux plus de 10 ans après leur interdiction. Cela montre l'importance de limiter l'utilisation de substances toxiques pour les milieux aquatiques et la santé humaine.

d. Etude de l'effet d'une interdiction à travers l'exemple du diuron

Le diuron est un herbicide largement utilisé depuis les années 1950 tant en agriculture que par les particuliers ou des services techniques de voiries ou de la SNCF. Cette substance est peu volatile, s'adsorbe peu sur les particules du sol et est assez soluble dans l'eau, ce qui a facilité son transfert rapide dans les eaux. Il a de plus une forte persistance dans les milieux ce qui explique qu'il soit encore quantifié. Il présente par ailleurs une forte toxicité sur l'homme et les milieux¹⁰. Il est interdit d'utilisation en France depuis 2008.

La limite de quantification sur les stations de la Marne à Charenton-le-Pont, la Seine à Montereau-Fault-Yonne et sur l'Oise à Conflans-Sainte-Honorine est passée de 0,005µg/l sur la période 2008-2011 à 0,02µg/l sur la période 2012-2015. Pour la station de l'Yonne à Montereau-Fault-Yonne elle est passée de 0,02µg/l sur la période 2008-2011 à 0,005µg/l sur la période 2012-2015.

La diminution des concentrations entre 2011 et 2012 survenue sur l'Yonne à Montereau-Fault-Yonne est due à l'abaissement de la limite de quantification et l'augmentation des concentrations sur la Seine à Montereau-Fault-Yonne à l'augmentation de la limite de quantification. En effet sur ces deux stations le diuron n'est plus quantifié ou quasiment plus depuis 2009, les variations observées de la concentration moyenne suivent celle du changement de limite de quantification.

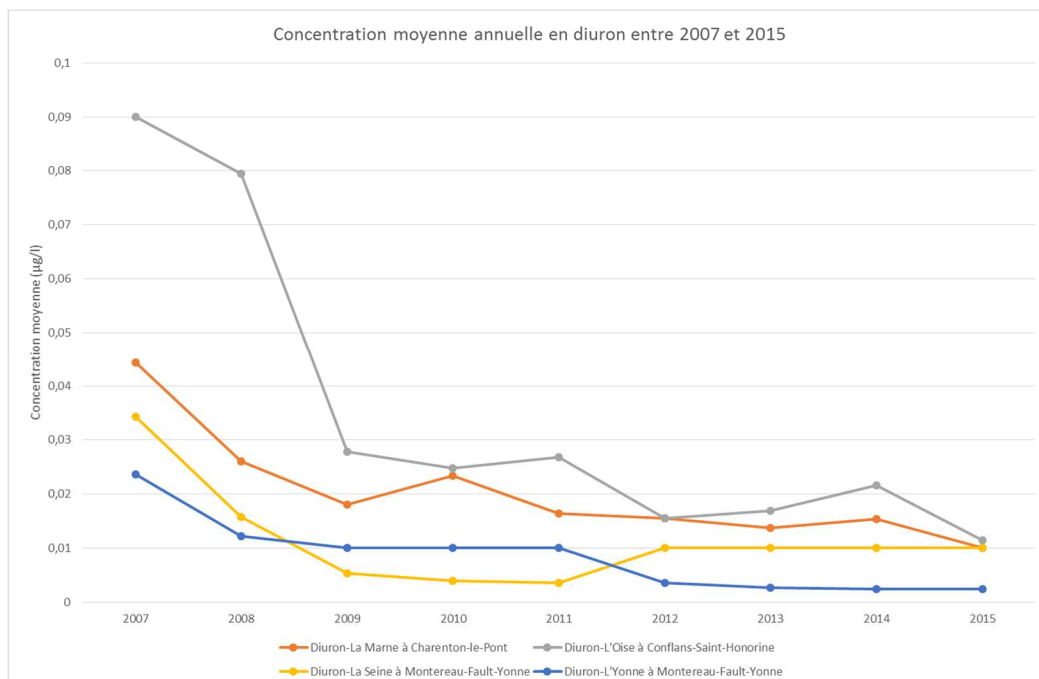


Figure 13 : Evolution des concentrations moyennes en diuron entre 2007 et 2015

¹⁰ P298 à 305, Guide pratique des micropolluants dans les eaux du bassin Seine-Normandie, ed. 2018

On observe dès 2007 une diminution marquée de la concentration en diuron qui s'accroît largement entre 2008 et 2009 (Figure 13). Cette diminution est manifestement l'effet de l'interdiction de son utilisation. Suite à la principale baisse entre 2008 et 2009, un bruit de fond subsiste même si en 2015 cette substance n'est quasiment plus quantifiée sur ces stations. Cependant, à l'échelle de l'Ile-de-France sa fréquence de quantification est d'environ 20% en 2015 et était proche de 40% en 2012, 2013 et 2014.

e. Des substances herbicides utilisées en grande culture de plus en plus retrouvées dans les eaux de surface en Ile-de-France : exemple de la bentazone

La bentazone est un herbicide utilisé largement en grande culture (notamment maïs, lin, luzerne) mais aussi en culture légumière. Elle est très soluble dans l'eau (solubilité à 20°C : 570 mg/l, beaucoup plus que l'atrazine (34,7mg/l)) et risque facilement d'être transféré dans les eaux de surface. Cette substance est beaucoup plus fréquemment utilisée dans d'autres bassins hydrographiques mais est retrouvée à une fréquence de quantification proche de 30% à l'échelle de l'Ile-de-France. Cette substance présente par ailleurs une toxicité aiguë (H302 : nocif en cas d'ingestion), et un danger chronique pour les milieux aquatiques (H412 : nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme). Cela justifie que l'évolution de sa concentration dans les eaux de surface soit suivie.

La limite de quantification de la bentazone sur les stations de la Marne à Charenton-le-Pont, la Seine à Montereau-Fault-Yonne et sur l'Oise à Conflans-Sainte-Honorine est de 0,02µg/l sur la période 2008-2015. Pour la station de l'Yonne à Montereau-Fault-Yonne elle est passée de 0,02µg/l sur la période 2008-2011 à 0,005µg/l sur la période 2012-2015. Afin de confirmer des tendances observées, les données de 2016 ont été ajoutées au graphique. Entre 2015 et 2016, un changement de prestataire est intervenu et les limites de quantification ont changé. Pour toutes les stations étudiées les limites de quantification sont passées à 0,002µg/l.

Suite à la baisse de la limite de quantification en 2012, la concentration en bentazone sur la station de l'Yonne à Montereau-Fault-Yonne a pu être quantifiée, la baisse observée de la concentration moyenne entre 2011 et 2012 en est la conséquence (Figure 14). Depuis 2012 sur cette station, on observe une augmentation de la concentration moyenne confirmée par la valeur de 2016 calculée à partir de valeurs quasiment toutes quantifiées. Pour les autres stations, on observe une augmentation des concentrations moyennes annuelles depuis 2008.

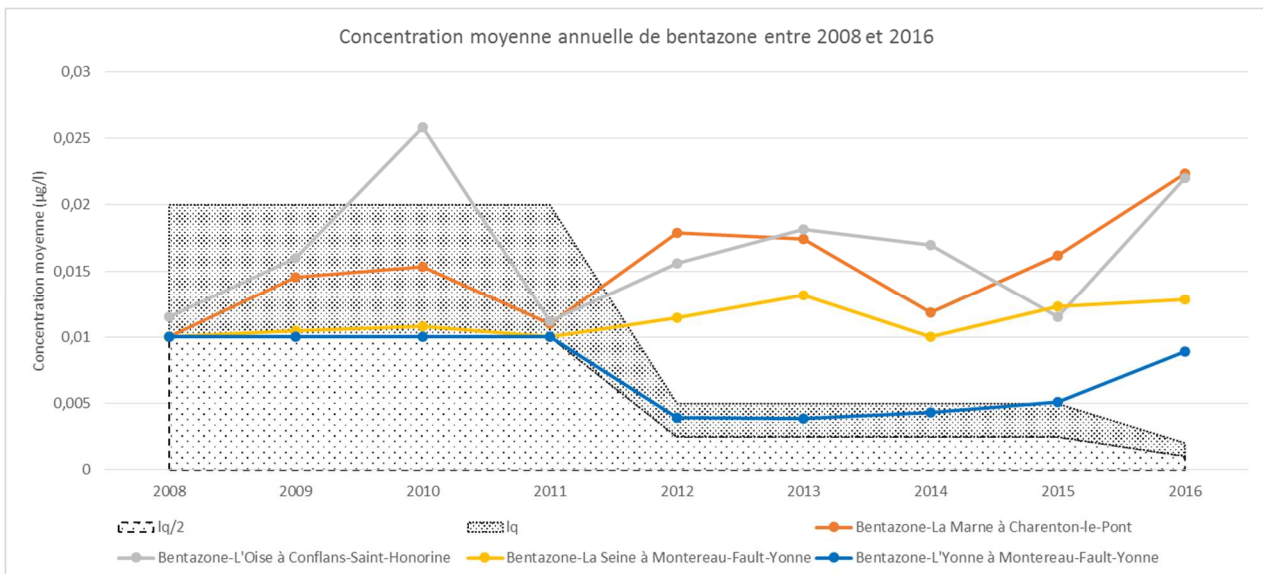


Figure 14 : Evolution des concentrations moyennes en bentazone entre 2008 et 2016

5. Incidences des modifications de la liste des polluants spécifiques de l'état écologique (PSEE) et de leur NQE sur l'évaluation de l'état des cours d'eau

L'arrêté du 27 juillet 2015, modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface, introduit de nouveaux polluants spécifiques de l'état écologique (PSEE) et modifie certaines normes de qualité environnementales (NQE). Par ailleurs, la liste est désormais propre à chaque grand bassin hydrographique. Pour le bassin Seine Normandie 15 pesticides se trouvent dans la liste des PSEE (Tableau 1) :

Tableau 1 : Listes des polluants spécifiques de l'état écologique et leurs normes de qualité environnementale

Code sandre	Paramètre	Usage (bnvd)	NQE 2010	Nouvelle substance 2015	NQE 2015
1141	2,4-D	Herbicide	1,5		2,2
1212	2,4-MCPA	Herbicide	0,1		0,5
1105	Aminotriazole	Herbicide		x	0,08
1907	AMPA	Herbicide		x	452
1584	Biphényle	Fongicide		x	3,3
5526	Boscalid	Fongicide		x	11,6
1474	Chlorprophame	Regulateur de croissance		x	4
1136	Chlortoluron	Herbicide	5		0,1
1814	Diflufenicanil	Herbicide		x	0,01
1506	Glyphosate	Herbicide		x	28
1877	Imidaclopride	Insecticide		x	0,2
1796	Métaldéhyde	Molluscicide		x	60,6
1670	Métazachlore	Herbicide		x	0,019
1882	Nicosulfuron	Herbicide		x	0,035
1667	Oxadiazon	Herbicide	0,75		0,09

La comparaison des états écologiques au regard des pesticides PSEE, en utilisant les règles d'évaluation modifiées par l'arrêté de 2015 et celles de 2010 appliquées aux données de l'année 2015, nous montre que :

- trois substances sont déclassantes avec les règles modifiées en 2015, le métazachlore, le chlortoluron et l'aminotriazole
- La baisse de la NQE pour le chlortoluron déclassé 4 stations supplémentaires ;
- La hausse de la NQE pour le 2,4-MCPA déclassé une station de moins ;
- La baisse de la NQE pour l'oxadiazon et la valeur élevée de la limite de quantification (0,15µg/l) ne permet plus de se prononcer sur le déclassé de la station anciennement déclassée ;

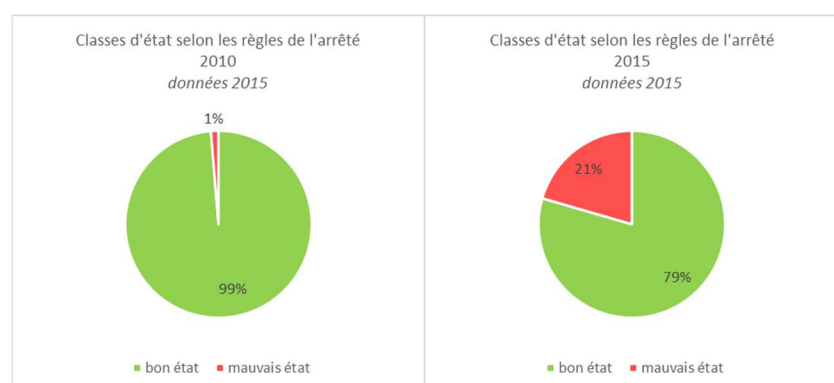


Figure 15 : répartition des classes d'état vis à vis des PSEE - données 2015- suivant les règles avant ou après 2015

- L'aminotriazole décline 4 stations ;
- Le métazachlore décline 10 stations dont une est déjà déclassée par le chlortoluron et une autre par l'aminotriazole ;

Les trois substances qui déclinent font parties de celles qui sont retrouvées fréquemment dans les cours d'eau en 2015 (cf. Figure 7) : 28% pour le chlortoluron, 25% pour l'aminotriazole et 39% pour le métazachlore.

