



Projet CONTROL 2019/2021

Cours d'eau latéraux

Rapport technique

Cette opération a bénéficié du soutien financier de

Rédaction : Juliette GAILLARD (j.gaillard@smiddest.fr)



Préambule

Ce rapport a été réalisé dans le cadre du projet CONTROL pour le compte de la CLE du SAGE « Estuaire de la Gironde et milieux associés ». Ce projet a été réalisé avec le concours financier de l'Agence de l'Eau Adour Garonne, de la Région Nouvelle Aquitaine, du département de la Gironde, du département de la Charente Maritime, du Labex COTE et du SMIDDEST.

Les principaux résultats présentés dans ce document ont fait l'objet d'un suivi et de discussions avec le groupe d'expert « Pollutions chimiques » du SAGE le groupe de travail « Cours d'eau latéraux » du SAGE.

Sommaire

Préambule	1
Sommaire	2
Résumé	3
I. Introduction.....	9
II. Informations de base.....	10
III. Evaluation spatialisée des pressions potentielles sur les cours d'eau latéraux pour les principales sources/voies de transfert de micropolluants.....	11
III. A. Approche	11
III. B. Analyse des activités humaines dans les bassins versants totaux	15
III. C. Bilan des principales pressions potentielles pour les cours d'eau à forts enjeux environnementaux	24
IV. Echantillonnages et analyses mis en œuvre pour le suivi des cours d'eau latéraux à forts enjeux environnementaux	27
IV. A. Objectifs des réseaux de suivi	27
IV. B. Masses d'eau considérées	27
IV. C. Stations de suivi des micropolluants.....	29
IV. D. Stratégies d'échantillonnage et d'analyses	30
IV. D. Bilan des stratégies d'échantillonnage et analyse mises en œuvre	35
V. Proposition d'une liste de substances critiques pour les cours d'eau latéraux à forts enjeux environnementaux	37
V. A. Approche.....	37
V. B. Liste de substances de départ.....	43
V. C. Jeux de données	45
V. D. Résultats de la sélection	47
V. E. Bilan des substances critiques proposées	86
VI. Variabilité spatiale des pollutions en lien avec les principales sources / voies de transfert	92
VI. A. Approche.....	92
VI. B. Variabilité spatiale de la pollution pour les substances critiques proposées	92
VI. C. Bilan de la variabilité spatiale des pollutions et sensibilité des milieux	111
VII. Conclusions et perspectives	116
Références.....	117

Résumé

Le présent rapport concerne le volet « cours d'eau latéraux » du projet CONTROL. Il est structuré de la façon suivante :

- Chapitre 1 : Introduction et présentation des objectifs du projet CONTROL dans le cadre de la mise en œuvre du SAGE Estuaire de la Gironde et milieux associés ;
- Chapitre 2 : Information de base concernant les pollutions chimiques. Ces bases sont indispensables à la compréhension des paragraphes consécutifs ;
- Chapitre 3 : Evaluation spatialisée des pressions potentielles sur les cours d'eau latéraux ;
- Chapitre 4 : Echantillonnages et analyses mis en œuvre pour le suivi de la qualité des eaux ;
- Chapitre 5 : Proposition d'une liste de substances critiques pour les cours d'eau latéraux à forts enjeux ;
- Chapitre 6 : Variabilité spatiale des pollutions en lien avec les principales sources/voies de transfert et sensibilité des cours d'eau latéraux à forts enjeux environnementaux.

Chapitre 1 : Objectifs du projet CONTROL dans le cadre de la mise en œuvre du SAGE

Les pollutions chimiques font partie d'un des neuf enjeux prioritaires du SAGE Estuaire de la Gironde et milieux associés. L'objectif du SAGE vis-à-vis des pollutions chimiques, qui constitue le fondement des dispositions sur cet enjeu, est d'organiser l'appropriation locale des objectifs sur les pollutions chimiques pour la réduction de l'impact des polluants sur les secteurs les plus sensibles.

Le projet CONTROL (CONcenTRations en POLLuants dans l'Estuaire et ses cours d'eau latéraux) a pour objectif d'identifier les principales problématiques du SAGE sur les pollutions chimiques et de développer un argumentaire technique en appui à la gestion de l'estuaire et de ses bassins versants latéraux à forts enjeux environnementaux. Le projet CONTROL porte spécifiquement sur les dispositions 1 à 3 du SAGE :

- PC1 : Préciser les substances critiques pour l'estuaire et ses affluents, améliorer leur connaissance ;
- PC2 : Renforcer les réseaux de mesure et valoriser les données existantes ;
- PC3 : Qualifier la sensibilité des milieux à forts enjeux environnementaux (estuaire de la Gironde, cours d'eau prioritaires pour les poissons migrateurs).

L'élaboration de ce projet s'est faite suite à un diagnostic des connaissances disponibles dans le périmètre du SAGE sur les pollutions chimiques. D'une part, les résultats ont montré qu'il existe divers besoins d'animation et de coordination sur les affluents latéraux de l'estuaire. D'autres part, ils ont montré que les connaissances relatives à l'estuaire restent disparates et incomplètes.

Chapitre 2 : Information de base

La liste de substances qui, toutes sources confondues, peuvent se déverser dans les milieux aquatiques est particulièrement longue.

- Les catégories de substances ciblées en priorité sont celles qui sont utilisées pour leur activité biologique : pharmaceutiques, pesticides au sens large, hormones et certains métaux.
- En plus de ces substances, il existe des composés qui peuvent nuire aux organismes et aux écosystèmes sans que leur domaine d'utilisation ne le laisse supposer. Il s'agit par exemple de certains retardateurs de flamme, plastifiants, solvants ou conservateurs utilisés dans de nombreux produits de large consommation. Les propriétés considérées pour identifier les substances « extrêmement préoccupantes » au sens de REACH sont le caractère « persistant, bioaccumulable et toxique » (PBT) ; « très persistant et très bioaccumulable » (vPvB) ; « cancérigène, mutagène ou reprotoxique » (CMR) ou « perturbateurs endocriniens » (PE).

Ces substances peuvent provenir de différentes sources et être transférées aux milieux aquatiques par différentes voies. Les sources et voies de transfert des micropolluants sont généralement différenciées entre « pollutions ponctuelles » et « pollutions diffuses ».

- Les « pollutions ponctuelles » sont localisables de façon précise, c'est-à-dire que les rejets se font en un point donné. Les pollutions ponctuelles sont définies ici comme celles qui transitent par une station de traitement des eaux usées (STEU). Ces eaux usées peuvent provenir d'activités à l'intérieur des habitations, des établissements de santé ou des activités industrielles et artisanales. Les rejets d'eaux usées traitées sont relativement réguliers dans le temps et localisés ce qui facilite leur suivi et leur réglementation. Le degré de dilution des effluents traités issus des STEU permet d'évaluer grossièrement à quels endroits on peut s'attendre à de fortes concentrations pour les substances transférées par cette voie.
- Les principales sources de « pollutions diffuses » sont les surfaces artificialisées (zones urbanisées et infrastructures de transport) et l'agriculture. Les pollutions diffuses ont pour caractéristique de se produire de façon épisodique étant donné que les micropolluants sont généralement mobilisés et transportés à la faveur des pluies. Ces pollutions se produisent sur des portions plus ou moins importantes des masses d'eau. Les proportions de surfaces imperméabilisées et de surfaces cultivées dans les bassins versants permettent d'évaluer à quels endroits on peut s'attendre à de fortes concentrations pour les pollutions diffuses.
- Un polluant donné peut avoir plusieurs sources et voies de transfert. Les STEU sont à l'origine de l'apport du plus grand nombre de substances tandis que les métaux ou les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) constituent les catégories qui comptent le plus grand nombre de sources et voies de transfert.

Différentes stratégies d'échantillonnage sont envisageables pour évaluer la pollution sur le terrain (ex : prélèvements mensuels, échantillonnage composite, échantillonnage passif). Le mode de prélèvement a une grande influence sur les résultats de l'évaluation. Ceci est d'autant plus vrai pour les pollutions diffuses qui varient fortement dans le temps. Et ceci est d'autant plus vrai pour les petits cours d'eau qui peuvent être sujets à de fortes dynamiques des concentrations.

Les effets des micropolluants sur les organismes aquatiques peuvent difficilement être évalués dans leur globalité. Le risque associé aux pollutions chimiques est actuellement évalué par comparaison des concentrations mesurées à des concentrations (éco)toxicologiques de référence. Pour aller plus loin dans l'évaluation de ces effets, des méthodes biologiques complémentaires pour l'évaluation de la qualité des eaux ont été développées.

Chapitre 3 – Evaluation spatialisée des pressions

Le périmètre du SAGE comprend 48 masses d'eau de type « cours d'eau ». Parmi celles-ci, 22 masses d'eau ont été définies comme « à forts enjeux environnementaux » dans le cadre du SAGE.

Concernant les pollutions ponctuelles issues des stations de traitement des eaux usées (STEU), le degré de dilution des effluents domestiques traités est un paramètre déterminant des concentrations en micropolluants issus de l'assainissement collectif. Parmi les masses d'eau « à forts enjeux environnementaux », les effluents des STEU sont les plus faiblement dilués dans la Jalle de Blanquefort (22,6% d'eaux usées traitées dans le débit du cours d'eau à l'étiage) et la Jalle de Castelnaud (18,8%).

Concernant les pollutions diffuses issues des zones urbanisées, les plus fortes proportions de zones urbanisées sont calculées sur la Jalle de Blanquefort et ses affluents. Concernant les pollutions diffuses issues des réseaux et infrastructures de transport, les plus fortes proportions d'axes routiers et espaces associés sont calculées sur le ruisseau du Haillan ainsi que sur des affluents de la Livenne en lien avec le passage de l'A10. Le ruisseau de Magudas est marqué par la présence de l'aéroport de Mérignac.

Concernant les pollutions diffuses issues de l'agriculture, le périmètre du SAGE est marqué par l'importance de la viticulture, et sur certains territoires, par l'importance des cultures annuelles. Les plus fortes proportions de vignes sont calculées sur la Jalle de Cartillon et sur un affluent de la Livenne (ruisseau de la Moulinade). Les plus fortes proportions de cultures annuelles sont calculées sur un affluent de la Livenne (ruisseau des Hauts Ponts). Les plus fortes proportions de cultures florales et légumières sont calculées sur un affluent de la Livenne (rivière des Martinettes) et de la Jalle de Blanquefort (ruisseau du Haillan).

A noter que parmi les 26 masses d'eau qui ne sont pas spécifiquement ciblées dans l'enjeu « pollutions chimiques », certaines font l'objet de pressions importantes, avec par exemple : l'estey du Gua (pression issue des STEU, zones urbanisées), l'Eau Bourde (zones urbanisées), le ruisseau de Brouillon (pression liée à la viticulture) ou le ruisseau des Marguerites (pression liée à la viticulture).