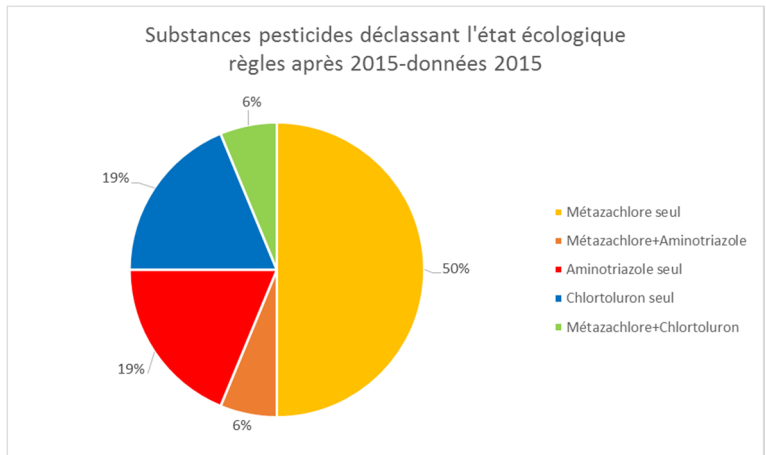
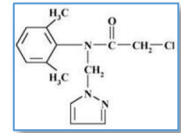


Figure 16 : Répartition des stations déclassées selon les substances PSEE déclassantes - données 2015



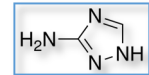
Le métazachlore

Le métazachlore est un herbicide utilisé en grande culture de colza et en culture légumière (choux, navet, rutabaga) (source : ACTA 2014). Ce composé est assez soluble dans l'eau ($s = 450\text{mg/l}$), relativement stable dans l'eau et non facilement biodégradable. Il est classé dans le classement CLP comme très toxique pour les organismes aquatiques (100- H400), entraînant des effets néfastes à long terme (100- H410). Cette substance est autorisée dans la composition de produits bénéficiant d'une autorisation de mise sur le marché.



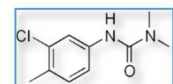
L'aminotriazole

Utilisé comme herbicide en association avec de thiocyanate d'ammonium (ce dernier utilisé pour accroître l'efficacité de l'aminotriazole) ou avec du glyphosate. Son spectre d'utilisation est large (viticulture, arbres fruitiers, grande culture de maïs et traitement général en zone cultivée après récolte ou avant mise en culture). Au niveau européen, cette substance n'est plus approuvée pour la composition de produits phytopharmaceutiques depuis 2016¹¹. Les produits phytopharmaceutiques contenant de l'aminotriazole devaient être retirés du marché avant le 30 septembre 2016 avec un délai de grâce jusqu'au 30 septembre 2017. L'aminotriazole est faiblement bioaccumulable, très soluble dans l'eau et peu persistant dans le sol. Il est classé dans le classement CLP comme susceptible de nuire au fœtus (H361) et toxique pour les organismes aquatiques, entraînant des effets néfastes à long terme (H411).



Le chlortoluron

Le chlortoluron est un herbicide utilisé sur le blé tendre d'hiver et l'orge d'hiver (source ACTA 2014). Il est peu soluble dans l'eau et pourtant retrouvé à de fortes concentrations. Ce composé est non facilement biodégradable. Il est classé dans le classement CLP comme susceptible de provoquer le cancer (H351) et susceptible de nuire à la fertilité ou au fœtus (H361). Il est également très toxique pour les organismes aquatiques (H400), entraînant des effets néfastes à long terme (H410). Cette substance est autorisée dans la composition de produit bénéficiant d'une autorisation de mise sur le marché.



¹¹ Règlement 2016/871/UE

6. Qualité des eaux suivant le Système d'Évaluation de la Qualité de l'eau des cours d'eau (SEQ-eau) vis-à-vis de l'altération pesticides

Utilisé avant le système d'évaluation mis en place par la DCE, le SEQ-Eau permet de prendre en compte toutes les molécules retrouvées dans les cours d'eau. Le SEQ-Eau évalue la qualité de l'eau en se basant sur la notion d'altération. Chaque altération regroupe des paramètres de même nature ou de même effet. L'altération « pesticides » regroupe 74 molécules dont la qualité est évaluée à partir de valeurs de seuil définissant 5 classes de qualité (très bonne, bonne, moyenne, médiocre, mauvaise). Pour les molécules ne disposant pas de seuils définis, des seuils par défaut sont appliqués. La somme des concentrations des différentes molécules pesticides est également prise en compte avec des seuils qui lui sont propres. Selon ce système d'évaluation 16% des stations en 2014 et 20% en 2015 (14% en 2013) sont en bon état vis-à-vis des pesticides.

Les résultats du SEQ-Eau ont été recalculés pour les données 2012 et 2013 suivant une liste de substances fixe entre 2012 et

2015 (annexe n°2) et ont été représentés sur la carte ci-dessous (Carte 1). Ils ne sont pas comparables avec ceux présentés dans les précédentes publications.

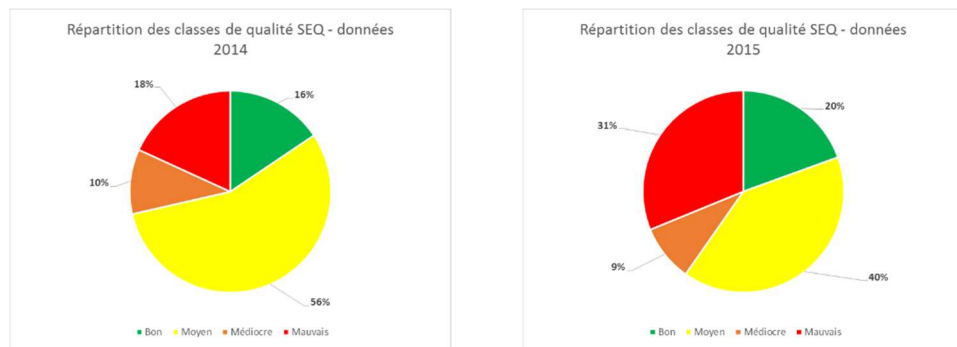
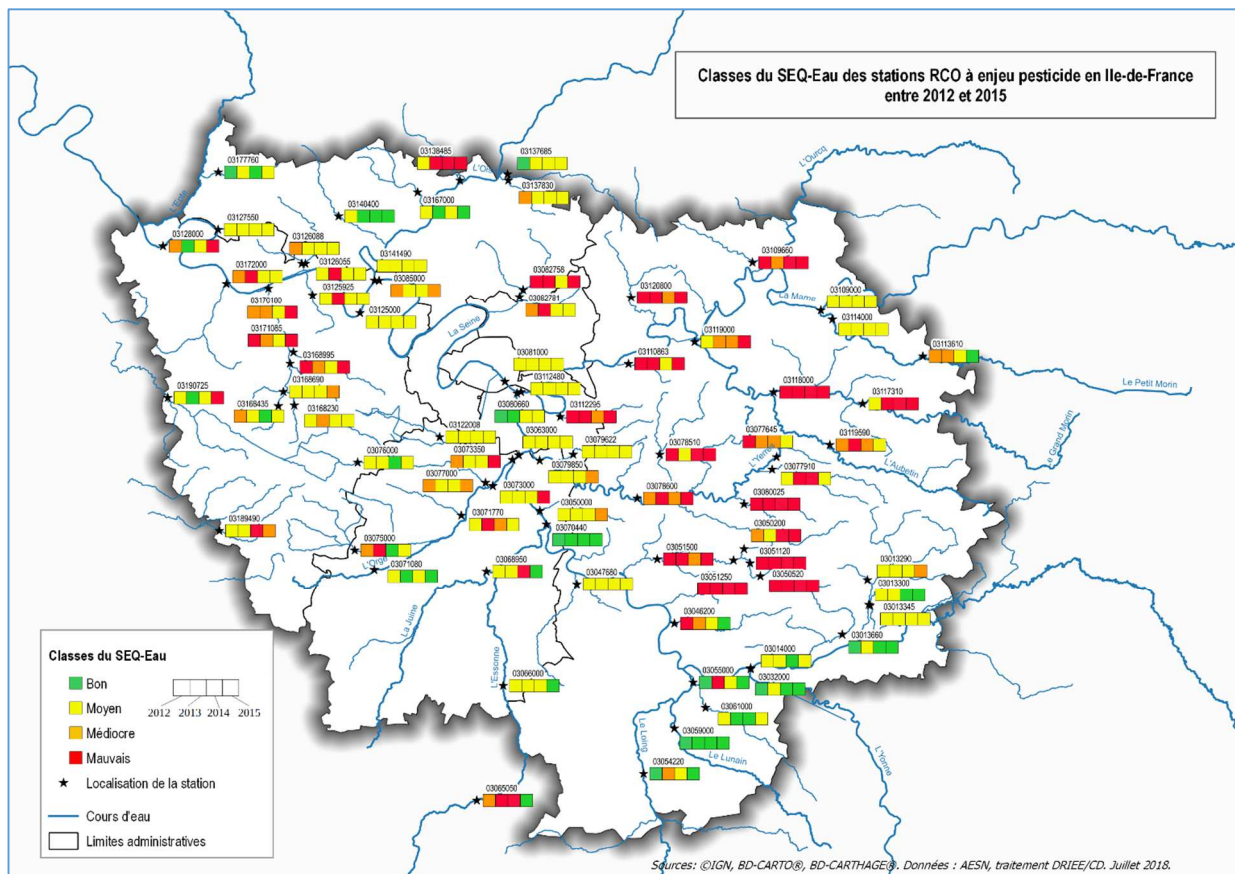


Figure 17: Répartition des stations selon leur classe de qualité SEQ-Eau en 2014 et 2015



Carte 1 : Classes du SEQ-Eau des stations RCO à enjeu pesticides entre 2012 et 2015

Cette carte met en évidence une géographie contrastée de l'Île-de-France par rapport à la contamination des cours d'eau en pesticides. La Seine-et-Marne concentre les stations qui se trouvent dans des classes de qualité mauvaise et de manière pérenne même si rivières dans le sud de la Seine-et-Marne sont plutôt en bon état vis à vis des pesticides. Les stations de l'ouest de l'Île-de-France oscillent entre les états moyen, médiocre et mauvais selon les années. Avec ce système d'évaluation, entre 16% et 20% des stations se trouvent dans la classe de qualité « bon ».

Le déclassement d'une station (déclassement = être qualifié dans une classe de qualité moins que bonne : moyenne, médiocre ou mauvaise) recouvre plusieurs réalités de contamination de celle-ci :

- soit une seule molécule a eu des concentrations dépassants les seuils ;
- soit plusieurs molécules ont eu des concentrations au-dessus des seuils ;
- soit la somme des concentrations a dépassé les seuils sans que les concentrations des molécules aient dépassé les seuils ;
- soit une ou plusieurs molécules ont eu des concentrations qui ont dépassé des seuils **et** la somme a elle-même dépassé les seuils.

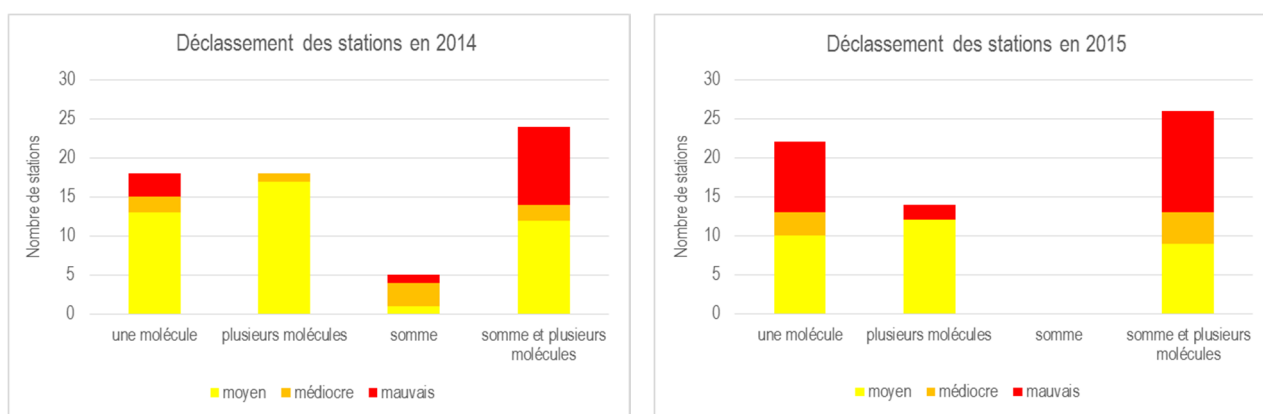


Figure 18 : Type de déclassement des stations en 2014 et 2015 selon leur classe de qualité

En 2015, le nombre de stations déclassées par une seule molécule et dans la classe de qualité mauvaise a augmenté. Cela s'explique par les fortes concentrations d'AMPA retrouvées sur un nombre important de station.

Les graphiques ci-dessous présentent les paramètres responsables d'un déclassement (en classe de qualité moyenne, médiocre ou mauvaise) par ordre de nombre de stations qu'ils déclassent (Attention, une station peut être déclassée par plusieurs molécules simultanément).

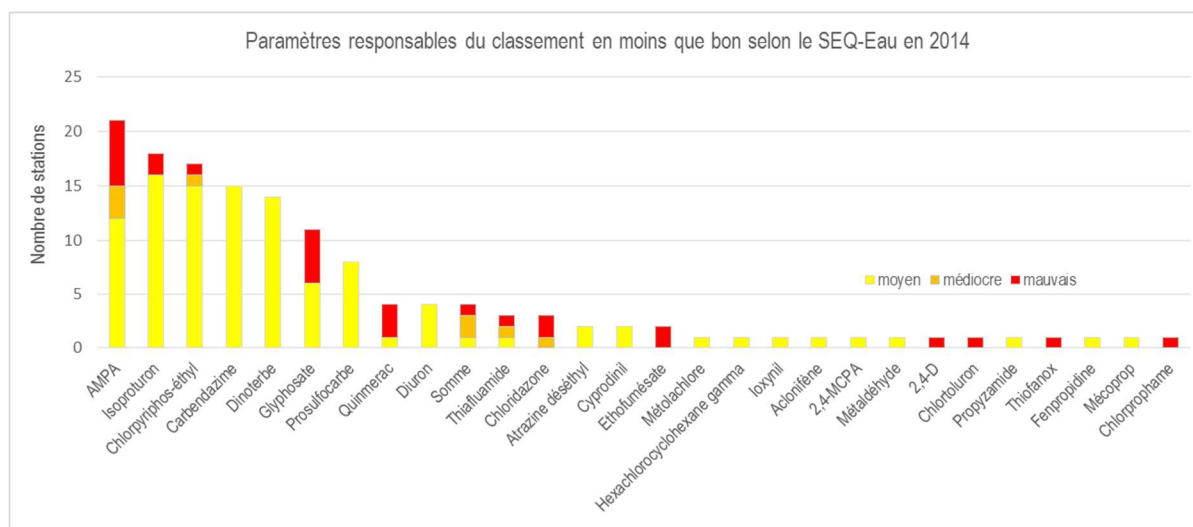


Figure 19 : les molécules responsables du déclassement SEQ-Eau en 2014 par ordre de nombre de stations déclassées

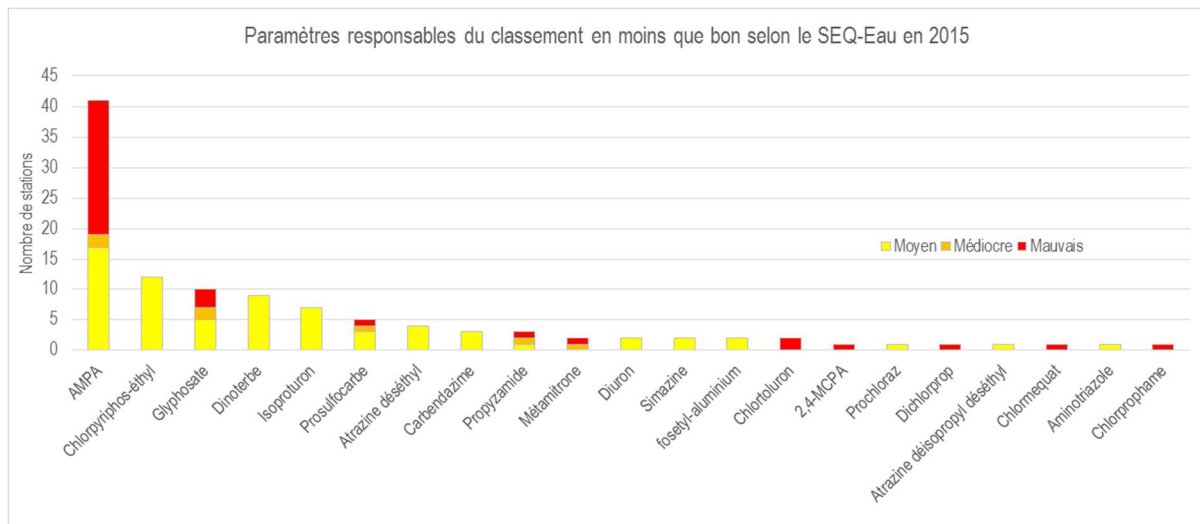


Figure 20 : les molécules responsables du déclassement SEQ-Eau en 2015 par ordre de nombre de stations déclassées

Les paramètres que l'on retrouve le plus souvent responsables du classement dans les classes de qualité « moins que bon » du SEQ-Eau sont en 2014 et en 2015 la somme des concentrations, l'AMPA, le chlorpyrifos-éthyl et le glyphosate, et en 2014 de façon plus prononcée l'isoproturon, la carbendazime, le dinoterbe et le prosulfocarbe. Les paramètres qui sont responsables d'un plus grand nombre de déclassement en classe de qualité mauvaise sont l'AMPA (Figure 19 et Figure 20) et la somme des concentrations (Figure 18). Le SEQ-eau montre que les rivières d'Ile-de-France sont plus contaminées en 2015 qu'en 2014 (18% en classe de qualité mauvais en 2014 et 31% en classe de qualité mauvais en 2015).

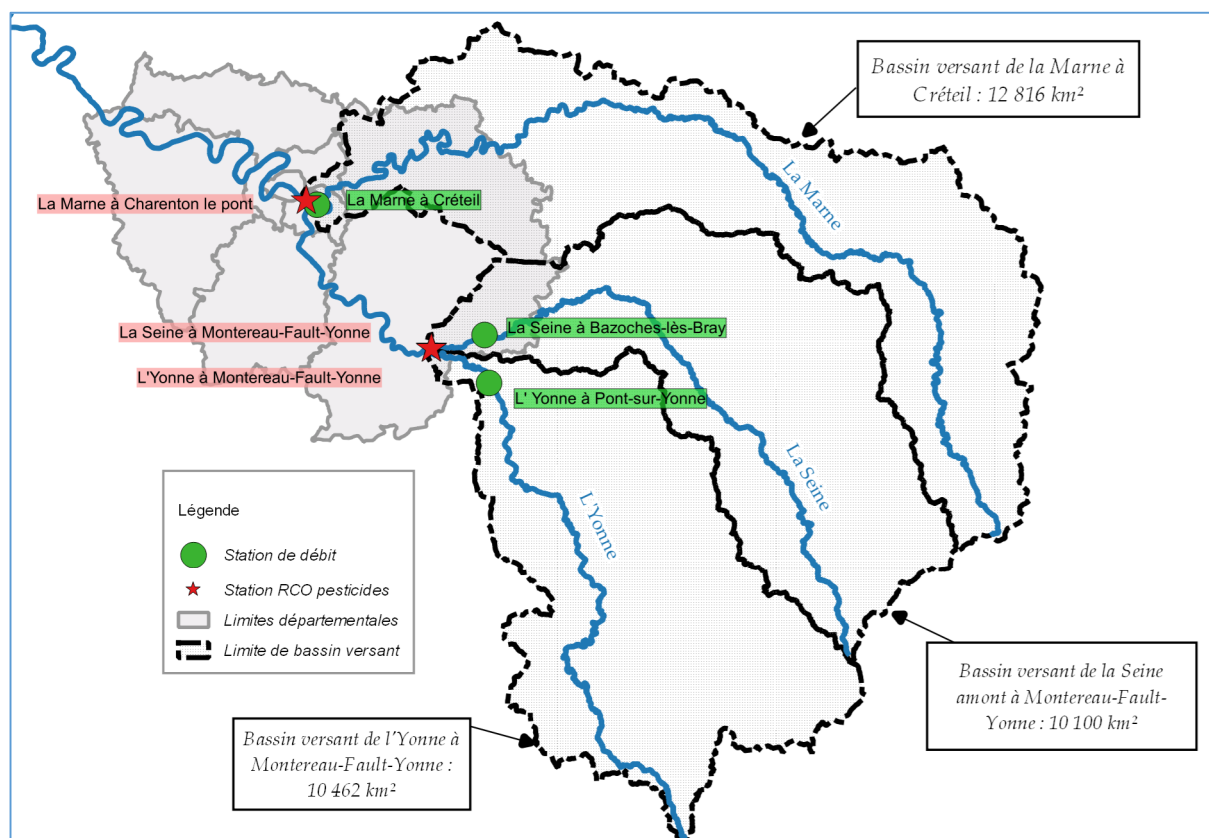
7. Approche de quantification de flux annuels de pesticides : exemple de l'AMPA et de la déséthyl atrazine

L'analyse des concentrations faite dans les chapitres précédents peut masquer certains effets comme les effets de dilution ou de concentration. L'analyse territoriale en est ainsi limitée. En effet, certains cours d'eau avec un petit débit peuvent avoir des concentrations très fortes pour certaines substances mais ne représentent qu'une faible part des quantités exportées sur un bassin versant en une année. L'analyse des quantités exportées (le flux de substance) permet d'avoir cette approche.

Afin de calculer ces flux plus précisément possible, le choix des stations et des substances a été conditionné par plusieurs critères : avoir suffisamment de mesures de concentration dans l'année (12 à 24 par an) pour des substances retrouvées fréquemment, avoir des données de débit sur des stations proches des stations de mesure de qualité. Les trois stations de qualité, qui vérifiaient ces critères, sont décrites dans le tableau ci-dessous (Tableau 2). A chacune de ces stations est associée une station de mesure de débit. L'analyse a porté sur l'AMPA et l'atrazine déséthyl, deux substances les plus fréquemment retrouvées dans les cours d'eau d'Ile-de-France.

Tableau 2 : Description des stations pour le calcul des flux

Nom station hydro	Code hydro	Taille bassin versant	Débit moyen annuel 2014	Débit moyen annuel 2015	Nom station qualité	Code station qualité	Fréquence de suivi en 2014	Fréquence de suivi en 2015
La Marne à Créteil	H5841070	12816km ²	94 m ³ /s	98 m ³ /s	La Marne à Charenton-le-pont	03112480	24	23
La Seine à Bazoches-lès-Bray	H1940020	10100km ²	108 m ³ /s	95 m ³ /s	La Seine à Montereau-Fault-Yonne	03014000	24	24
L'Yonne à Pont-sur-Yonne	H2701030	10462km ²	78 m ³ /s	70 m ³ /s	L'Yonne à Montereau-Fault-Yonne	03032000	24	24



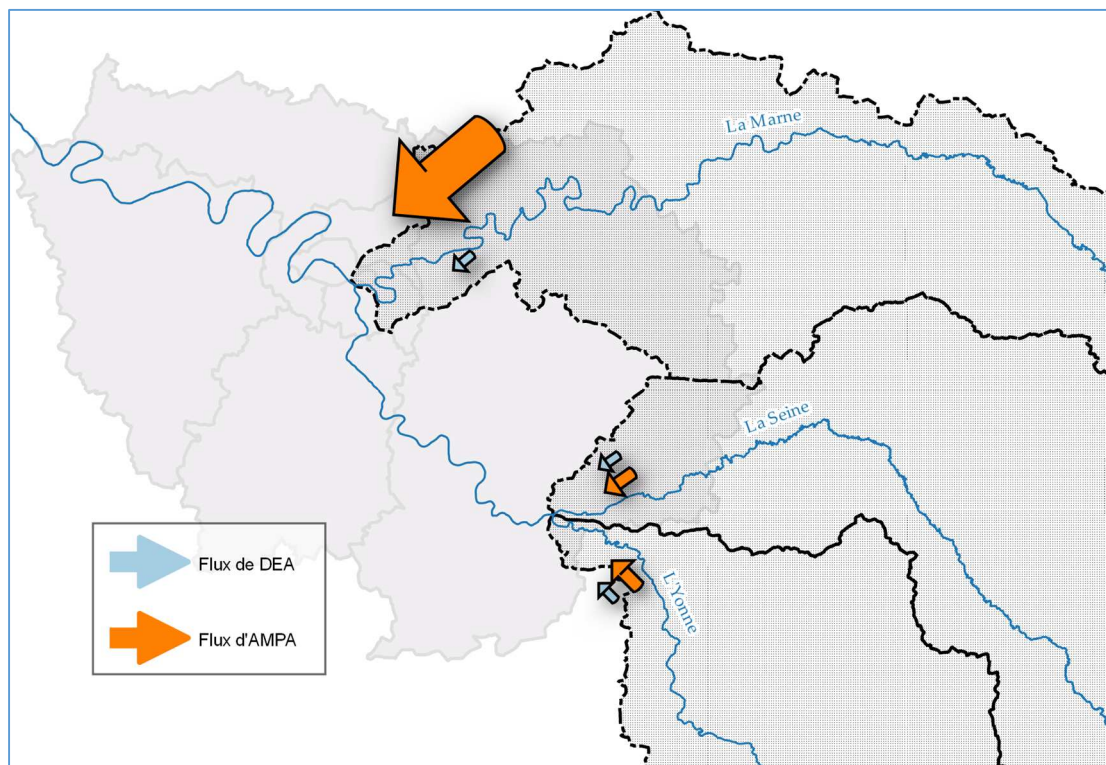
Carte 2 : Situation géographique des stations des bassins versants étudiés pour le calcul des flux

Les résultats présentés dans le Tableau 3 et schématisés sur la Carte 1 ci-dessous sont les flux annuels d'AMPA et de DEA calculés aux points de mesures de qualité. Les deux valeurs alternatives séparées par des « / » sont calculées soit en considérant les concentrations non quantifiées égales à zéro, soit en considérant les concentrations non quantifiées égales à la limite de quantification.