Chapitre 4 – Echantillonnages et analyses mis en œuvre pour le suivi de la qualité des milieux aquatiques

Les réseaux de suivi peuvent avoir différents objectifs tels que la caractérisation de l'état général des eaux (plutôt suivis pérennes permettant une évaluation sur le long terme) ou la détermination des causes d'un mauvais état écologique pour orienter les mesures de gestion (plutôt suivis opérationnels). A noter qu'une même masse d'eau peut faire l'objet des deux types de suivi, avec, par exemple, des analyses réalisées pour répondre aux objectifs d'évaluation de l'état des eaux, complétées par des analyses spécifiques s'il a été identifié que cette masse d'eau est en mauvais état chimique ou écologique.

Des suivis pérennes sont réalisés par l'Agence de l'Eau sur 3 des 22 masses d'eau considérées ici : Jalle de Castelnaud, Jalle de Blanquefort aval, Livenne amont. Le suivi des micropolluants est réalisé sur les matrices « eau » (12 prélèvements/an tous les 4 ans) et « sédiment » (1 prélèvement/an tous les ans). Ce suivi se focalise sur les substances de l'état chimique et de l'état écologique, soit environ 80 substances.

Des suivis opérationnels ont été réalisés par l'Agence de l'Eau et les départements sur 10 des 22 masses d'eau considérées : Chenal du Gua, Chenal de Guy, Jalle du Nord, Jalle de Castelnau, Jalle de Blanquefort, ruisseau de Magudas, Livenne amont, ruisseau de la Moulinade, rivière des Martinettes, ruisseau des Hauts Ponts. Le suivi des micropolluants est réalisé uniquement sur la matrice « eau » (4 à 6 prélèvements/an, tous les ans) pendant des périodes variables. Ces suivis portent sur une liste élargie de substances : certaines substances de l'état chimique et écologique, substances recherchées dans une démarche prospective. Actuellement, en moyenne, environ 200 substances sont recherchées sur chaque station avec des disparités entre stations.

Chapitre 5 – Priorisation des substances critiques pour les cours d'eau à forts enjeux environnementaux

Les « substances critiques pour l'estuaire et ses affluents » sont les substances représentant un risque d'écotoxicité chronique ou vis-à-vis des usages » (PAGD, Disposition PC1).

Une méthode de catégorisation et de priorisation des substances, basée sur celle établie par le Comité national d'Experts pour la priorisation (CEP), est utilisée. Cette méthode s'appuie sur les étapes suivantes :

- établir une liste de départ des substances potentiellement présentes dans les milieux aquatiques en vérifiant que les substances représentatives des principaux usages ou sources/voies de transfert soient incluses ;
- évaluer le niveau et la qualité des informations disponibles ;
- identifier les substances fortement présentes dans les milieux aquatiques et/ou qui sont susceptibles d'avoir un impact écotoxicologique.

En lien avec le référentiel du CEP, les substances sont ainsi attribuées à différentes catégories d'action sur la base des données de suivi disponibles.

- Les substances critiques proposées ici correspondent aux catégories 1A+, 1A et 1B. La catégorie 1A+ correspond aux substances fréquemment quantifiées avec un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence. La catégorie 1A correspond aux substances fréquemment quantifiées ou présentes à des concentrations élevées, même si sans risque identifié de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence. La catégorie 1B correspond aux substances rarement quantifiées avec un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence (enjeux au niveau local).
- Les substances insuffisamment recherchées sont attribuées à la catégorie 2.
- Les substances qui présentent des enjeux au niveau de la qualité des données (difficultés d'échantillonnage ou d'analyse) sont attribuées à la catégorie 4.

Ce travail de catégorisation et de priorisation s'est basé sur les résultats issus des réseaux de suivi de l'Agence de l'Eau et des départements pour la matrice « eau » ; les concentrations (éco)toxicologiques de référence ; les données relatives aux domaines d'utilisation des composés.

La liste de départ comprend environ 340 substances. Cette liste comprend une majorité de pesticides (≈ 150 substances) et dans une moindre mesure des pharmaceutiques (≈ 40 substances), des métaux (≈ 30 substances), des perturbateurs endocriniens (≈ 30 substances) et d'autres substances à

propriétés préoccupantes (ex : polluants organiques persistants, hydrocarbures aromatiques polycycliques ou HAP, perfluorés).

Parmi les 340 substances de la liste de départ, environ 220 substances sont considérées comme « suffisamment recherchées » (*i.e.*, recherchées sur au moins 25% des stations de suivi) pour évaluer leur occurrence et le risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence associé à leur présence. Parmi ces 220 substances, 62 substances sont proposées ici comme substances critiques (catégorie 1). La majorité des substances proposées comme substances critiques sont des pesticides (36 substances), puis des hydrocarbures aromatiques polycycliques ou HAP (7 substances), métaux (6 substances), pharmaceutiques (5 substances), perturbateurs endocriniens (4 substances), perfluorés (1 substance) et autres substances à propriétés préoccupantes (3 substances). N'ont pas été retenues les substances ou métabolites de substances interdits depuis plusieurs décennies (ex : atrazine-déséthyl) et pour lesquelles il n'est pas possible de prévoir de mesures de contrôle. Les scores les plus élevés sont calculés pour le benzo(a)pyrène (HAP), le fluoranthène (HAP), le cuivre (métal), l'AMPA (produit de dégradation du glyphosate et des phosphonates), l'hydroxy-terbuthylazine (métabolite de pesticide), la cyperméthrine (pesticide) et le diclofénac (pharmaceutique).

Parmi les substances pour lesquelles le niveau des informations disponibles est considéré comme insuffisant (substances peu ou pas recherchées – catégorie 2), on trouve la majorité des métaux, pharmaceutiques, perfluorés et perturbateurs endocriniens. Parmi les substances pour lesquelles la qualité des informations disponibles est considérée comme insuffisantes (substances qui posent des difficultés d'échantillonnage ou d'analyse – catégorie 4), on retrouve notamment les hormones oestrogéniques et les insecticides pyréthrinoïdes. Pour ces substances, des actions de surveillance ou d'amélioration des méthodes d'échantillonnage/analyse devront être menées avec les porteurs de réseaux pour permettre une meilleure évaluation de leur présence et du risque associé.

Chapitre 6 – Variabilité spatiale des pollutions en lien avec les principales sources/voies de transfert et sensibilité des cours d'eau latéraux à forts enjeux environnementaux

La sensibilité des milieux à forts enjeux environnementaux aux substances critiques proposées doit être qualifiée (PAGD, Disposition PC3).

Certaines masses d'eau font l'objet de pollutions sévères particulières. Les « pollutions sévères particulières » sont définies ici comme des pollutions qui entraînent un déclassement de l'état de la masse d'eau au sens de la Directive Cadre sur l'Eau.

- Cela concerne en premier lieu le Magudas, affluent de la Jalle de Blanquefort, déclassé en raison de dépassements récurrents des normes pour deux hydrocarbures aromatiques polycycliques (benzo(a)pyrène, fluoranthène) et un perfluoré (perfluorooctane sulfonate). Le Magudas et la Jalle de Blanquefort sont par ailleurs épisodiquement déclassés en raison de dépassements des normes pour la cyperméthrine (insecticides multi-usages).
- Cela concerne également les Martinettes, affluent de la Livenne, déclassé en raison de dépassements des normes pour un métal, le cuivre.

Bien que des hypothèses aient été formulées dans le présent rapport, des investigations plus poussées devront être mises en œuvre pour identifier les principaux émetteurs pour ces substances.

Concernant les pollutions issues des stations de traitement des eaux usées et des zones urbanisées, deux classes de substances sont concernées.

- Pour les pharmaceutiques, les concentrations les plus élevées sont généralement mesurées sur les masses d'eau avec les plus fortes proportions d'eaux usées traitées dans le débit du cours d'eau : Chenal de Guy, Jalle du Nord. Il manque cependant de données pour les masses d'eau avec les plus fortes proportions d'eaux usées (Jalle de Blanquefort, Jalle de Castelnaud).
- Certains pesticides non agricoles (imidaclopride, aminotriazole, cyperméthrine, diuron, mécoprop, propiconazole, AMPA) présentent les concentrations les plus élevées sur les masses d'eau avec les plus fortes proportions d'eaux usées traitées et/ou les bassins versants les plus urbanisés : Jalle de Blanquefort amont/aval, Jalle de Castelnaud, Magudas. Ces pesticides sont des antiparasitaires vétérinaires à effet insecticide (ex : imidaclopride), des biocides de matériaux de construction (ex : diuron, mécoprop, propiconazole) ou des insecticides utilisés dans la lutte contre les nuisibles (ex : cyperméthrine). Les biocides sont généralement apportés aussi bien par les eaux usées que les eaux pluviales en zones urbanisées. A noter qu'il manque cependant de données pour certaines masses d'eau fortement urbanisées : ruisseau du Haillan, ruisseau du Monastère, et dans une moindre mesure la Louise et la Jalle de Cartillon.

Concernant les pollutions diffuses issues de l'agriculture, il s'est avéré plus difficile d'avoir des preuves claires et évidentes d'une différence dans la pollution de l'eau en fonction du type et du niveau de pression agricole exercée. Les masses d'eau avec le plus grand nombre de substances avec des risques de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence sont le ruisseau de la Moulinade (n=12, substances d'avantage associées à la viticulture), la Jalle de Castelnaud (n=7, substances associées aux cultures annuelles et à la viticulture) et la Marguerite (n=5, substances d'avantage associées aux cultures annuelles). Il manque cependant de données pour certaines masses d'eau fortement agricoles : Jalle de Cartillon notamment.

Concernant les perturbateurs endocriniens, le bisphénol A semble être ubiquiste avec toutefois des concentrations plus élevées sur le Magudas. Il manque cependant de données pour les masses d'eau avec les plus fortes proportions d'eaux usées traitées : Jalle de Blanquefort, Jalle de Castelnaud. Le di(2-ethylhexyl) phtalate (DEHP) est présent en concentrations plus élevées sur la Jalle de Blanquefort, la Jalle de Castelnaud et le Magudas, ce qui pourrait suggérer une pollution associée aux eaux usées et zones urbanisées. On note toutefois des pics de concentrations sur certaines masses d'eau agricoles (ruisseau des Hauts Ponts) qui pourraient témoigner de l'existence d'autres sources/voies de transfert.

Pour les substances critiques prioritaires dans ces milieux sensibles, le PAGD du SAGE prévoit de définir des objectifs locaux de qualité de l'eau et des objectifs de réduction des apports aux milieux aquatiques sensibles (disposition PC4). Ces objectifs serviront de base pour l'organisation d'un programme d'actions en lien avec les acteurs concernés (dispositions PC5 à PC7).

I. Introduction

Cf rapport estuaire

II. Informations de base

Cf rapport estuaire

III. Evaluation spatialisée des pressions potentielles sur les cours d'eau latéraux pour les principales sources/voies de transfert de micropolluants

Avant d'entreprendre une évaluation détaillée des résultats issus des suivis des micropolluants, il convient d'obtenir un aperçu de la contamination potentielle des différentes masses d'eau par les micropolluants. L'analyse des pressions potentielles a pour objectif d'identifier les masses d'eau qui présentent potentiellement des concentrations élevées et donc des risques d'atteinte aux milieux aquatiques pour les principales sources/voies de transfert de pollution.

Comme décrit dans le **paragraphe II.C**, l'importance des différentes sources/voies de transfert de pollution dans un bassin versant peut être évaluée par une analyse des activités humaines et de l'occupation des sols dans l'espace concerné. Une brève analyse pour les cours d'eau latéraux de l'estuaire est proposée ici.