Tableau 3 : Résultat 2014 et 2015 des flux d'AMPA et de DEA sur les trois bassins versants étudiés

		2014	2015
La Marne à Créteil			
AMPA	kg/an	540/559	957/957
	g/km ² /an	42/44	75/75
Atrazine déséthyl	kg/an	35/65	24/58
	g/km ² /an	3/5	2/5
La Seine à Bazoche-lès-Bray			
AMPA	kg/an	89/113	139/141
	g/km ² /an	9/11	14/14
Atrazine déséthyl	kg/an	70/71	28/51
	g/km ² /an	7/7	3/5
L'Yonne à Pont-sur-Yonne			
AMPA	kg/an	136/145	150/171
	g/km ² /an	13/14	14/16
Atrazine déséthyl	kg/an	52/53	49/51
	g/km ² /an	5/5	5/5

En 2014 et 2015, le flux d'AMPA a été 5 à 7 fois plus important pour le bassin versant de la Marne que pour les bassins versants de la Seine amont (à Montereau) et de l'Yonne. Les flux d'atrazine déséthyl sont du même ordre de grandeur pour les trois stations et présentent une variation interannuelle moins forte que pour l'AMPA. Cela est la signature d'une pollution plus ancienne et met en lumière la rémanence de ces substances dans les milieux qui sont relarguées dans les cours d'eau au gré des événements pluvieux ou de remontée de nappe.



Carte 3 : Schéma des flux d'AMPA et de DEA exportés en 2015 par les trois bassins versants étudiés

Sur la Marne à Charenton-le Pont, les flux d'AMPA ont été près de deux fois plus importants en 2015 qu'en 2014. En moyenne sur l'année les débits ont été quasiment identiques en 2014 et 2015 mais la variation des débits journaliers est très différente entre les deux années avec des débits plus importants au printemps en 2015 qu'en

2014 et plus importants à l'automne en 2014 qu'en 2015. Or les concentrations d'AMPA ont été plus élevées en 2015 qu'en 2014 notamment lors d'une période de fort débit (mai 2015). Par ailleurs les plus fortes concentrations s'observent lors des périodes d'étiage les deux années, mais les concentrations à l'étiage étaient près de deux fois plus élevées en 2015 qu'en 2014 alors que les débits ont été quasiment identiques. Il y a eu un flux plus important d'AMPA en 2015 qu'en 2014 dans le cours d'eau, qui n'est pas simplement lié à des différences hydrométriques et hydrologiques.

AESN	Agence de l'eau Seine Normandie
AMPA	aminométhylphosphonique, métabolite du glyphosate
ARS	Agence régionale de santé
CLP	<i>Classification, Labelling, Packaging</i> , désigne le règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances chimiques et des mélanges
DCE	Directive cadre sur l'eau
DEA	déséthyl atrazine, métabolite de l'atrazine
DRIEE	Direction régionale et interdépartementale de l'énergie et de l'environnement
Fongicide	substance active ou produit ayant la propriété d'éliminer ou limiter le développement des champignons parasites des végétaux
Herbicide	substance active ou produit ayant la propriété de tuer les végétaux
Insecticide	substance active ou produit ayant la propriété de tuer les insectes, leurs larves et leurs œufs
Métabolite	produit de dégradation d'une molécule
Molluscicide	substance active ou produit ayant la propriété de tuer les mollusques
NQE	Norme de qualité environnementale
PSEE	Polluant spécifique de l'état écologique
RCO	Réseau de contrôle opérationnel
SEQ-Eau	Système d'évaluation de la qualité de l'eau

Annexe 1 : stations de mesure

Annexe 2 : substances recherchées

Annexe 3 : concentration en AMPA entre 2008 et 2015

Annexe 4 : débits 2014 et 2015

Annexe 5 : caractéristiques physico-chimiques et écotoxicologiques de quelques substances

Code station	Nom station	Nombre de prélèvements 2014	Nombre de prélèvements 2015	classe qualité seq 2014	classe qualité seq 2015
03051500	Le ru d'Ancoeuil à Moisenay	12	12	4	5
03168690	Le ruisseau du Lieutel à Neauphle-le-vieu	12	11	4	4
03032000	L'Yonne à Montereau-Fault-Yonne	24	24	4	2
03112480	La Marne à Charenton-le-Pont	24	23	4	3
03079850	L'Yerres à Crosne	12	12	4	4
03059000	Le Lunain à Nonville	12	12	4	2
03078600	L'Yerres à Soignolles-en-Brie	6	10	4	5
03063000	La Seine à Ablon-sur-Seine	24	24	4	3
03078510	La Marsange à Presles-en-Brie	7	7	4	5
03073000	L'Orge à Savigny-sur-Orge	12	11	4	5
03125000	La Seine à Poissy	24	24	4	3
03047680	L'École à Pringy	7	7	4	3
03112295	Le Morbras à Sucy-en-Brie	6	6	4	5
03085000	La Seine à Conflans-Sainte-Honorine	24	24	4	4
03120800	La Beuvronne à Gressy	6	10	4	5
03077000	L'Yvette à Epinay-sur-Orge	6	9	4	4
03119590	L'Aubetin à Amillis	6	6	4	3
03190725	La Vesgre à Houdan	12	12	4	5
03168995	La Mauldre à Beynes	6	9	4	5
03109000	La Marne à la Ferté sous Jouarre	24	24	4	3
03051120	Le ru du Courtenain à Fontenailles	6	6	4	5
03080025	L'Yvron à Courpalay	6	6	4	5
03079622	Le Réveillon à Villecresnes	12	12	4	3
03189490	La Drouette à Émancé	12	12	4	4
03172000	La Vaucouleurs à Mantes-la-Jolie	6	9	4	3
03114000	Le petit Morin à Saint-Cyr-sur-Morin	12	12	4	3
03050000	Le ruisseau des Hauldres à Etiolles	11	9	4	4
03076000	L'Yvette à Chevreuse	12	11	4	3
03082781	Le Crould à Garges-lès-Gonesse	6	10	4	3
03171085	Le ru de Gally à Crespières	6	6	4	5
03073350	L'Orge à Athis-Mons	5	5	4	5
03170100	La Mauldre à Epône	12	11	4	5
03051250	Le ru d'Ancoeur à Saint-Ouen-en-Brie	6	6	4	5
03055000	Le Loing à Moret-sur-Loing	6	6	4	2
03119000	Le grand Morin à Montry	6	6	4	5
03177760	L'Aubette à Omerville	12	12	4	3
03126055	L'Aubette à Tessancourt-sur-Aubette	6	5	4	3
03141490	L'Oise à Conflans-Sainte-Honorine	24	24	4	3
03071080	L'Orge à Sermaise	12	11	4	2
03071770	La Salmouille à Longpont sur Orge	5	5	4	3
03054220	Le Loing à Bagneaux-sur-Loing	6	6	4	2
03080660	La Seine à Alfortville	6	10	4	3
03077910	La Visandre à Voinsles	6	6	4	3
03050520	Le ru du Courtenain à Nangis	6	5	4	5

Code station	Nom station	Nombre de prélèvements 2014	Nombre de prélèvements 2015	classe qualité seq 2014	classe qualité seq 2015
03014000	La Seine Montereau-Fault-Yonne	24	24	4	3
03118000	Le grand Morin à Pommeuse	6	10	4	5
03122008	La Bièvres à Verrières-le-Buisson	12	11	4	3
03128000	La Seine à Bonnières-sur-Seine	7	9	4	5
03109660	La Théroouanne à Congis-sur-Therouanne	6	6	4	5
03075000	La Rémarde à Saint-Cyr-sous-Dourdan	6	9	4	3
03046200	Le ru de la vallée Javot à Fontaine-le-Port	6	6	4	2
03013345	Le ruisseau des Méances à Chalmaison	6	10	4	3
03013300	La Voulzie à Jutigny	12	12	4	2
03110863	La Gondoire à Saint-Thibault-des-Vignes	6	10	4	5
03082758	Le Rosne à Garges-lès-Gonesse	6	7	4	5
03077645	L'Yerres au Plessis-Feu-Aussous	6	6	4	3
03050200	Le ru d'Ancoeur à Grandpuits-Bailly-Carrois	6	6	4	5
03066000	L'Essonne à Buno-Bonnevaux	12	12	4	2
03070440	L'Essonne à Corbeil-Essonnes	6	10	4	2
03125925	L'Orgeval à Chapet	6	5	4	3
03138485	L'Esches à Persan	6	7	4	5
03167000	Le Sausseron à Nesles-la-Vallée	12	12	4	2
03113610	Le petit Morin à Verdelot	6	6	4	2
03061000	L'Orvanne à Villecerf	6	6	4	3
03081000	La Seine à Paris - 12 ^{em} arrondissement	5	6	4	3
03137685	La Thève à Asnieres-sur-Oise	6	9	4	3
03140400	La Viosne à Ableiges	12	11	4	2
03117310	Le grand Morin à Saint-Remy-la-Vanne	5	6	4	5
03168230	La Mauldre au Tremblay-sur-Mauldre	5	5	4	3
03168435	La Guyonne à Mareil-le-Guyon	5	5	4	3
03013290	Le ru du Dragon à Longueville	6	6	4	4
03068950	La Juine à Saint-Vrain	6	10	4	2
03013660	L'Auxence à Vimpelles	12	12	4	2
03126088	La Montcient à Gaillon-sur-Montcient	5	5	4	3
03137830	L'Ysieux à Asnieres-sur-Oise	5	6	4	3
03065050	L'Essonne à Estouy	6	7	4	2
03127550	Le ru de la vallée du roi à Vétheuil	6	5	4	3

Code sandre	Nom paramètre	Fréquence de quantification 2014 (%)	Concentration moyenne 2014 (µg/l)	Concentration maximale 2014 (µg/l)	Fréquence de quantification 2015 (%)	Concentration moyenne 2015 (µg/l)	Concentration maximale 2015 (µg/l)
1929	1-(3,4-dichlorophenyl)-3-méthyl-urée	7%	0,011	0,08	2%	0,010	0,05
1264	2,4,5-T	0%	0,009	0,11	0%	0,009	0,05
1141	2,4-D	12%	0,018	2,13	9%	0,016	1,02
2872	2,4-D isopropyl ester	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1142	2,4-DB	0%	0,018	0,03	0%	0,022	0,03
1212	2,4-MCPA	18%	0,020	1,30	14%	0,017	1,20
1213	2,4-MCPB	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
2011	2,6-Dichlorobenzamide	10%	0,012	0,23	7%	0,011	0,06
1832	2-hydroxy atrazine	27%	0,013	0,05	24%	0,012	0,07
1930	3,4-dichlorophenylurée	1%	0,009	0,03	0%	0,009	0,02
1805	3-hydroxy-carbofuran	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
2007	Abamectin	0%	0,014	0,02	0%	0,018	0,05
1100	Acéphate	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
5579	Acetamiprid	0%	0,009	0,04	0%	0,009	0,03
1903	Acétochlore	1%	0,009	0,37	1%	0,009	0,15
1970	acifluorfen	0%	0,010	0,11	0%	0,010	0,01
1688	Acionifène	1%	0,023	0,12	1%	0,023	0,13
1310	Acrinathrine	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1101	Alachlore	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,08
1102	Aldicarbe	0%	0,004	0,01	0%	0,004	0,01
1807	Aldicarbe sulfoné	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1806	Aldicarbe sulfoxyde	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1103	Aldrine	0%	0,002	0,00	0%	0,002	0,00
1812	Alpha-cyperméthrine	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1104	Amétryne	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
2012	Amidosulfuron	1%	0,009	0,03	1%	0,009	0,07
1105	Aminotriazole	12%	0,040	0,48	25%	0,035	1,60
1308	Amitraze	0%	0,015	0,02	0%	0,015	0,08
1907	AMPA	60%	0,460	61,40	97%	0,907	44,70
2013	Anthraquinone	1%	0,015	0,06	0%	0,015	0,14
1965	asulame	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1107	Atrazine	39%	0,020	0,14	41%	0,021	0,12
1109	Atrazine déisopropyl	6%	0,010	0,04	7%	0,010	0,04
1830	Atrazine déisopropyl déséthyl	76%	0,056	0,46	75%	0,054	0,46
1108	Atrazine déséthyl	85%	0,047	0,36	84%	0,053	0,53
2014	Azaconazole	1%	0,009	0,04	1%	0,009	0,02
2015	Azamétiphos	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1110	Azinphos éthyl	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1111	Azinphos méthyl	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,05
1951	AZOXYSTROBINE	6%	0,013	0,88	3%	0,010	0,33
1687	Benalaxyl	0%	0,013	0,06	0%	0,014	0,08
1329	Bendiocarbe	0%	0,009	0,01	0%	0,010	0,01
1112	Benfluraline	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,05
2924	Benfuracarbe	0%	0,022	0,03	0%	0,021	0,03