Cet aperçu permet :

- D'alimenter les réflexions sur les stratégies d'échantillonnage pour un suivi des masses d'eau : identification des masses d'eau potentiellement contaminées, catégories de substances pertinentes à suivre ;
- De poser les bases d'une réflexion sur le risque d'impact des différentes activités humaines sur l'état de la masse d'eau (croisement des informations « pression potentielle » et « concentrations mesurées »).

III. A. Approche

1. Echelles spatiales

Un cours d'eau peut être divisé en différents tronçons ou sections qui représentent une certaine homogénéité. Le découpage en **masses d'eau** du SDAGE est retenu ici. La masse d'eau est l'unité spatiale d'évaluation de l'état des eaux dans le cadre de la directive cadre sur l'eau. Les cours d'eau qui ne sont pas reconnus comme masses d'eau ne sont donc pas pris en compte ici.

Le **bassin versant** représente, en principe, l'unité sur laquelle se base l'analyse des activités humaines et de l'occupation des sols qui permettent d'évaluer l'importance potentielle des pollutions. Plusieurs contours de bassins versants sont utilisés pour ce type d'analyse :

- Le **bassin versant spécifique** de la masse d'eau est défini comme le bassin versant à l'exutoire de la masse d'eau amputé le cas échéant des bassins versants des masses d'eau amont. Le bassin versant spécifique ne correspond donc pas au bassin versant total sauf si la masse d'eau est située en tête de bassin. L'analyse des activités humaines sur le bassin versant spécifique permet d'identifier **les secteurs qui génèrent potentiellement des flux importants** en fonction des sources de pollution en présence (ex : nombre d'habitants raccordés, superficies des surfaces cultivées, superficies des surfaces imperméabilisées). Cette échelle d'étude a un intérêt dans le cas de l'étude de grands bassins versants pour cibler et envisager des actions pertinentes de réduction des apports sur des bassins versants spécifiques. Elle a peu d'intérêt

dans le cas de petits bassins versants tels que ceux des cours d'eau latéraux où une visualisation de l'occupation des sols et des rejets ponctuels permet généralement d'identifier les principaux secteurs contributeurs.

- Le **bassin versant complet** de la masse d'eau est défini comme la totalité de la surface topographique drainée par ce cours d'eau et ses affluents à l'amont de cette section. La cartographie des bassins versants complets est reconstituée à partir de celle des bassins versants spécifiques de masse d'eau. Les bassins versants complets de masses d'eau sont utilisés ici pour calculer les différents indicateurs de pression potentielle qui permettent **d'identifier les tronçons des cours d'eau qui présentent potentiellement des concentrations élevées** pour les différentes sources/voies de transfert de pollution. L'avantage des bassins versants complets, contrairement aux bassins versants spécifiques, est qu'il est ainsi possible de confronter les résultats de l'analyse des pressions potentielles avec l'image du bassin obtenue par les réseaux de suivi de la qualité de l'eau. En effet, une analyse à l'échelle des bassins versants spécifiques s'affranchit de la contribution ou de l'effet de dilution des masses d'eau amont.
- Le **bassin versant de la station de suivi** est défini comme le bassin versant ayant comme exutoire la station de suivi de la qualité de l'eau de la masse d'eau considérée. La cartographie des bassins versants des stations de suivi n'existe pas à notre connaissance. Cette cartographie a été sommairement établie pour permettre une comparaison plus juste des résultats de l'analyse des pressions potentielles et des résultats obtenus par les réseaux de suivi de qualité de l'eau.

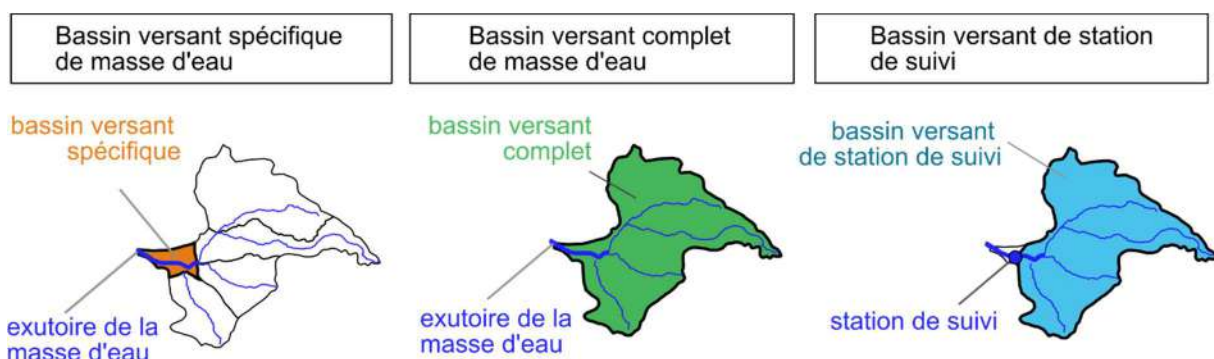
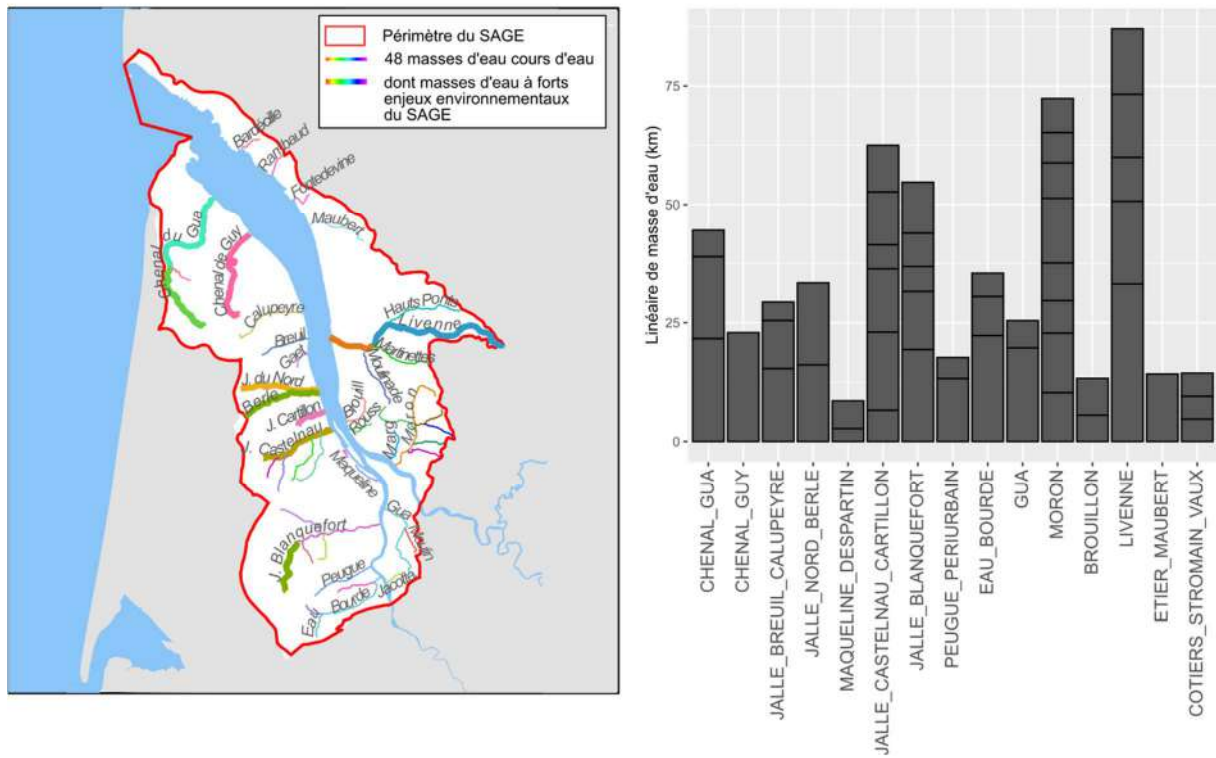


Figure III-1. Le bassin versant représente, en principe, l'unité sur laquelle se base l'analyse des activités humaines et de l'occupation des sols qui permettent d'évaluer l'importance potentielle des pollutions. Le bassin versant complet de masse d'eau est utilisé ici pour l'analyse des pressions potentielles.

Le périmètre du SAGE comprend **48 masses d'eau** de type "cours d'eau" avec une longueur moyenne de 11 km (minimum : 3 km, maximum : 33 km) et une longueur cumulée de 536 km (Figure III-2). La Livenne et le Moron rassemblent le plus grand linéaire de masses d'eau. Parmi ces 48 masses d'eau, 22 masses d'eau sont des cours d'eau à forts enjeux environnementaux.

Les **bassins versants complets** des masses d'eau appartenant au périmètre du SAGE constituent une mosaïque de 48 bassins versants avec chevauchement d'une superficie moyenne de 75 km² (minimum : 8 km², maximum : 372 km²). Parmi les masses d'eau appartenant au périmètre du SAGE, le Chenal du Gua et la Livenne ont les bassins versants les plus importants. A noter que certains territoires adjacents à l'estuaire ne font pas inclus dans cette mosaïque (Figure III-2). En effet, ces territoires ne sont pas drainés par des masses d'eau au sens de la directive cadre sur l'eau.

A. Masses d'eau "cours d'eau" du périmètre du SAGE



B. Bassins versants complets de masses d'eau

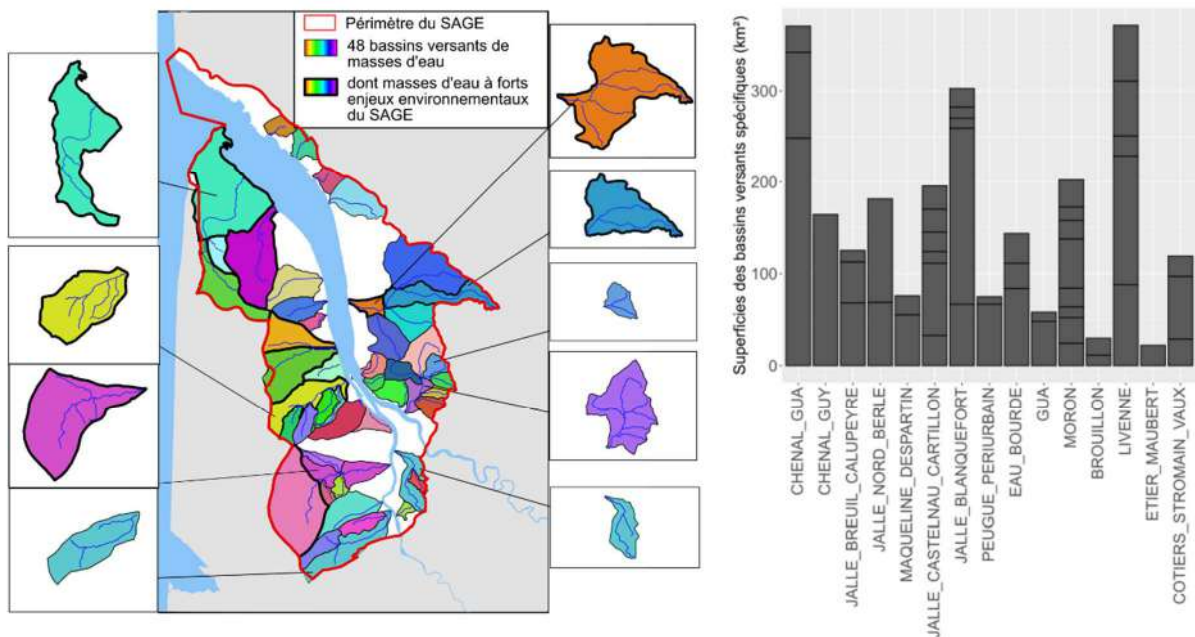


Figure III-2. A. Masses d'eau « cours d'eau » dans le périmètre du SAGE et B. Bassins versants complets des masses d'eau.

2. Indicateurs de pressions potentielles

Les « **pollutions ponctuelles** » sont définies comme celles qui transitent par une station de traitement des eaux usées (STEU). Comme décrit dans le **paragraphe II.C**, les eaux usées peuvent notamment provenir d'activités à l'intérieur des habitations, des établissements de santé ou des activités industrielles et artisanales. Le degré de dilution des eaux usées traitées dans le débit du cours d'eau est utilisé ici pour identifier les masses d'eau qui présentent potentiellement des concentrations élevées pour les substances transférées avec les effluents traités des stations de traitement des eaux usées.

Rq1 : Certaines communes du périmètre du SAGE sont principalement en assainissement non collectif. Un autre indicateur pourra être calculé au fur et à mesure de que nouvelles informations seront disponibles sur la part de la population concernée.

Rq2 : Concernant les rejets par les déversoirs d'orage, le risque "pollutions chimiques" est a priori maximum dans de petits cours d'eau et en période d'étiage (ex : épisodes orageux estivaux) en raison d'une faible capacité de dilution. Il y a cependant un manque d'information sur les déversements (équipements de mesures récents) et sur les substances toxiques transférées par cette voie. Un autre indicateur pourra être calculé au fur et à mesure que de nouvelles informations seront disponibles.

Rq3 : Les activités industrielles et artisanales peuvent être à l'origine de polluants très spécifiques (couple substance/source variable en fonction du site considéré) qui font déjà l'objet d'une attention particulière dans le cadre de l'action nationale de recherche et de réduction des rejets de substances dangereuses dans les eaux (action RSDE). La pression exercée par les activités industrielles et artisanales n'est pas abordée de façon particulière dans ce document. Toutefois, l'indicateur de pression du SDAGE relatif aux rejets de substances dangereuses d'activités industrielles non raccordées est repris ici.

Rq4 : Les sites et sols pollués concernent tous les sites présentant potentiellement des problématiques de pollutions de leurs sols et/ou des leurs eaux souterraines, ces sites relevant ou non de la réglementation des ICPE (DGPR, 2017). Tout comme pour les activités industrielles et artisanales, la pression exercée par les sites et sols pollués n'est pas abordée de façon particulière dans ce document. Toutefois, l'indicateur de pression du SDAGE relatif aux sites industriels abandonnés est repris ici.

Les principales sources de « **pollutions diffuses** » sont l'agriculture, l'habitat urbain et les infrastructures de transport et, dans une moindre mesure, les décharges d'ordures ménagères, les activités aquatiques (navigation) et les dépôts atmosphériques. Pour les « pollutions diffuses », la proportion du bassin versant complet occupé par les différents types d'occupation du sol (zones urbanisées, infrastructures de transport, agriculture) est utilisée ici pour identifier les masses d'eau qui présentent potentiellement des concentrations élevées pour les substances typiquement associées à ces sources/voies de transfert de pollution. Plus la proportion occupée par un type d'occupation du sol dans le bassin versant complet est importante, plus les concentrations en polluants issus de cette source de pollution sont susceptibles d'être élevées.

Rq1 : L'élevage peut être à l'origine de polluants spécifiques (ex : pharmaceutiques vétérinaires, biocides). Le périmètre du SAGE se caractérise par un élevage extensif, élevage allaitant à viande (Etat des lieux du SAGE, 2007). L'état des lieux du SAGE considère que seules quelques exploitations laitières peuvent conduire à des pressions localisées mais qui restent marginales. La pression liée à l'élevage n'est pas abordée dans cette analyse des pressions.

III. B. Analyse des activités humaines dans les bassins versants totaux

1. Pollutions ponctuelles issues des stations de traitement des eaux usées

Le degré de dilution des effluents des stations de traitement des eaux usées (STEU) est calculé pour chaque masse d'eau à l'étiage (logique de « pire cas »). Ce degré de dilution peut être calculé :

- à partir du nombre d'habitants raccordés, on parle alors de « taux de dilution des effluents domestiques disponible par habitant » ;
- à partir des débits moyens journaliers sortant des STEU, on parle alors de « proportion d'effluents traités dans le débit du cours d'eau ».

Ce dernier indicateur est plus parlant mais moins précis puisque les STEU peuvent traiter des effluents issus de l'industrie et les réseaux de collecte peuvent être sensibles à des intrusions d'eaux parasites (fuites dans les réseaux, mauvais branchements).

Le taux de dilution disponible par habitant et la proportion d'effluents traités dans le débit du cours d'eau sont donc calculés pour chaque masse d'eau. A noter qu'il y a généralement une bonne corrélation entre les 2 indicateurs (nombre d'habitants raccordés et volumes d'effluents) (Annexe 1).

- Les débits d'étiage sont issus de données modélisées par INRAE (IGN Bd Carthage, IRSTEA, 2012) ;
- Le nombre d'habitants raccordés par STEU a été obtenu auprès de différents services d'assainissement pour la majorité des STEU. Cette donnée est cependant plus difficile à obtenir que les débits moyens journaliers sortant.
- Les débits moyens journaliers sortant des STEU sont obtenus auprès de l'Agence de l'Eau (Système d'Information sur l'Eau).

Les proportions d'eaux usées traitées dans le débit du cours d'eau à l'étiage varient de 0% à 74% avec une moyenne de 15%.

Pour les **masses d'eau à forts enjeux environnementaux**, les proportions les plus élevées sont calculés sur la Jalle de Blanquefort (22,6%) et la Jalle de Castelnaud (18,8%). Sur la Jalle de Blanquefort, cette proportion est le résultat d'un grand nombre d'habitants dont les effluents traités rejoignent le cours d'eau (> 100 000 habitants) malgré un débit d'étiage relativement élevé (745 L/s). Sur la Jalle de Castelnaud, cette proportion est le résultat d'un nombre d'habitants relativement élevé (> 10 000 habitants) avec un débit d'étiage relativement faible (100 L/s). Parmi les cours d'eau à forts enjeux environnementaux, ces deux masses d'eau présentent donc potentiellement les concentrations les plus élevées pour les substances transférées par les effluents de STEU.

Lorsqu'on considère **l'ensemble des masses d'eau du périmètre du SAGE**, les proportions les plus élevées sont calculées sur l'estey du Gua (74%), le ruisseau du Moulin (42,8%), la Maqueline (34,2%), le Riou Long (25,5%) et la Jalle du Breuil (19%).

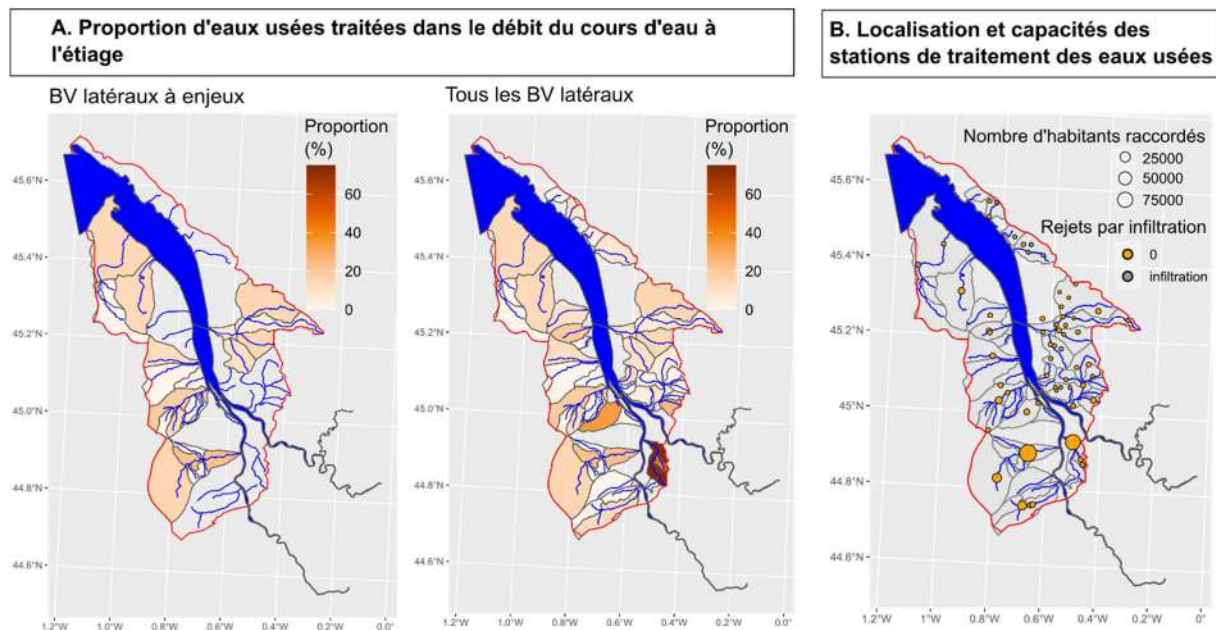


Figure III-3. A. Proportions d'eaux usées traitées dans le débit du cours d'eau à l'étiage. Plus cette proportion est élevée, plus les concentrations sont susceptibles d'être élevées pour les substances transférées par les effluents de STEU. B. Localisation des STEU dans le périmètre du SAGE : seules les STEU dont les effluents sont rejetés dans une masse d'eau « cours d'eau » sont représentées ici.

2. Pollutions diffuses issues des zones urbanisées

Les données d'occupation du sol utilisées ici sont issues du référentiel néo-aquitain d'occupation du sol (2015) produit dans le cadre de PIGMA. Les zones urbanisées sont classées en tissu urbain continu et discontinu. Une seule classe d'occupation du sol est considérée ici : le tissu urbain continu.

Les proportions d'espaces urbains continus dans les bassins versants complets varient de 0,1% à 28% avec une moyenne de 4%.

Pour les **masses d'eau à forts enjeux environnementaux**, les proportions les plus élevées sont calculées sur la Jalle de Blanquefort (6,3%) et ses affluents (ruisseau du Haillan – 21,3%, du Monastère – 8,8%). Ces masses d'eau présentent donc potentiellement les concentrations les plus élevées pour les substances transférées par les eaux pluviales en zones urbanisées. Dans une moindre mesure, certains affluents de la Jalle de Castelnau (la Louise, la Jalle de Cartillon) présentent une proportion d'espaces urbains continus d'environ 2%.

Lorsqu'on considère **l'ensemble des masses d'eau du périmètre du SAGE**, les proportions les plus élevées sont calculées sur le Peugue (27,6%), le ruisseau d'Ars (affluent de l'Eau Bourde) (27%), et l'estey du Gua (16,4%).