Code sandre	Nom paramètre	Fréquence de quantification 2014 (%)	Concentration moyenne 2014 (µg/l)	Concentration maximale 2014 (µg/l)	Fréquence de quantification 2015 (%)	Concentration moyenne 2015 (µg/l)	Concentration maximale 2015 (µg/l)
2074	Benoxacor	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,05
1113	Bentazone	33%	0,027	1,32	26%	0,018	0,25
1764	Benthiocarbe	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
3209	Betacyfluthrine	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1119	Bifénox	0%	0,010	0,06	0%	0,010	0,05
1120	Bifenthrine	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,05
1502	Bioresméthrine	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1584	Biphényle	0%	0,010	0,03	0%	0,010	0,09
1529	Bitertanol	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
5526	Boscalid	24%	0,021	1,22	13%	0,011	0,34
1686	Bromacil	1%	0,013	0,06	1%	0,014	0,08
1859	Bromadiolone	0%	0,014	0,02	0%	0,014	0,02
1123	Bromophos éthyl	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1124	Bromophos méthyl	0%	0,006	0,01	0%	0,006	0,03
1685	Bromopropylate	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1125	Bromoxynil	1%	0,010	0,17	1%	0,010	0,45
1941	Bromoxynil octanoate	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1860	Bromuconazole	0%	0,009	0,01	4%	0,009	0,14
1530	Bromure de méthyle	0%	0,050	0,05	0%	0,050	0,05
1861	Bupirimate	0%	0,009	0,02	0%	0,010	0,05
1862	Buprofézine	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,08
1126	Butraline	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,05
1531	Buturon	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1863	Cadusafos	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1127	Captafol	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1128	Captane	0%	0,015	0,05	0%	0,015	0,05
1463	Carbaryl	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1129	Carbendazime	19%	0,002	0,02	20%	0,002	0,10
1333	Carbétamide	1%	0,009	0,08	1%	0,009	0,07
1130	Carbofuran	0%	0,003	0,01	0%	0,002	0,01
1131	Carbophénothion	0%	0,014	0,02	0%	0,014	0,02
1864	Carbosulfan	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
2975	Carboxine	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
2976	Carfentrazone-ethyl	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,05
1865	Chinométhionate	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
2016	Chlorbromuron	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1336	Chlorbufame	0%	0,023	0,03	0%	0,023	0,03
7010	Chlordane alpha	0%	0,006	0,01	0%	0,006	0,03
1757	Chlordane bêta	0%	0,006	0,01	0%	0,005	0,03
1758	Chlordane gamma	0%	0,006	0,01	0%	0,006	0,03
1866	Chlordécone	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1464	Chlorfenvinphos	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
2950	Chlorfluaazuron	0%	0,014	0,02	0%	0,014	0,08
1133	Chloridazone	9%	0,046	4,45	4%	0,017	0,47

Code sandre	Nom paramètre	Fréquence de quantification 2014 (%)	Concentration moyenne 2014 (µg/l)	Concentration maximale 2014 (µg/l)	Fréquence de quantification 2015 (%)	Concentration moyenne 2015 (µg/l)	Concentration maximale 2015 (µg/l)
1134	Chlormépos	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
5554	Chlormequat	3%	0,011	0,11	10%	0,038	8,01
1341	Chloronébe	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1684	Chlorophacinone	0%	0,014	0,02	0%	0,014	0,02
1473	Chlorothalonil	0%	0,002	0,01	0%	0,002	0,01
1683	Chloroxuron	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1474	Chlorprophame	3%	0,026	5,31	2%	0,020	5,30
1083	Chlorpyrifos-éthyl	7%	0,001	0,14	10%	0,001	0,03
1540	Chlorpyrifos-méthyl	0%	0,006	0,01	0%	0,006	0,03
1353	Chlorsulfuron	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1813	Chlorthiamide	0%	0,014	0,02	0%	0,017	0,08
1136	Chlortoluron	37%	0,060	17,10	28%	0,042	10,10
2977	Chlorure de choline	1%	0,044	0,25	1%	0,046	0,26
2978	Clethodim	0%	0,219	0,25	0%	0,226	1,25
2095	Clodinafop-propargyl	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1868	Clofentézine	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
2017	Clomazone	5%	0,010	0,18	2%	0,010	0,20
1810	Clopyralide	0%	0,014	0,23	1%	0,014	0,09
2018	Cloquintocet-mexyl	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,05
2972	Coumafène	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1682	Coumaphos	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
2019	Coumatétralyl	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1137	Cyanazine	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
2729	Cycloxydime	0%	0,009	0,17	0%	0,009	0,09
1696	Cycluron	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1681	Cyfluthrine	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1138	Cyhalothrine	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1139	Cymoxanil	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1140	Cyperméthrine	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1680	Cyproconazole	7%	0,011	0,16	7%	0,010	0,15
1359	Cyprodinil	3%	0,012	0,73	1%	0,009	0,08
2897	Cyromazine	0%	0,068	0,50	0%	0,064	0,50
2094	Dalapon	6%	7,117	50,00	7%	5,546	50,00
1143	DDD 24'	0%	0,001	0,00	0%	0,001	0,00
1144	DDD 44'	0%	0,001	0,00	0%	0,001	0,00
1145	DDE 24'	0%	0,005	0,01	0%	0,005	0,03
1146	DDE 44'	0%	0,001	0,00	0%	0,001	0,00
3268	DDT (Dichlorodiphényltrichloréthane)	0%	0,001	0,00	0%	0,001	0,00
1147	DDT 24'	0%	0,001	0,00	0%	0,001	0,00
1148	DDT 44'	0%	0,001	0,00	0%	0,001	0,00
1149	Deltaméthrine	0%	0,000	0,00	0%	0,000	0,00
1550	Déméton	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1153	Demeton-S-Méthyl	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,05
1154	Demeton-S-methylsulfone	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01

Code sandre	Nom paramètre	Fréquence de quantification 2014 (%)	Concentration moyenne 2014 (µg/l)	Concentration maximale 2014 (µg/l)	Fréquence de quantification 2015 (%)	Concentration moyenne 2015 (µg/l)	Concentration maximale 2015 (µg/l)
1697	Depalléthrine	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
2980	Desmediphame	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
2738	Desméthylisoproturon	4%	0,011	0,28	3%	0,010	0,06
2737	Desmethylnorflurazon	0%	0,010	0,09	0%	0,010	0,05
1155	Desmétryne	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1156	Diallate	0%	0,014	0,02	0%	0,014	0,02
1157	Diazinon	0%	0,009	0,01	0%	0,010	0,05
1480	Dicamba	2%	0,024	0,48	1%	0,023	0,51
1679	Dichlobenil	0%	0,014	0,07	0%	0,015	0,09
1360	Dichlofluanide	0%	0,006	0,01	0%	0,006	0,03
1159	Dichlorofenthion	0%	0,006	0,01	0%	0,006	0,03
2981	Dichlorophène	0%	0,009	0,03	1%	0,009	0,07
1487	Dichloropropène-1,3	0%	0,200	0,20	0%	0,200	0,20
1834	Dichloropropène-1,3 cis	0%	0,060	0,20	0%	0,060	0,20
1835	Dichloropropène-1,3 trans	0%	0,060	0,20	0%	0,060	0,20
1169	Dichlorprop	7%	0,013	0,44	6%	0,017	3,35
2544	Dichlorprop-P	4%	0,005	0,02	1%	0,008	0,28
1170	Dichlorvos	1%	0,000	0,00	1%	0,000	0,01
1171	Diclofop-méthyl	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1172	Dicofol	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,05
2847	Didemethylisoproturon	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1173	Dieldrine	0%	0,002	0,00	0%	0,002	0,00
1402	Diéthofencarbe	0%	0,009	0,01	0%	0,011	0,03
2982	Difenacoum	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1905	Difénoconazole	1%	0,009	0,03	0%	0,009	0,03
2983	Difethialone	0%	0,011	0,02	0%	0,011	0,02
1488	Diflubenzuron	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1814	Diflufenicanil	26%	0,017	0,49	75%	0,011	0,14
1870	Diméfuron	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
2546	Dimétachlore	10%	0,015	0,78	5%	0,010	0,08
1678	Diméthénamide	6%	0,016	0,50	5%	0,015	0,18
5617	Dimethenamid-P	21%	0,002	0,02	28%	0,002	0,01
1175	Diméthoate	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1403	Diméthomorphe	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,06
1698	Dimétilan	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1871	Diniconazole	0%	0,013	0,02	0%	0,013	0,02
1490	Dinitroresol	3%	0,010	0,06	1%	0,010	0,06
5619	Dinocap	0%	0,014	0,02	0%	0,014	0,02
1491	Dinosébe	0%	0,010	0,45	0%	0,009	0,01
1176	Dinoterbe	32%	0,002	0,05	27%	0,001	0,02
5478	Diphenylamine	0%	0,044	0,05	0%	0,044	0,20
1699	Diquat	0%	0,023	0,04	0%	0,023	0,03
1492	Disulfoton	0%	0,006	0,01	0%	0,008	0,05
1966	dithianon	0%	0,020	0,05	0%	0,020	0,05

Code sandre	Nom paramètre	Fréquence de quantification 2014 (%)	Concentration moyenne 2014 (µg/l)	Concentration maximale 2014 (µg/l)	Fréquence de quantification 2015 (%)	Concentration moyenne 2015 (µg/l)	Concentration maximale 2015 (µg/l)
1177	Diuron	37%	0,027	0,41	22%	0,017	0,30
2933	Dodine	0%	0,020	0,05	0%	0,017	0,05
1743	Endosulfan	0%	0,001	0,00	0%	0,001	0,00
1178	Endosulfan alpha	0%	0,001	0,00	0%	0,001	0,01
1179	Endosulfan bêta	0%	0,001	0,01	0%	0,001	0,01
1742	Endosulfan sulfate	4%	0,001	0,01	4%	0,001	0,01
1181	Endrine	0%	0,002	0,00	0%	0,002	0,00
1744	Epoxiconazole	11%	0,014	0,49	5%	0,009	0,15
1182	EPTC	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1809	Esfenvalerate	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,05
2093	Ethephon	0%	7,122	50,00	0%	5,552	50,00
1763	Ethidimuron	3%	0,014	0,68	3%	0,012	0,48
1874	Ethiofencarbe	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1183	Ethion	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1184	Ethofumésate	8%	0,042	4,50	4%	0,020	0,58
1495	Ethoprophos	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
5484	Ethyluree	0%	0,250	0,25	0%	0,250	0,25
2020	Famoxadone	0%	0,009	0,01	0%	0,010	0,05
2057	Fénamidone	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1185	Fénarimol	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,08
2742	Fénazaquin	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,02
1906	Fenbuconazole	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
2078	Fenbutatin oxyde	0%	0,048	0,05	0%	0,048	0,05
1186	Fenchlorphos	0%	0,006	0,01	0%	0,006	0,03
2743	Fenhexamid	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,08
1187	Fénitrothion	0%	0,002	0,00	0%	0,002	0,01
2061	Fenothrine	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1973	fénoxaprop-éthyl	0%	0,009	0,01	0%	0,010	0,01
1967	Fenoxycarbe	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1188	Fenpropathrine	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1700	Fenpropidine	3%	0,002	0,03	1%	0,001	0,02
1189	Fenpropimorphe	0%	0,031	0,04	0%	0,032	0,18
1190	Fenthion	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1500	Fénuron	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
2009	Fipronil	1%	0,015	0,04	0%	0,015	0,08
1840	Flamprop-isopropyl	0%	0,010	0,01	0%	0,009	0,03
1939	Flazasulfuron	1%	0,010	0,21	0%	0,009	0,02
6393	Flonicamid	0%	0,014	0,02	0%	0,014	0,15
2810	Florasulam	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,06
1825	Fluazifop-butyl	0%	0,009	0,01	0%	0,010	0,01
2984	Fluazinam	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
2022	Fludioxonil	1%	0,009	0,09	1%	0,009	0,08
1676	Flufenoxuron	0%	0,009	0,01	0%	0,011	0,03
2023	Flumioxazine	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08

Code sandre	Nom paramètre	Fréquence de quantification 2014 (%)	Concentration moyenne 2014 (µg/l)	Concentration maximale 2014 (µg/l)	Fréquence de quantification 2015 (%)	Concentration moyenne 2015 (µg/l)	Concentration maximale 2015 (µg/l)
2565	Flupyrsulfuron methyl sodium	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
2056	Fluquinconazole	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1974	fluridone	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1675	Flurochloridone	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,05
1765	Fluroxypyr	6%	0,012	0,16	4%	0,011	0,19
2547	Fluroxypyr-meptyl	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
2024	Flurprimidol	0%	0,011	0,02	0%	0,011	0,05
2008	Flurtamone	2%	0,010	0,23	2%	0,013	0,96
1194	Flusilazole	0%	0,010	0,01	0%	0,009	0,01
2985	Flutolanil	0%	0,010	0,04	0%	0,010	0,02
1503	Flutriafol	1%	0,009	0,01	1%	0,009	0,01
1193	Fluvalinate-tau	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,08
1192	Folpel	0%	0,003	0,01	0%	0,003	0,01
2075	Fomesafen	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1674	Fonofos	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
2806	Foramsulfuron	0%	0,014	0,36	0%	0,013	0,02
1504	Formothion	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1975	fosetyl-aluminium	8%	0,054	0,82	7%	0,056	2,49
1908	Furalaxyl	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,08
2567	Furathiocarbe	0%	0,010	0,02	0%	0,011	0,02
1526	Glufosinate	0%	0,010	0,04	0%	0,010	0,16
1506	Glyphosate	60%	0,120	4,18	88%	0,168	7,44
2047	Haloxyfop	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,02
1833	Haloxyfop-éthoxyéthyl	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1909	Haloxyfop-P-methyl	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1197	Heptachlore	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,05
1749	Heptachlore époxyde endo trans	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,05
1748	Heptachlore époxyde exo cis	0%	0,005	0,01	0%	0,005	0,03
1910	Heptenophos	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1200	Hexachlorocyclohexane alpha	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,05
1201	Hexachlorocyclohexane bêta	0%	0,005	0,01	0%	0,005	0,03
1202	Hexachlorocyclohexane delta	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,08
2046	Hexachlorocyclohexane epsilon	0%	0,001	0,00	0%	0,001	0,00
1203	Hexachlorocyclohexane gamma	0%	0,003	0,02	2%	0,003	0,08
1405	Hexaconazole	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1875	Hexaflumuron	0%	0,009	0,10	0%	0,009	0,01
1673	Hexazinone	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1876	Hexythiazox	0%	0,044	0,05	0%	0,045	0,25
1704	Imazail	0%	0,009	0,05	0%	0,009	0,01
1695	Imazaméthabenz	0%	0,009	0,02	0%	0,009	0,03
1911	Imazaméthabenz-méthyl	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,05
2986	Imazamox	1%	0,001	0,00	1%	0,001	0,01
2090	Imazapyr	0%	0,009	0,03	1%	0,031	0,35
2860	Imazaquine	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01