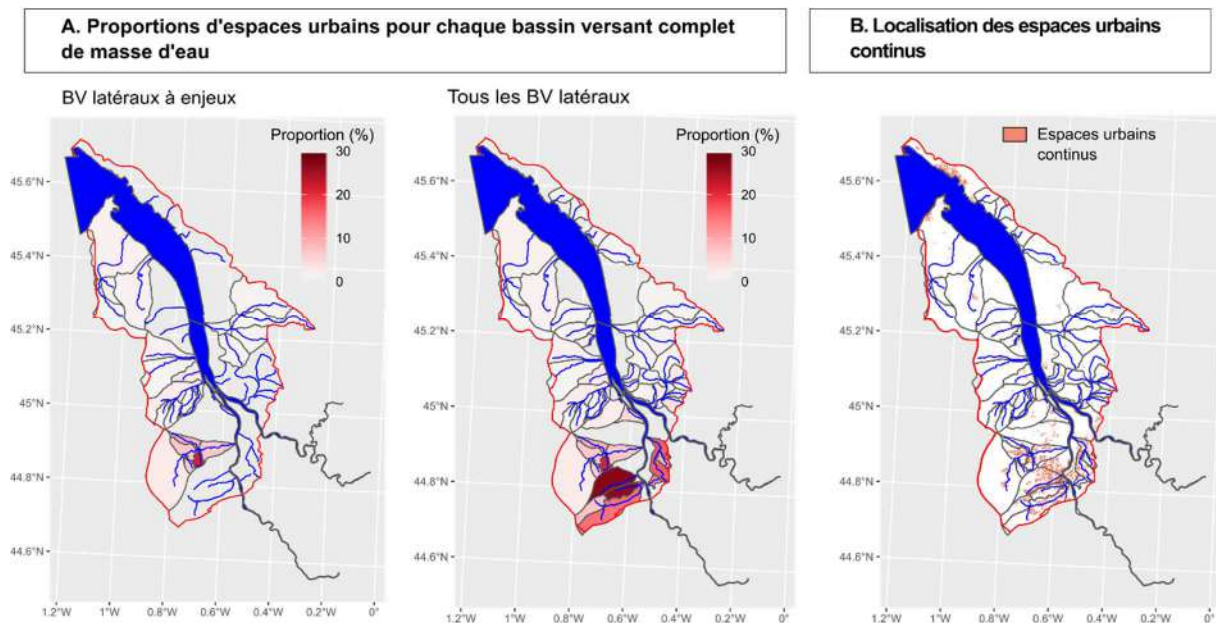


Figure III-4. Proportions d'espaces urbains continus dans les bassins versants complets de masses d'eau (Référentiel néo-aquitain d'occupation du sol PIGMA, 2015)

3. Pollutions diffuses issues des réseaux et infrastructures de transport

Les données d'occupation du sol utilisées ici sont issues du référentiel néo-aquitain d'occupation du sol (2015) produit dans le cadre de PIGMA. Deux classes d'occupation du sol sont considérées ici :

- les axes routiers principaux et espaces associés ;
- les aéroports ;

Les zones portuaires ne sont pas considérées ici car elles ne représentent qu'une très faible part de l'occupation du sol des bassins versants des cours d'eau latéraux (< 0,2%, Annexe 2). Les axes ferroviaires principaux et espaces associés ne sont pas considérés ici car ils ne représentent également qu'une faible part de l'occupation du sol sur les bassins versants (< 1,4%, Annexe 2).

Les proportions des bassins versants totaux occupées par des axes routiers et espaces associés varient de 0,3% à 4,4% avec une moyenne de 1,3%. Les proportions occupées par des aéroports varient de 0% à 17,4% avec une moyenne de 0,6%.

Pour les masses d'eau à forts enjeux environnementaux,

- les proportions d'axes routiers et espaces associés les plus élevées sont calculées sur un affluent de la Jalle de Blanquefort (ruisseau du Haillan - 2,4%) ainsi que sur des affluents de la Livenne (rivière des Martinettes, ruisseau des Hauts Ponts – 1,5%) en lien avec le passage de l'A10.
- la proportion d'aéroports la plus élevée est calculée sur le ruisseau de Magudas (17,4%) (aéroport de Mérignac).

Lorsqu'on considère l'ensemble des masses d'eau du périmètre du SAGE,

- les proportions d'axes routiers et espaces associés les plus élevées sont calculées sur les cours d'eau autour de Bordeaux : affluent de l'Eau Bourde (ruisseau d'Ars - 4,4%), la Jacotte (3,9%), le Peugue (3,8%) et l'estey du Gua (3,6%).

- la proportion d'aéroports la plus élevée est calculée sur le Peugue (5,8%) (aéroport de Mérignac).

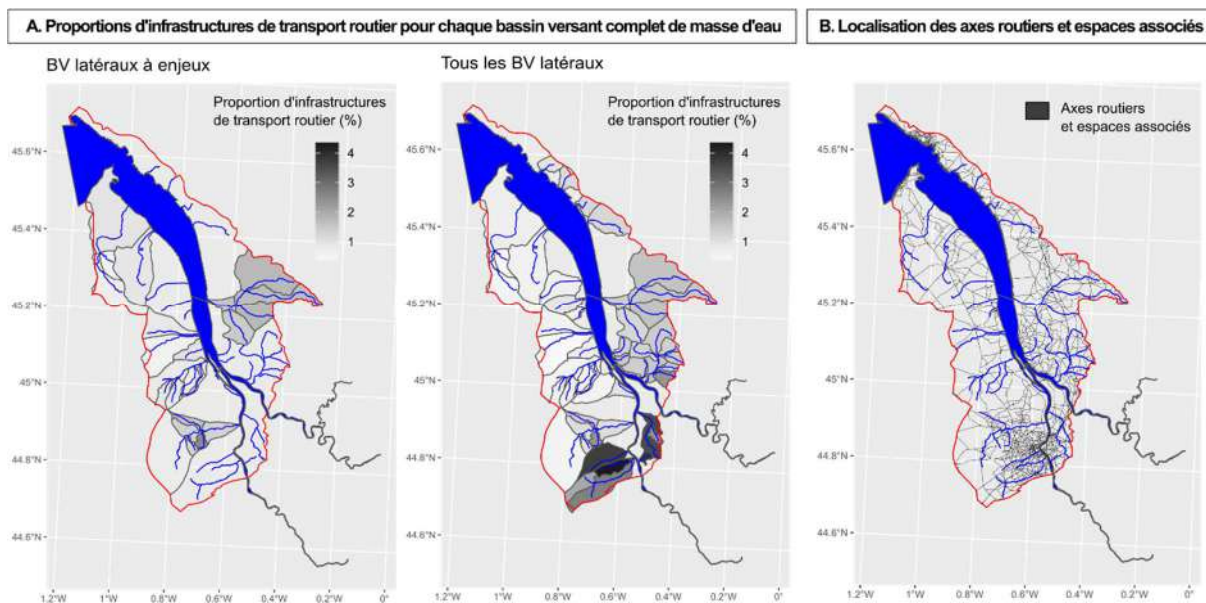


Figure III-5. Proportions occupées par les réseaux et infrastructures de transport routier dans les bassins versants complets de masses d'eau

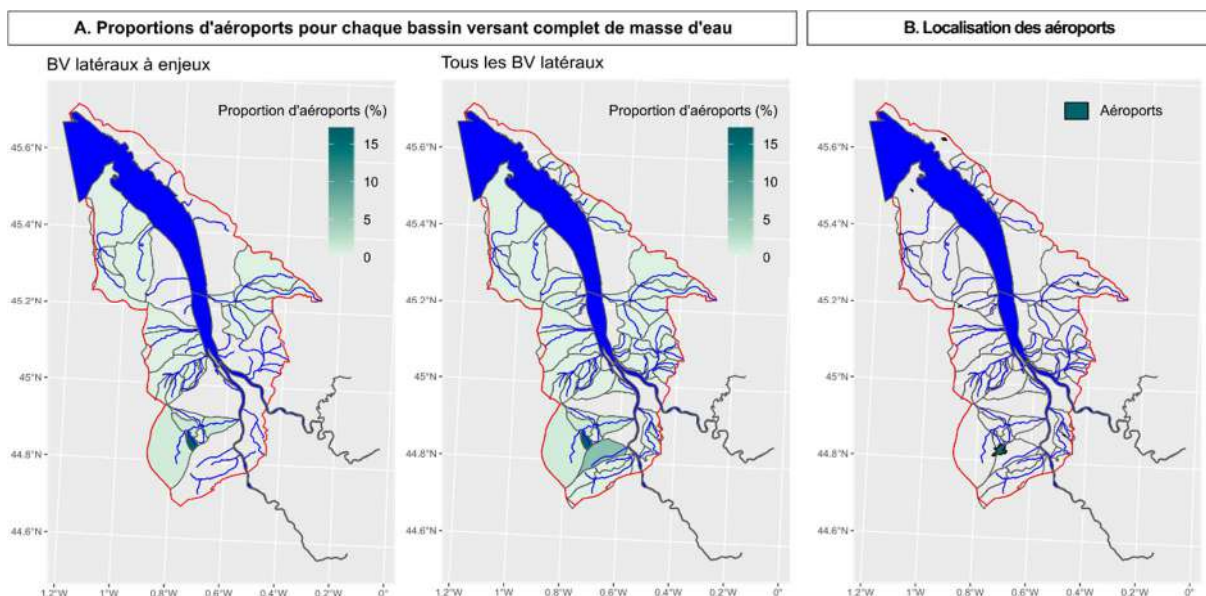


Figure III-6. Proportions occupées par les aéroports dans les bassins versants complets de masses d'eau

4. Pollutions diffuses issues de l'agriculture

Tout comme les pollutions diffuses issues des surfaces imperméabilisées, l'importance des pollutions diffuses issues de l'agriculture peut être évaluée par une analyse de l'occupation du sol dans l'espace concerné. Ainsi, plus les proportions de surfaces cultivées sont importantes, plus les concentrations en phytosanitaires sont susceptibles d'être élevées. Et la diversité des substances présentes sera d'autant plus grande que les activités agricoles sont multiples

Les données d'occupation du sol utilisées ici sont issues du référentiel néo-aquitain d'occupation du sol (2015) produit dans le cadre de PIGMA. Le référentiel néo-aquitain d'occupation du sol produit

dans le cadre de PIGMA permet de distinguer différentes classes d'occupation du sol agricoles (cultures annuelles, terres arables irriguées, vignes, cultures florales ou légumières, vergers, prairies, espaces agricoles en friche). Trois classes d'occupation du sol sont considérées ici :

- les cultures annuelles et terres arables irriguées ;
- les vignes ;
- les cultures florales et légumières.

Les vergers ne sont pas considérés ici car ils ne représentent qu'une très faible part de l'occupation du sol des bassins versants des cours d'eau latéraux (< 0,2%, [Annexe 2](#)). Le référentiel néo-aquitain d'occupation du sol ne permet cependant pas de distinguer les différents types de cultures annuelles. Le registre parcellaire graphique (RPG) est utilisé ici pour évaluer l'importance relative des différentes cultures annuelles dans les bassins versants.