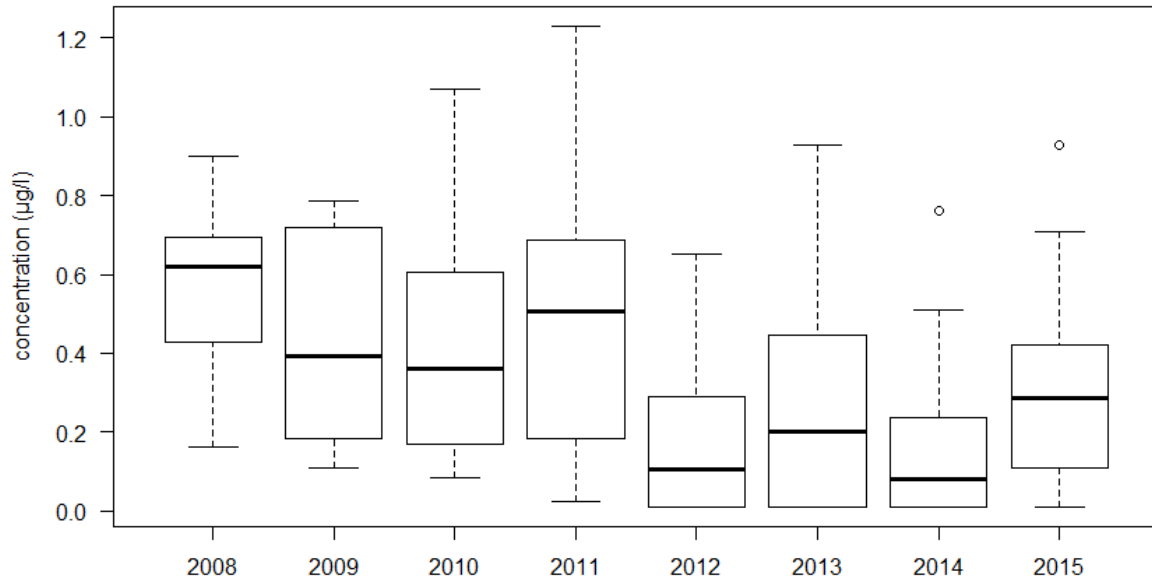
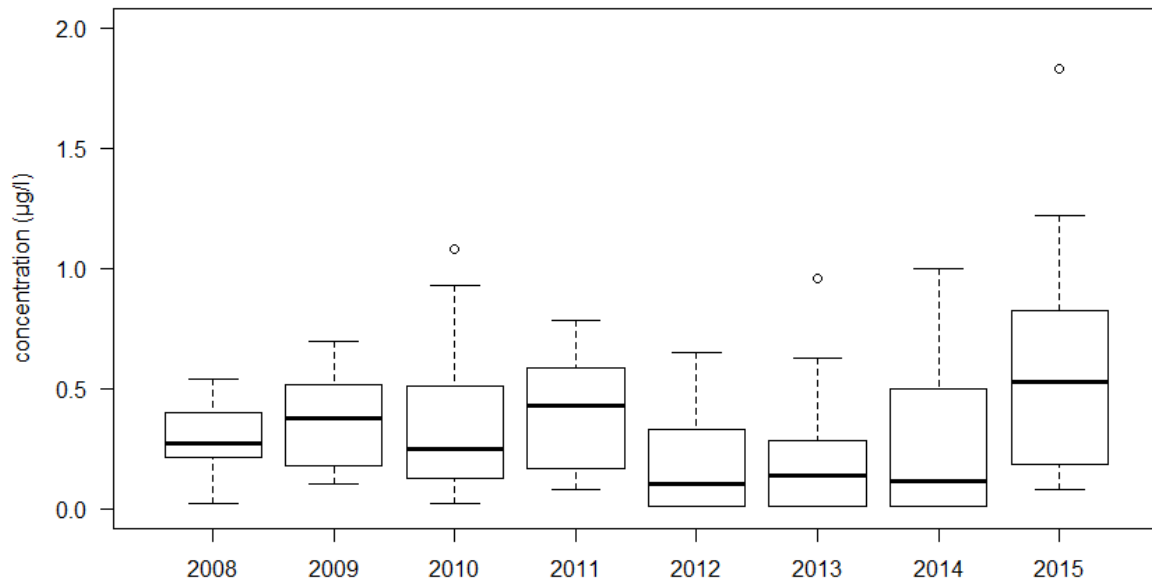
Code sandre	Nom paramètre	Fréquence de quantification 2014 (%)	Concentration moyenne 2014 (µg/l)	Concentration maximale 2014 (µg/l)	Fréquence de quantification 2015 (%)	Concentration moyenne 2015 (µg/l)	Concentration maximale 2015 (µg/l)
1877	Imidaclopride	20%	0,014	0,26	14%	0,011	0,14
2025	Iodofenphos	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
2563	Iodosulfuron-méthyl	0%	0,010	0,94	1%	0,009	0,06
1205	Ioxynil	1%	0,010	0,44	0%	0,009	0,14
2871	Ioxynil methyl ether	0%	0,015	0,02	0%	0,015	0,08
1942	Ioxynil octanoate	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1206	Iprodione	0%	0,009	0,04	0%	0,009	0,05
2951	Iprovalicarb	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1976	isazofos	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1207	Isodrine	0%	0,002	0,00	0%	0,002	0,00
1829	Isofenphos	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1208	Isoproturon	28%	0,064	13,00	25%	0,031	1,50
1672	Isoxaben	1%	0,009	0,03	1%	0,009	0,07
1945	Isoxaflutole	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1950	KRESOXIM-METHYL	0%	0,009	0,02	0%	0,011	0,05
1094	Lambda-cyhalothrine	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1406	Lénacile	12%	0,021	1,30	7%	0,012	0,22
1209	Linuron	1%	0,009	0,12	0%	0,009	0,13
2026	Lufénuron	0%	0,013	0,02	0%	0,013	0,02
1210	Malathion	0%	0,002	0,02	0%	0,002	0,00
6399	Mandipropamid	0%	0,011	0,02	0%	0,011	0,02
2745	MCPA-1-butyl ester	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
2746	MCPA-2-ethylhexyl ester	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
2747	MCPA-butoxyethyl ester	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
2748	MCPA-ethyl-ester	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
2749	MCPA-methyl-ester	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1214	Mécoprop	16%	0,020	0,98	10%	0,014	0,55
2750	Mecoprop-1-octyl ester	0%	0,014	0,02	0%	0,014	0,08
2751	Mecoprop-2,4,4-trimethylpentyl ester	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
2752	Mecoprop-2-butoxyethyl ester	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
2753	Mecoprop-2-ethylhexyl ester	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
2754	Mecoprop-2-octyl ester	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
2755	Mecoprop-methyl ester	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
2870	Mecoprop-n/iso-butyl ester (mélange)	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
2084	Mécoprop-P	4%	0,006	0,08	2%	0,006	0,05
1968	mefenacet	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,05
2930	Méfénpyr diethyl	1%	0,013	0,06	1%	0,015	0,61
2568	Mefluidide	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1969	mepiquat	0%	0,010	0,06	2%	0,012	0,33
1878	Mépronil	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,08
1510	Mercaptodiméthur	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
2578	Mesosulfuron methyle	1%	0,011	0,97	1%	0,010	0,19
2076	Mésotrione	2%	0,011	0,13	2%	0,011	0,11

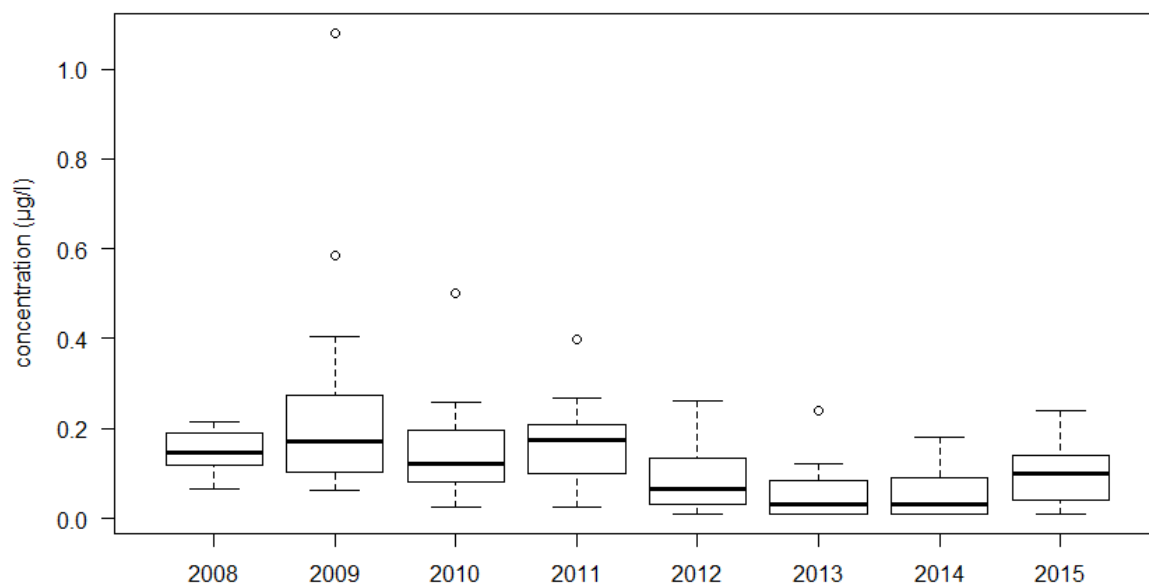
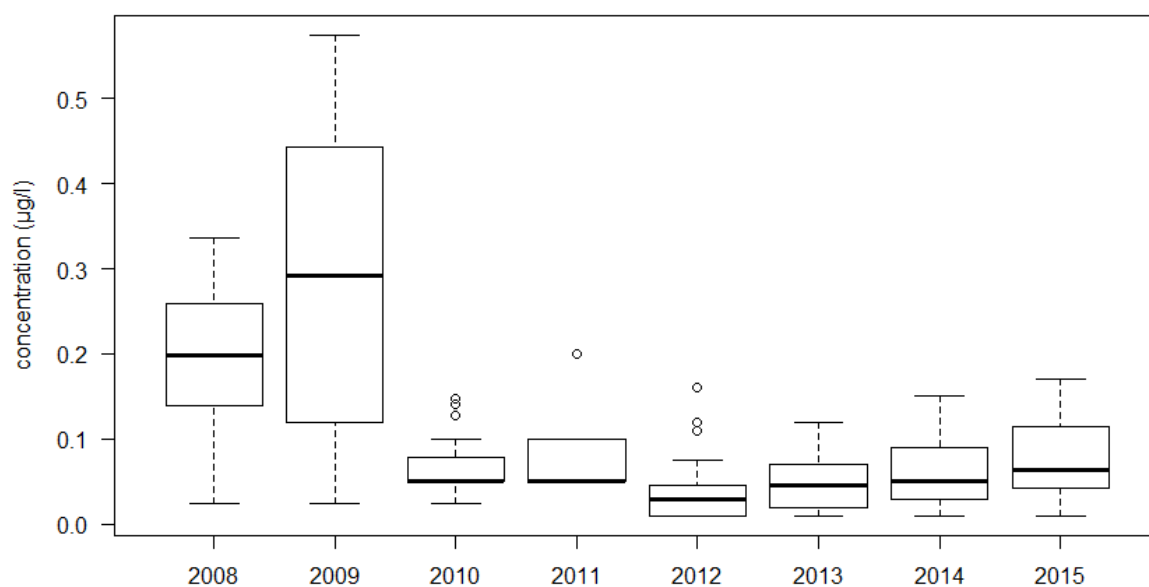
Code sandre	Nom paramètre	Fréquence de quantification 2014 (%)	Concentration moyenne 2014 (µg/l)	Concentration maximale 2014 (µg/l)	Fréquence de quantification 2015 (%)	Concentration moyenne 2015 (µg/l)	Concentration maximale 2015 (µg/l)
1706	Métalaxyl	1%	0,009	0,07	2%	0,009	0,05
1796	Métaldéhyde	22%	0,045	6,00	17%	0,025	0,48
1215	Métamitrone	4%	0,014	1,29	3%	0,019	2,92
1670	Métazachlore	20%	0,025	0,79	39%	0,011	0,56
1879	Metconazole	3%	0,009	0,09	1%	0,009	0,05
1216	Méthabenzthiazuron	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1671	Methamidophos	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1217	Méthidathion	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1218	Méthomyl	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1511	Méthoxychlore	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1515	Métobromuron	0%	0,009	0,03	0%	0,010	0,31
1221	Métolachlore	20%	0,036	2,20	15%	0,030	1,90
1912	Métosulame	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1222	Métoxuron	0%	0,009	0,04	0%	0,009	0,03
5654	Metrafenone	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1225	Métribuzine	1%	0,009	0,04	0%	0,009	0,03
1797	Metsulfuron méthyle	1%	0,009	0,03	1%	0,009	0,03
1226	Mévinphos	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1707	Molinate	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,08
1227	Monolinuron	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1228	Monuron	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1881	Myclobutanil	0%	0,009	0,05	0%	0,009	0,01
1516	Naled	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1519	Napropamide	4%	0,015	0,34	1%	0,014	0,16
1937	Naptalame	0%	0,013	0,03	0%	0,014	0,08
1520	Néburon	0%	0,009	0,01	0%	0,010	0,01
1882	Nicosulfuron	3%	0,010	0,13	3%	0,005	0,15
1229	Nitrofène	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1669	Norflurazone	0%	0,009	0,03	0%	0,009	0,05
1883	Nuarimol	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,05
2027	Ofurace	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,08
1230	Ométhoate	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1668	Oryzalin	1%	0,009	0,16	1%	0,009	0,04
2068	Oxadiargyl	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,05
1667	Oxadiazon	5%	0,015	0,13	1%	0,014	0,08
1666	Oxadixyl	5%	0,021	0,23	6%	0,021	0,22
1850	Oxamyl	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1231	Oxydéméton-méthyl	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1952	OXYFLUORFENE	0%	0,014	0,05	0%	0,015	0,09
2545	Paclobutrazole	1%	0,009	0,04	0%	0,009	0,04
1522	Paraquat	0%	0,023	0,12	0%	0,023	0,03
1232	Parathion éthyl	0%	0,000	0,00	0%	0,000	0,00
1233	Parathion méthyl	0%	0,000	0,00	0%	0,000	0,00
1762	Penconazole	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01

Code sandre	Nom paramètre	Fréquence de quantification 2014 (%)	Concentration moyenne 2014 (µg/l)	Concentration maximale 2014 (µg/l)	Fréquence de quantification 2015 (%)	Concentration moyenne 2015 (µg/l)	Concentration maximale 2015 (µg/l)
1887	Pencycuron	1%	0,010	0,18	0%	0,009	0,07
1234	Pendiméthaline	1%	0,011	0,22	2%	0,011	0,12
6394	Penoxsulam	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1523	Perméthrine	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1236	Phenmédiaphame	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1525	Phorate	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1237	Phosalone	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1971	phosmet	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1238	Phosphamidon	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1665	Phoxime	0%	0,000	0,00	1%	0,000	0,00
1708	Piclorame	0%	0,013	0,03	0%	0,013	0,02
2669	Picoxystrobine	1%	0,009	0,06	0%	0,009	0,04
7057	Pinoxaden	0%	0,044	0,05	0%	0,047	0,99
1709	Piperonyl butoxyde	1%	0,010	0,11	1%	0,011	0,05
1528	Pirimicarbe	0%	0,009	0,03	0%	0,009	0,02
1949	Pretilachlore	0%	0,013	0,02	0%	0,015	0,08
1253	Prochloraz	2%	0,010	0,61	1%	0,010	0,12
1664	Procymidone	0%	0,010	0,01	0%	0,013	0,05
1889	Profenofos	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1710	Promécarbe	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1711	Prométone	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1254	Prométryne	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,05
1712	Propachlore	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,08
6398	Propamocarb	1%	0,010	0,18	2%	0,009	0,02
1532	Propanil	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,08
1972	propaquizafop	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1255	Propargite	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,05
1256	Propazine	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1533	Propétamphos	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1534	Prophame	0%	0,011	0,02	0%	0,011	0,10
1257	Propiconazole	10%	0,012	0,18	6%	0,010	0,10
1535	Propoxur	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,02
6214	Propylene thiouree	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,07
1414	Propyzamide	33%	0,027	3,80	39%	0,030	3,20
1092	Prosulfocarbe	20%	0,020	1,26	21%	0,031	3,90
2534	Prosulfuron	0%	0,009	0,06	0%	0,009	0,01
5603	Prothioconazole	0%	0,013	0,05	0%	0,057	0,50
5416	Pymétozine	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
2576	Pyraclostrobin	1%	0,009	0,04	0%	0,009	0,01
1258	Pyrazophos	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
2062	Pyrethrine	0%	0,045	0,05	0%	0,046	0,25
1890	Pyridabène	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,08
1259	Pyridate	0%	0,044	0,05	0%	0,045	0,25
1663	Pyrifénox	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,08

Code sandre	Nom paramètre	Fréquence de quantification 2014 (%)	Concentration moyenne 2014 (µg/l)	Concentration maximale 2014 (µg/l)	Fréquence de quantification 2015 (%)	Concentration moyenne 2015 (µg/l)	Concentration maximale 2015 (µg/l)
1432	Pyriméthanil	0%	0,013	0,04	0%	0,014	0,08
1260	Pyrimiphos-éthyl	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1261	Pyrimiphos-méthyl	0%	0,006	0,01	0%	0,006	0,03
5499	Pyriproxyfène	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1891	Quinalphos	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
2087	Quinmerac	17%	0,038	3,50	7%	0,012	0,21
2028	Quinoxifen	0%	0,009	0,16	0%	0,009	0,05
1538	Quintozène	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
2069	Quizalofop	0%	0,009	0,05	0%	0,009	0,03
2070	Quizalofop éthyl	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1892	Rimsulfuron	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
2029	Roténone	0%	0,044	0,05	0%	0,045	0,25
1923	Sébuthylazine	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1262	Secbuméton	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1263	Simazine	2%	0,009	0,14	2%	0,009	0,08
1831	Simazine-hydroxy	0%	0,009	0,01	1%	0,009	0,03
2974	S-Métolachlore	59%	0,012	0,32	60%	0,006	0,08
1198	Somme Heptachlore époxyde cis/trans	0%	0,003	0,00	0%	0,003	0,00
2664	Spiroxamine	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,02
1662	Sulcotrione	1%	0,009	0,14	1%	0,009	0,04
5611	Sulfamate d'ammonium	0%	500,000	500,00	0%	500,000	500,00
2085	Sulfosulfuron	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1894	Sulfotep	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1694	Tébuconazole	12%	0,015	0,47	13%	0,012	0,12
1895	Tébufénozide	1%	0,009	0,05	0%	0,012	0,05
1896	Tébufenpyrad	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,08
1661	Tébutame	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,72
1542	Tébuthiuron	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1897	Téflubenzuron	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1953	TEFLUTHRINE	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1898	Téméphos	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1659	Terbacil	0%	0,012	0,01	0%	0,012	0,06
1266	Terbuméton	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
2051	Terbumeton déséthyl	2%	0,014	0,07	1%	0,014	0,02
1267	Terbuphos	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1268	Terbuthylazine	1%	0,009	0,02	0%	0,009	0,01
2045	Terbuthylazine déséthyl	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1954	Terbuthylazine hydroxy	5%	0,010	0,33	3%	0,010	0,10
1269	Terbutryne	4%	0,010	0,25	2%	0,009	0,06
1277	Tétrachlorvinphos	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,05
1660	Tetraconazole	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1900	Tétradifon	0%	0,006	0,01	0%	0,006	0,03
1713	Thiabendazole	0%	0,009	0,05	0%	0,009	0,02
1940	Thiaflumide	8%	0,020	2,72	5%	0,012	0,65

Code sandre	Nom paramètre	Fréquence de quantification 2014 (%)	Concentration moyenne 2014 (µg/l)	Concentration maximale 2014 (µg/l)	Fréquence de quantification 2015 (%)	Concentration moyenne 2015 (µg/l)	Concentration maximale 2015 (µg/l)
6390	Thiamethoxam	0%	0,013	0,02	0%	0,013	0,04
1714	Thiazafuron	0%	0,013	0,02	0%	0,014	0,02
1913	Thifensulfuron méthyl	0%	0,009	0,03	0%	0,009	0,03
1093	Thiodicarbe	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1715	Thiofanox	1%	0,015	3,65	0%	0,031	0,25
5476	Thiofanox sulfone	0%	0,010	0,01	0%	0,031	0,25
5475	thiofanox sulfoxyde	0%	0,010	0,01	0%	0,014	0,05
2071	Thiométon	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1717	Thiophanate-méthyl	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1718	Thirame	0%	0,010	0,01	0%	0,014	0,05
5922	Tiocarbazil	0%	0,018	0,05	0%	0,018	0,05
1719	Tolyfluanide	0%	0,014	0,02	0%	0,015	0,08
1658	Tralométhrine	0%	0,045	0,05	0%	0,046	0,25
1544	Triadiméfone	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
1280	Triadiménol	1%	0,009	0,03	0%	0,009	0,01
1281	Triallate	1%	0,010	0,08	1%	0,010	0,15
1914	Triasulfuron	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1901	Triazamate	0%	0,010	0,01	0%	0,013	0,05
1657	Triazophos	0%	0,010	0,01	0%	0,010	0,01
2990	Triazoxide	0%	0,013	0,02	0%	0,013	0,02
2064	Tribenuron-Methyle	4%	0,004	0,13	2%	0,003	0,03
1287	Trichlorfon	0%	0,012	0,03	0%	0,012	0,03
1288	Triclopyr	6%	0,011	0,14	6%	0,011	0,22
1811	Tridémorphe	0%	0,131	0,15	0%	0,152	0,75
2678	Trifloxystrobine	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1902	Triflumuron	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1289	Trifluraline	0%	0,005	0,01	0%	0,005	0,01
2991	Triflusaluron-méthyl	1%	0,011	0,55	0%	0,009	0,03
2096	Trinexapac-ethyl	0%	0,013	0,02	1%	0,014	0,25
2992	Triticonazole	0%	0,009	0,01	0%	0,009	0,01
1291	Vinclozoline	0%	0,006	0,01	0%	0,006	0,03

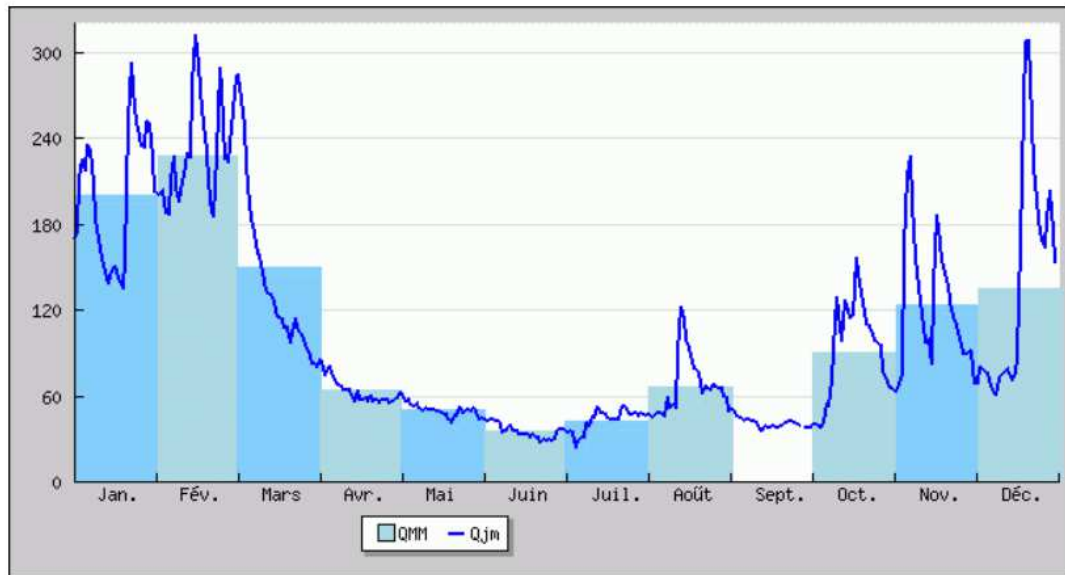
Evolution de la concentration en AMPA à la station de l'Oise à Conflans-Saint-Honorine**Evolution de la concentration en AMPA à la station de la Marne à Charenton-le-Pont**

Evolution de la concentration en AMPA à la station de la Seine à Montereau-Fault-Yonne**Evolution de la concentration en AMPA à la station de l'Yonne à Montereau-Fault-Yonne**