Les proportions des bassins versants totaux occupés par des cultures annuelles varient de 0% à 66% avec une moyenne de 9%. Les proportions occupées par des vignes varient de 0% à 65 % avec une moyenne de 16%. Les proportions occupées par des cultures florales ou légumières varient de 0% à 2% avec une moyenne de 0,2%.

Pour les **masses d'eau à forts enjeux environnementaux** :

- Les proportions de **vignes** les plus élevées sont calculées sur la Jalle de Cartillon (44%) et un affluent de la Livenne (ruisseau de la Moulinade – 36%).
- les proportions de **cultures annuelles** les plus élevées sont calculées sur un affluent de la Livenne (ruisseau des Hauts Ponts – 18% de cultures annuelles dans le bassin versant) et dans une moindre mesure sur la Livenne, la Jalle du Nord, l'amont de la Jalle de Blanquefort et le chenal du Gua (environ 10% de cultures annuelles). Sur le bassin versant de la Livenne, les principales cultures sont le blé tendre, le maïs et le tournesol. Sur la Jalle du Nord et l'amont de la Jalle de Blanquefort, la culture principale est le maïs.
- Les proportions de **cultures florales et légumières** les plus élevées sont calculées sur des affluents de la Livenne (rivière des Martinettes – 2,0%, ruisseau de la Moulinade – 0,9%) et de la Jalle de Blanquefort (ruisseau du Haillan - 1,3%).

Lorsqu'on considère **l'ensemble** des masses d'eau du périmètre du SAGE :

- Les proportions de **vignes** les plus élevées sont calculées sur certains affluents latéraux de l'estuaire proche du Moron (ruisseau des Marguerites, ruisseau de Brouillon, ruisseau de Rousselet – plus de 50% de vignes), un affluent du Moron (ruisseau de Bourdillot - 50%) et le chenal du Gaet (45% de vignes).
- Les proportions de **cultures annuelles** les plus élevées sont calculées sur les cours d'eau côtiers de la rive droite de l'estuaire (ruisseau de Bardécille – 66,1%, le Rambaud - 57,8%, rivière de Fontdevine - 52,3%, étier de Maubert - 46,2%). Dans ces bassins versants, les principales cultures sont le blé tendre, le maïs, l'orge et le tournesol.
- Les proportions de **cultures florales et légumières** sont inférieures à 1% sur les bassins versants des autres masses d'eau du périmètre du SAGE.

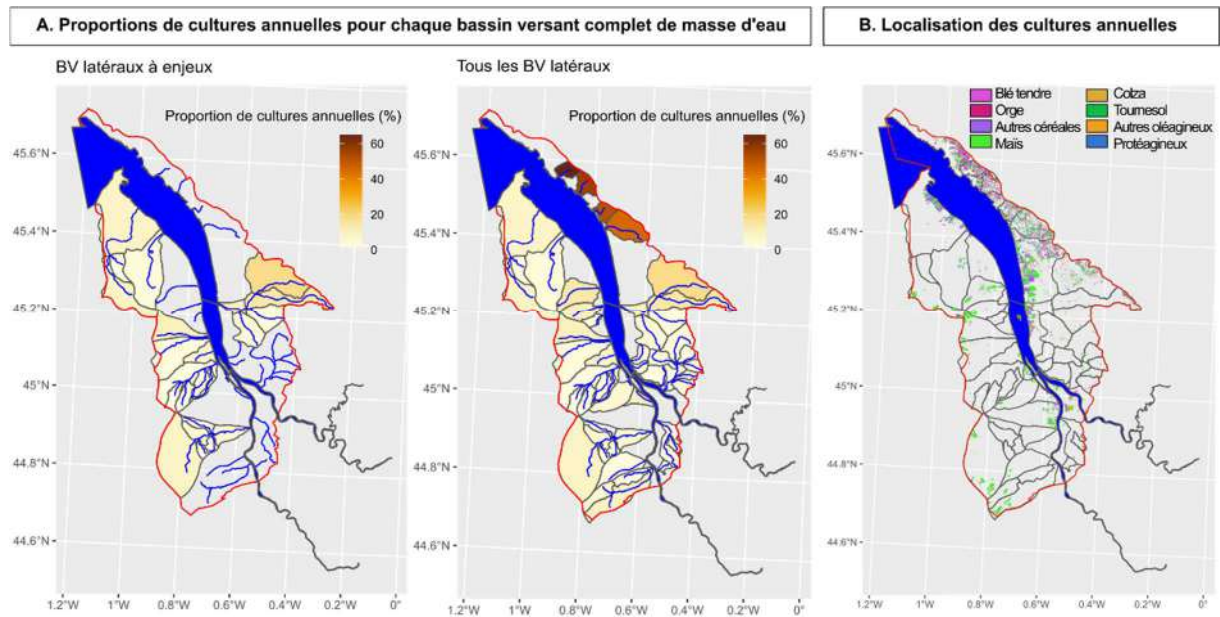


Figure III-7. Proportions de cultures annuelles dans les bassins versants complets de masses d'eau

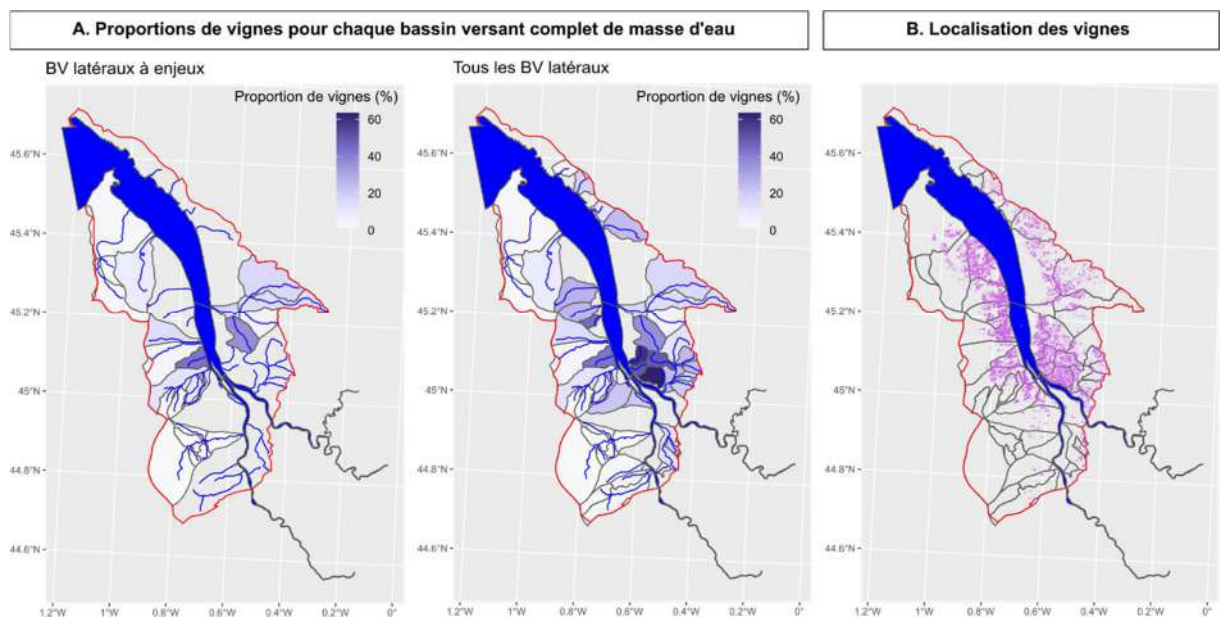


Figure III-8. Proportions de vignes dans les bassins versants complets de masses d'eau

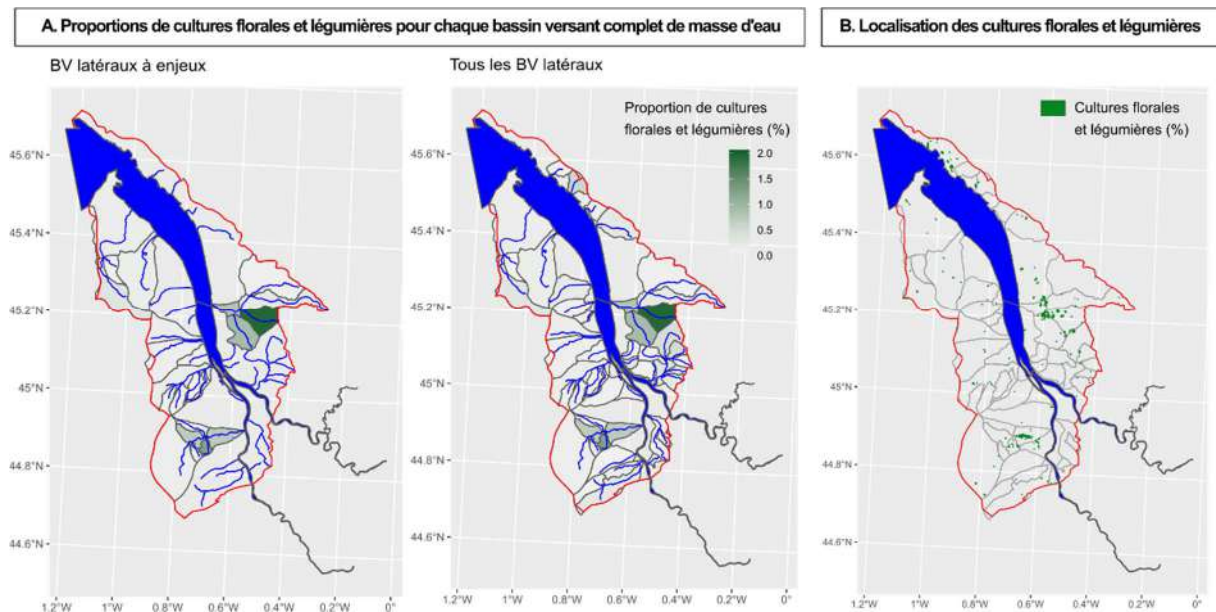


Figure III-9. Proportions de cultures florales et légumières dans les bassins versants complets de masses d'eau

L'indicateur du SDAGE de pression diffuse par les produits phytosanitaires est présenté dans la figure ci-dessous. Cet indicateur a été établi selon le modèle national d'Analyse de Risque Pesticides pour la Gestion des Eaux de Surface (ARPEGES) (Etat des lieux du SDAGE Adour Garonne, 2019). Brièvement, cet indicateur est basé sur :

- L'estimation des quantités de phytosanitaires utilisées à l'échelle du bassin versant pour 49 substances dites « prioritaires » sur le bassin Adour-Garonne ;
- L'estimation de la part de ces quantités utilisées transférées aux masses d'eau de surface ou taux de perte. En général, seul un petit pourcentage de la quantité appliquée parvient dans les eaux de surface. Les taux de perte dépendent notamment des propriétés physico-chimiques des substances considérées (ex : K_{oc} : répartition entre la phase aqueuse et la matière organique, DT_{50} : demi-vie dans le sol, l'eau ou les sédiments) et de la vulnérabilité du milieu aux transferts (ex : présence de sols hydromorphes, sensibilité des sols à la formation d'une croûte de battance, superficie agricole drainée).
- Le potentiel de contamination résulte du croisement entre les quantités de substances utilisées et la vulnérabilité de ces substances aux transferts. La pression est significative si, selon le modèle, plus de 12 molécules avec un score de danger modéré ou élevé sont présentes sur le bassin versant de la masse d'eau.

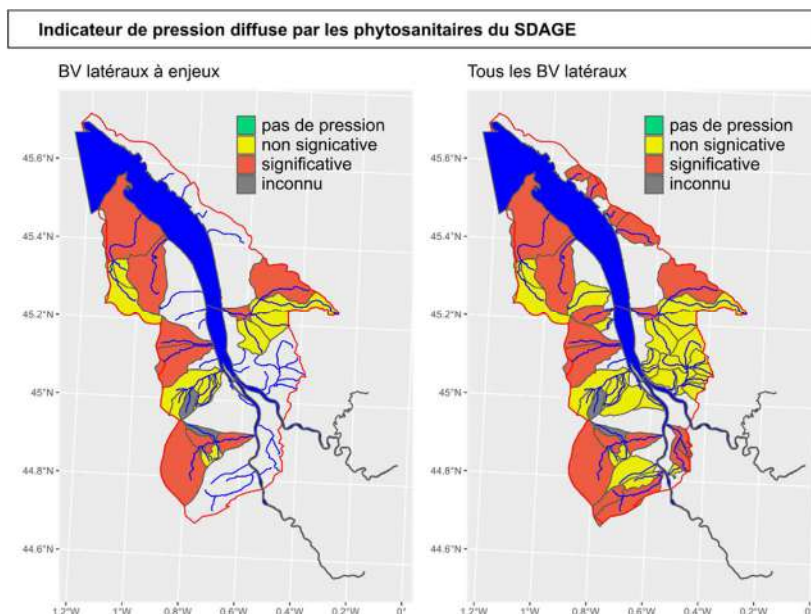


Figure III-10. Indicateur de pression diffuse par les produits phytosanitaires du SDAGE (Etat des lieux du SDAGE Adour Garonne, 2019)

5. Pollutions industrielles et artisanales

Comme décrit précédemment, les rejets provenant des activités industrielles et artisanales peuvent être à l'origine de polluants très spécifiques.

L'indicateur du SDAGE de pression par les rejets de substances dangereuses d'activités industrielles non raccordées est présenté dans la figure ci-dessous. Cet indicateur a été établi sur la base de concentrations estimées pour 54 substances cibles et comparées aux normes de qualité environnementale (Etat des lieux du SDAGE Adour Garonne, 2019).

Parmi les masses d'eau à forts enjeux environnementaux, la pression est considérée comme significative sur la Jalle de Blanquefort et ses affluents (ruisseau du Haillan ; ruisseau de Magudas ; la Jalle). A noter que des rejets d'ICPE sous le régime de l'autorisation ou de l'enregistrement sont également recensés sur la Livenne et ses affluents (ruisseau des Hauts Ponts, ruisseau de la Moulinade, rivière des Martinettes), sur la Jalle du Nord, sur la Jalle de Castelnau et sur la Chenal de Guy. La pression sur ces masses d'eau est cependant considérée comme non significative dans le cadre du SDAGE.

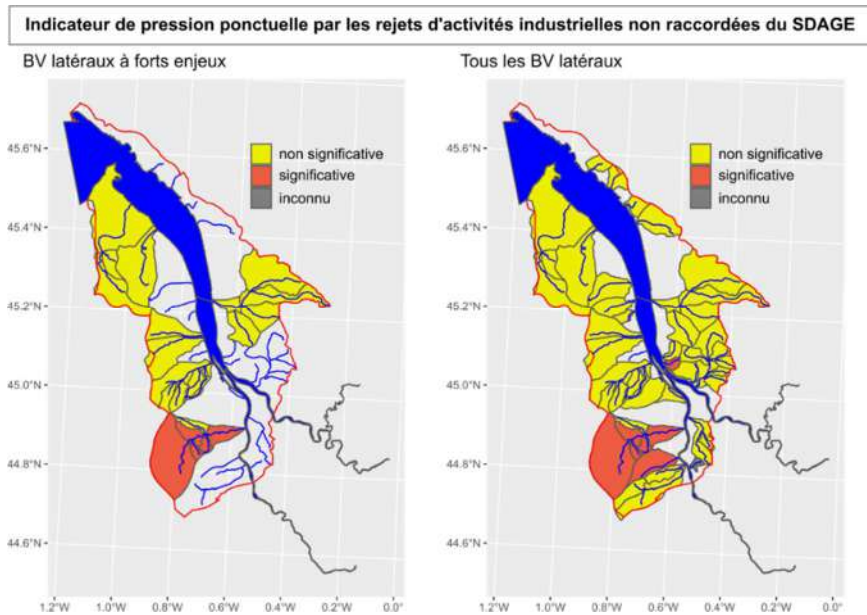


Figure III-11. Indicateur de pression par les rejets de substances dangereuses d'activités industrielles non raccordées

6. Pollutions issues des sites et sols pollués

Les sites et sols pollués par une activité actuelle ou ancienne peuvent présenter un risque pour la santé humaine ou l'environnement. Bien que généralement initialement localisées, ces pollutions peuvent s'étendre sous l'effet de la dispersion par l'air ou par les eaux percolant dans le sol et s'infiltrer dans le sous-sol et les nappes souterraines.

L'indicateur du SDAGE de pression par sites industriels abandonnés est présenté dans la figure ci-dessous. Cet indicateur a été établi sur les bases des données BASIAS (inventaire historique des sites industriels et activités de service) et BASOL (base de données sur les sites et sols pollués) (Etat des lieux du SDAGE Adour Garonne, 2019).

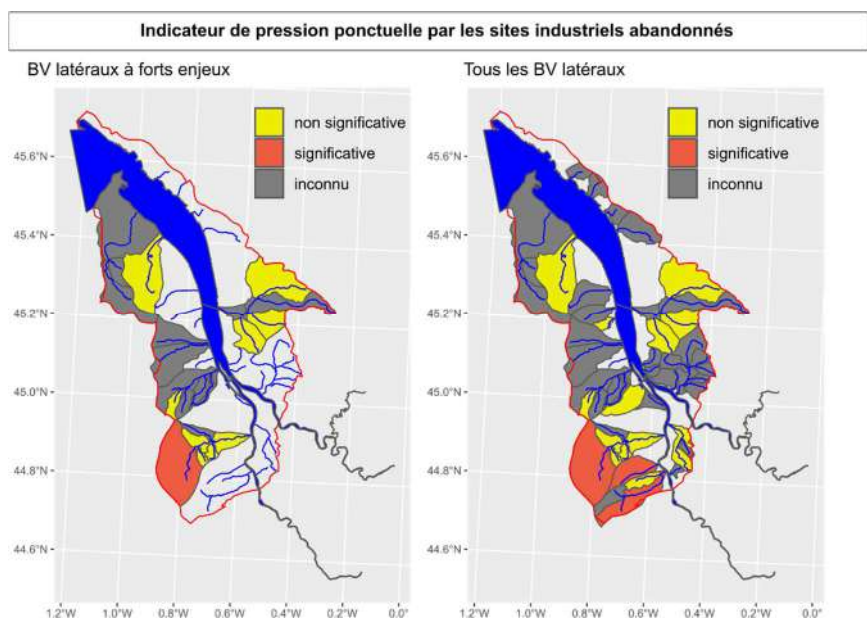


Figure III-12. Indicateur de pression par les sites industriels abandonnés

III. C. Bilan des principales pressions potentielles pour les cours d'eau à forts enjeux environnementaux

Le bilan des principales pressions potentielles pour les 22 masses d'eau qui composent le linéaire des cours d'eau à forts enjeux environnementaux est présenté dans le tableau ci-dessous. Arbitrairement, les 5 valeurs les plus élevées pour les différents indicateurs de pressions potentielles sont surlignées. Le croisement des informations « pressions potentielles » et « suivis » permettront d'évaluer dans quelle mesure ces masses d'eau sont sensibles aux substances critiques proposées (cf paragraphe VI).

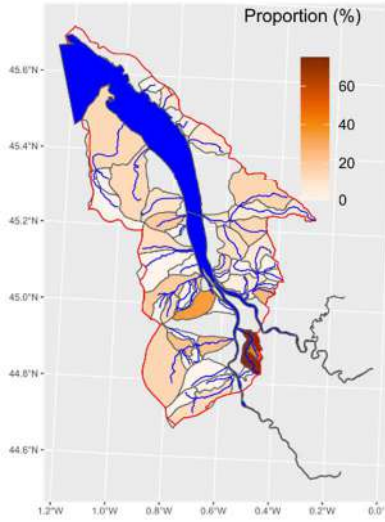
Parmi les masses d'eau à forts enjeux environnementaux :

- Concernant les pollutions ponctuelles issues des stations de traitement des eaux usées (STEU), le degré de dilution des effluents domestiques traités est un paramètre déterminant des concentrations en micropolluants issus de l'assainissement collectif. Parmi les masses d'eau « à forts enjeux environnementaux », les effluents des STEU sont les plus faiblement dilués dans la Jalle de Blanquefort (22,6% d'eaux usées traitées dans le débit du cours d'eau à l'étiage) et la Jalle de Castelnau (18,8%).
- Concernant les pollutions diffuses issues des zones urbanisées, les plus fortes proportions de zones urbanisées sont calculées sur la Jalle de Blanquefort et ses affluents. Concernant les pollutions diffuses issues des réseaux et infrastructures de transport, les plus fortes proportions d'axes routiers et espaces associés sont calculées sur le ruisseau du Haillan ainsi que sur des affluents de la Livenne en lien avec le passage de l'A10. Le ruisseau de Magudas est marqué par la présence de l'aéroport de Mérignac.
- Concernant les pollutions diffuses issues de l'agriculture, le périmètre du SAGE est marqué par l'importance de la viticulture, et sur certains territoires, par l'importance des cultures annuelles. Les plus fortes proportions de vignes sont calculées sur la Jalle de Cartillon et sur un affluent de la Livenne (ruisseau de la Moulinade). Les plus fortes proportions de cultures annuelles sont calculées sur un affluent de la Livenne (ruisseau des Hauts Ponts). Les plus fortes proportions de cultures florales et légumières sont calculées sur un affluent de la Livenne (rivière des Martinettes) et de la Jalle de Blanquefort (ruisseau du Haillan).

Pour les pressions étudiées, 5 masses d'eau sont *a priori* soumises à des pressions potentielles moins importantes en comparaison des autres masses d'eau : 2 affluents du Chenal du Gua et 3 affluents de la Jalle de Castelnau (ruisseau du Pas de Luc, ruisseau de la Cabaleyre, Jalle du Dèhès).