1. Yonne à Pont-sur-Yonne

Débits année 2014

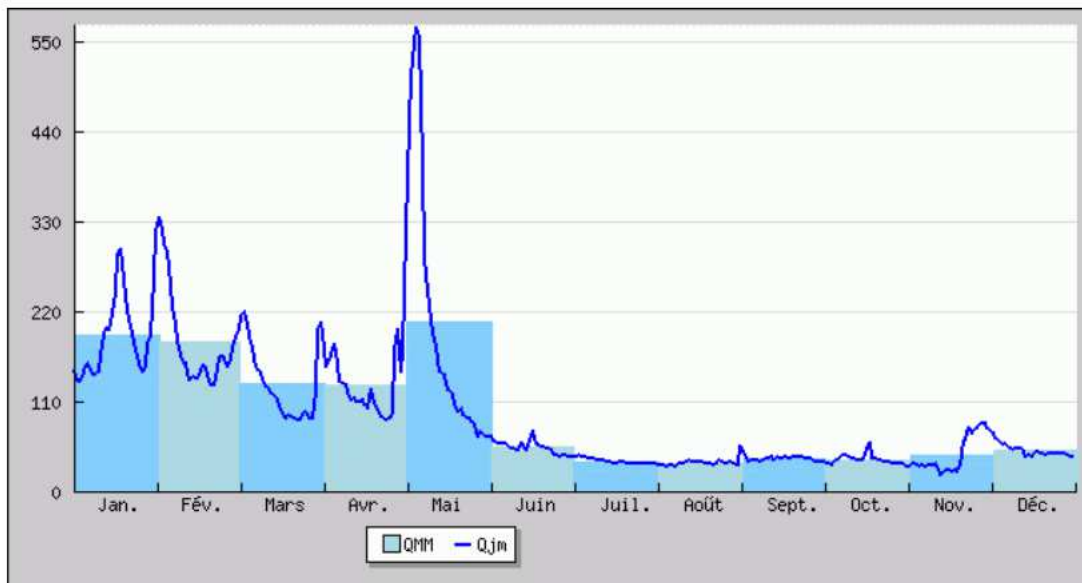
Débits journaliers en m³/s



QMM : écoulement mensuel mesuré
Qjm : débit journalier moyen
QMN : écoulement naturel reconstitué

Débits année 2015

Débits journaliers en m³/s



QMM : écoulement mensuel mesuré
Qjm : débit journalier moyen
QMN : écoulement naturel reconstitué

2. La Seine à Bazoche-lès-Bray

Débits année 2014

Débits journaliers en m³/s



QMM : écoulement mensuel mesuré

Qjm : débit journalier moyen

QMN : écoulement naturel reconstitué

Débits année 2015

Débits journaliers en m³/s



QMM : écoulement mensuel mesuré

Qjm : débit journalier moyen

QMN : écoulement naturel reconstitué

3. La Marne à Créteil

Débits année 2014

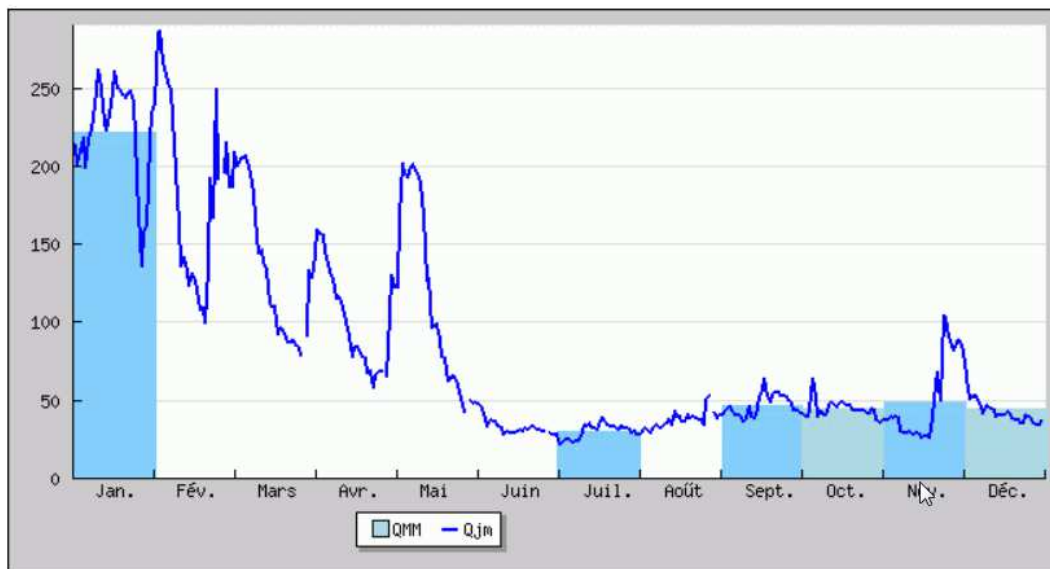
Débits journaliers en m³/s



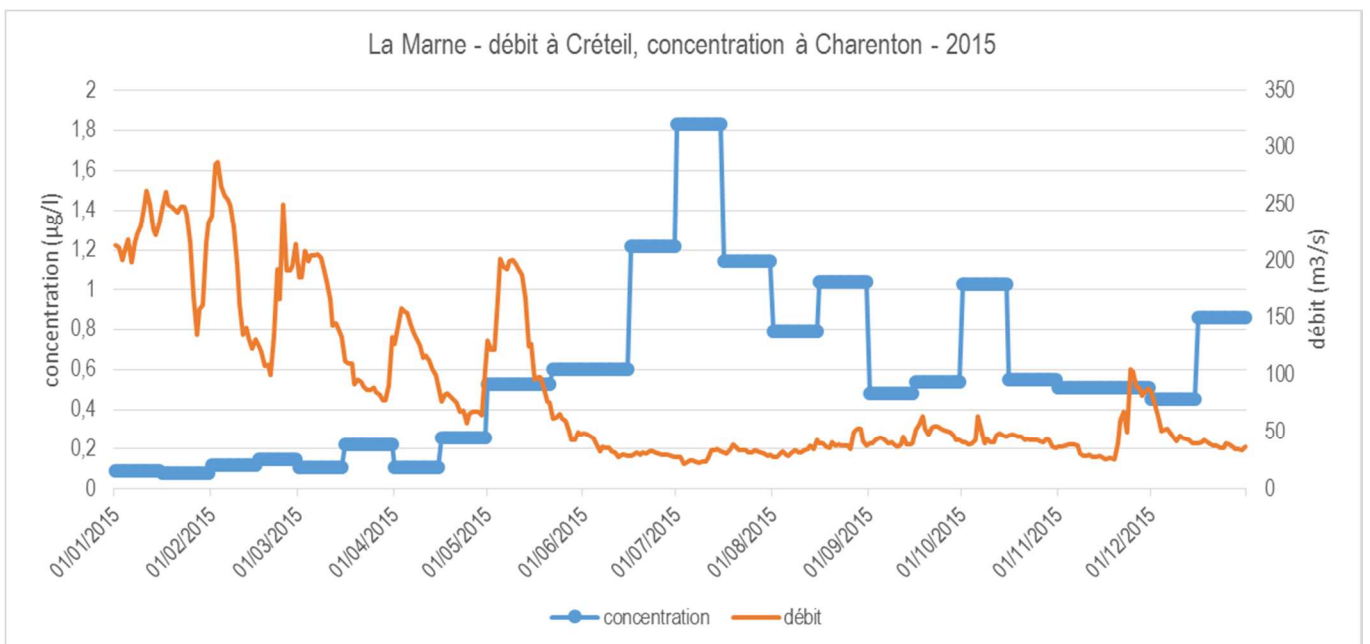
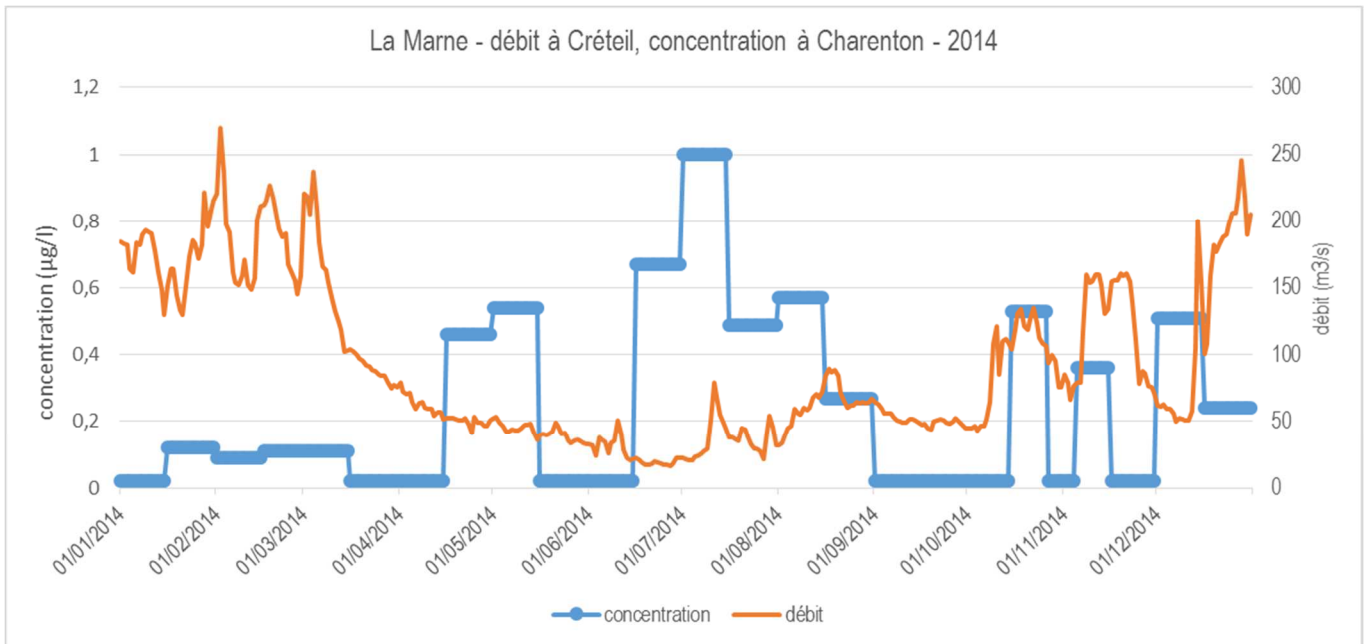
QMM : écoulement mensuel mesuré
Qjm : débit journalier moyen
QMN : écoulement naturel reconstitué

Débits année 2015

Débits journaliers en m³/s



QMM : écoulement mensuel mesuré
Qjm : débit journalier moyen
QMN : écoulement naturel reconstitué

Concentration et débit

	Solubilité (mg/l)	Log kow	NQE CMA (µg/l)	NQE MA (µg/l)	CE50 poisson (µg/l)	CE50 invert (µg/l)	CE50 algue (µg/l)	NOEC poisson (µg/l)	NOEC invert (µg/l)	NOEC algue (µg/l)
Glyphosate	10500	-3,2		28	>24000	40000	3500	25700	30000	1400
AMPA		-2,17		452	520	691	452	-	-	8,3
Métaldéhyde	186-196	0,86		60,6	75000	>90000 (daphnia magna)		37500	90000	>200000
Imidaclopride	610	0,57		0,2	211000	3,17	>10000	9020	2	10000
Carbendazime	7 à pH8, 8 à pH8 et 29 à pH4 à 24°C	1,48			7	87	340	3,2	1,5	500
Chlortoluron	74	2,5		0,1	20000	67000	18	400	16700	1
Aminotriazole	264000 à pH7	-0,97		0,08	>180000	6100	1,5	100000	320	0,8
Métazachlore	450	2,5		0,019	400	22300	7,1	2150	100	0,193
Atrazine	30	2,5	2	0,6	3960	5290	20	-	-	-
DEA		1,51								
Diuron	35 à 20°C	2,8	1,8	0,2	6700	1400	1,9	410	100	1,96
Bentazone	570 à pH7	-0,97		70	>100000	64000	4500	>48000	120000	700

Deux caractéristiques qui influencent la biodégradabilité et la bioaccumulation d'une substance :

- Solubilité dans l'eau : capacité d'une substance à se dissoudre dans l'eau.
- Log kow : log du coefficient de partage octanol/eau permet de mesurer de l'hydrophobicité. Il représente la tendance d'une substance à s'adsorber ou à rester en phase dissoute. Une substance très hydrophobe va avoir un log kow supérieur à 6 et une substance très hydrophile inférieur à 2.

Les seuils d'écotoxicité :

- NQE-CMA : la NQE en concentration maximale admissible permet de protéger les milieux et la santé humaine à une pollution aiguë. Elle est obtenue en divisant la plus faible valeur obtenue par des tests d'écotoxicité (CE50/CE10) par un facteur d'extrapolation.
- NQE-MA : la NQE en moyenne annuelle permet de protéger les milieux et la santé humaine à une pollution chronique. Elle est obtenue en divisant la plus faible valeur obtenue par des tests d'écotoxicité (CE50/CE10) par un facteur d'extrapolation.
- CE50 : concentration modélisée pour laquelle on s'attend à observer des effets sur 50% d'une population d'une espèce (mort, arrêt de la croissance, immobilisation)
- NOEC : plus forte concentration testée pour laquelle les effets observés ne sont pas significativement différents de 0

Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie
12 Cours Louis Lumière - CS 70027
94307 Vincennes cedex

Service régional eau et milieux aquatiques
Pôle expertise de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques
Rédactrice : Charlotte Dianoux

© octobre 2018 – DRIEE Ile-de-France – Tous droits réservés
Source des données : DRIEE, AESN

Document téléchargeable sur le site Internet de la DRIEE à l'adresse suivante :
<http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr>