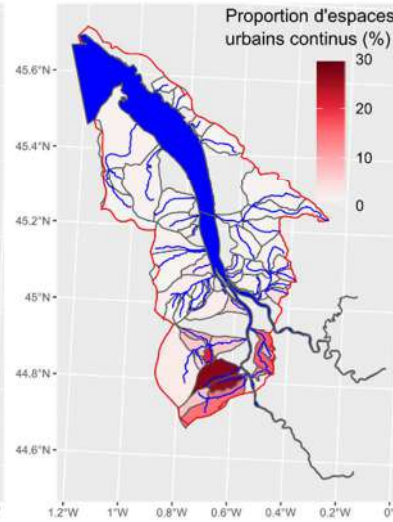
Proportions d'eaux usées traitées dans le débit du cours d'eau à l'étiage

BV latéraux à enjeux :
 - J. de Blanquefort
 - J. de Castelnaud



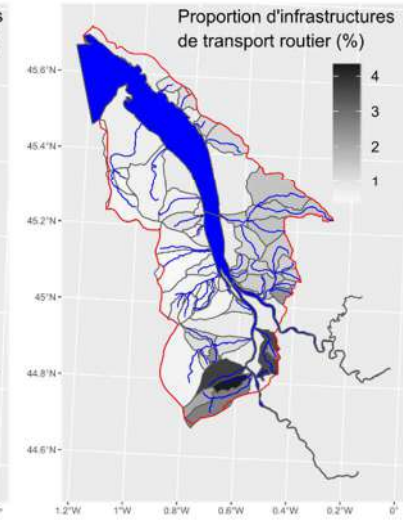
Proportions d'espaces urbains continus par bassin versant

BV latéraux à enjeux :
 - J. de Blanquefort et ses affluents
 - (Louise, J. de Cartillon)



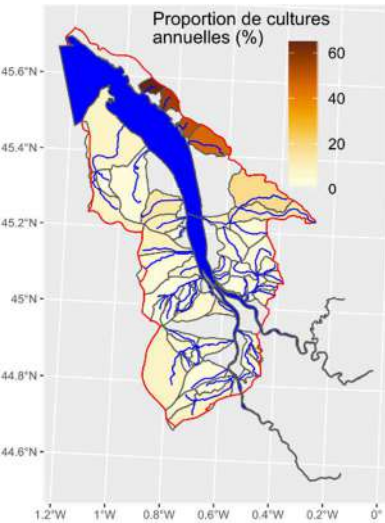
Proportions d'infrastructures de transport routier par bassin versant

BV latéraux à enjeux :
 - J. de Blanquefort et ses affluents
 - Livenne et ses affluents (A10)



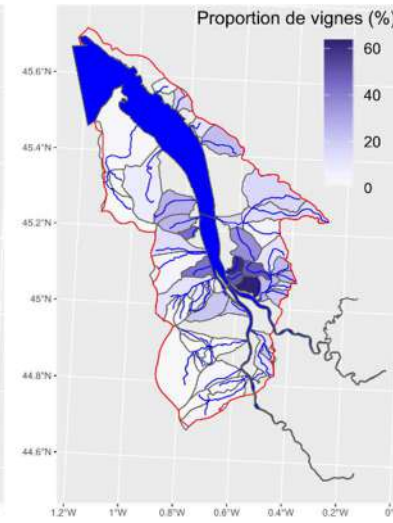
Proportions de cultures annuelles par bassin versant

BV latéraux à enjeux :
 - r. des Hauts Ponts



Proportions de vignes par bassin versant

BV latéraux à enjeux :
 - J. de Cartillon
 - r. de la Moulinade (Livenne)



Proportions de cultures florales et légumières par bassin versant

BV latéraux à enjeux :
 - r. des Martinettes
 - r. du Haillan

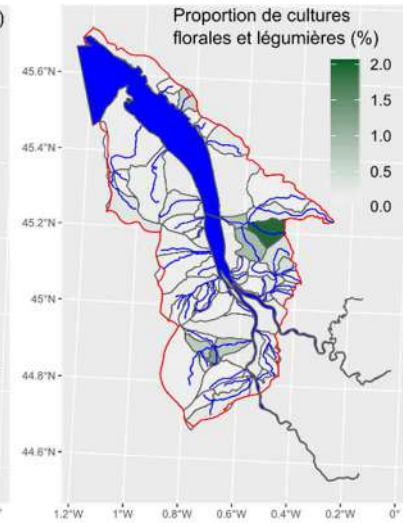


Figure III-13. Bilan des indicateurs de pression potentielle calculées

Tableau III-1. Indicateurs de pressions mesurés sur les cours d'eau à forts enjeux environnementaux. Arbitrairement, les 5 valeurs les plus élevées par type de pression sont surlignées.

Bassin versant du SAGE	Masse d'eau	Stations de traitement des eaux usées – Proportions d' eaux usées traitées dans le débit du cours d' eau à l' étiage	Zones urbanisées – Proportions d' espaces urbains continus dans les bassins versants (%)	Transports routiers – Proportions d' axes routiers et espaces associés dans les bassins versants (%)	Aéroports – Proportions d' aéroports dans les bassins versants (%)	Cultures annuelles – Proportions de cultures annuelles dans les bassins versants (%)	Vignes – Proportions de vignes dans les bassins versants (%)	Cultures florales et légumières – Proportions de cultures florales et légumières dans les bassins versants (%)	Indicateur de pression diffuse par les phytosanitaires du SDAGE	Indicateur de pression par les rejets de substances dangereuses d' activités indus. non raccordées du SDAGE
Chenal du Gua	Chenal du Gua (FR924)	13,6	0,9	0,6	0,1	7,7	2,2	0,1	signif	non signif
	Toponyme S1001680 (FRR924_2)	-	0,1	0,3	-	0,6	-	-	non signif	non signif
	Le Deyre (FRR924_3)	-	0,1	0,4	-	7,7	-	0,3	non signif	non signif
Ch.de Guy	Chenal de Guy (FRT4_4)	13,4	0,8	0,6	-	2,6	8,0	0,1	signif	non signif
J. Horte et Berle	Jalle du Nord (FRT35_5)	12,1	0,9	0,5	0,1	9,6	13,2	0,1	signif	non signif
	La Berle (FRT35_6)	-	0,3	0,3	-	2,7	3,1	0,0	signif	non signif
Jalle de Castelnau et Cartillon	La Jalle de Cartillon (FRT35_8)	-	2,1	0,7	-	7,4	43,6	0,0	inconnu	non signif
	La Jalle de Castelnau de sa source à la Gironde (FR655)	18,8	1,4	0,5	-	1,1	11,2	0,1	non signif	non signif
	La Louise (FRR655_1)	-	2,3	0,4	-	2,3	14,3	-	non signif	non signif
	Ruisseau du Pas du Luc (FRR655_2)	-	0,2	0,6	-	-	-	-	non signif	non signif
	Ruisseau de la Cabaleyre (FRR655_3)	-	0,2	0,4	-	1,0	9,5	-	non signif	non signif
	Jalle du Déhés (FRR655_4)	12,6	0,4	0,5	-	-	-	-	inconnu	non signif
Jalle de Blanquefort	La Jalle de Blanquefort du Bibey à la Gironde (FR51)	22,6	6,3	1,0	1,2	5,3	0,2	0,7	signif	signif
	La Jalle (FRR51_1)	15,2	1,9	0,5	0,8	8,0	-	0,1	signif	signif
	Ruisseau de Magudas (FRR51_2)	-	5,3	1,0	17,4	-	-	0,1	non signif	signif
	Ruisseau du Haillan (FRR51_3)	-	21,3	2,4	0,0	-	-	1,3	non signif	signif
	Ruisseau du Monastère (FRR51_4)	-	8,8	1,3	-	-	0,1	-	inconnu	non signif
Livenne	La Livenne du confluent des Martinettes à la Gironde (FR287)	9,0	0,5	1,3	0,0	9,8	15,6	0,8	signif	non signif
	La Livenne de sa source au confluent des Martinettes (FR645)	6,7	0,4	1,4	0,1	13,3	13,7	0,2	non signif	non signif
	Rivière des Martinettes (FRR287_1)	14,7	0,5	1,5	-	3,2	4,5	2,0	non signif	non signif
	Ruisseau de la Moulinade (FRR287_2)	10,9	0,7	1,2	-	3,3	36,3	0,9	non signif	non signif
	Ruisseau des Hauts Ponts (FRR645_2)	15,1	0,5	1,5	0,1	17,6	15,2	0,0	signif	non signif

IV. Echantillonnages et analyses mis en œuvre pour le suivi des cours d'eau latéraux à forts enjeux environnementaux

IV. A. Objectifs des réseaux de suivi

Cinq réseaux de suivi sont actuellement présents dans le périmètre du SAGE : trois réseaux portés par l'Agence de l'Eau ; un réseau porté par le département de la Charente Maritime et un réseau porté par le département de la Gironde.

Selon les réseaux de suivi, on distingue les objectifs suivants :

- **objectif d'évaluation de l'état général des eaux et de suivi des changements à long terme.** Il s'agit d'une logique de **suivi pérenne** des milieux aquatiques et non pas une logique de suivi des pressions. Cet objectif concerne en premier lieu le *réseau de contrôle de surveillance* (RCS) de l'Agence de l'Eau conçu pour fournir une image d'ensemble cohérente de l'état écologique et chimique à l'échelle du bassin Adour Garonne. Il concerne dans une moindre mesure le *réseau complémentaire agence* (RCA). Le RCA inclue des stations historiques n'ayant pas été retenu dans le RCS mais permet toutefois de poursuivre l'historique de surveillance.
- **objectif d'orientation des mesures de gestion et d'évaluation de leur efficacité.** Il s'agit d'une logique de **suivi ponctuel** des milieux aquatiques lorsqu'il a été identifié qu'une masse d'eau n'est pas en bon état. Un suivi plus poussé est alors réalisé pour évaluer les causes de ce mauvais état et déclencher des programmes de mesure. Ce suivi est maintenu jusqu'à un retour au bon état suite à la mise en œuvre des programmes de mesures. Cet objectif concerne notamment le *réseau de contrôle opérationnel* (RCO) de l'Agence de l'Eau révisé après chaque état des lieux du bassin sur la base de l'analyse des pressions et pollutions (soit tous les 6 ans).

A noter qu'une même station peut appartenir à différents réseaux, avec, par exemple, des analyses réalisées pour répondre aux objectifs d'évaluation de l'état des eaux, complétées par des analyses spécifiques s'il a été identifié qu'une masse d'eau est en mauvais état chimique ou écologique.

IV. B. Masses d'eau considérées

1. Suivi pérenne

Dans un objectif d'évaluation général de l'état des eaux, le suivi pérenne concerne des masses d'eau qui correspondent à une « situation standard » dans laquelle toutes les sources de pollution interviennent.

Parmi les masses d'eau à forts enjeux environnementaux considérées ici, 2 masses d'eau sont suivies dans le cadre du réseau de contrôle de surveillance (RCS) :

- La Jalle de Castelnau (FR655) (station de suivi localisée à Moulis-en-Médoc) ;
- La Livenne amont, de sa source au confluent des Martinettes (FR645) (station localisée à St-Aubin-de-Blaye).

A noter que parmi les cours d'eau à forts enjeux environnementaux, ces deux cours d'eau sont les plus importants en termes de linéaire de masse d'eau (cf Figure III-2).

Une masse d'eau est également suivie de manière pérenne dans le cadre du réseau complémentaire agence (RCA) :

- La Jalle de Blanquefort (FR51) sur la partie amont (station localisée à Corbiac).

Cette station est suivie depuis les années 70 et a été conservée pour poursuivre l'historique de surveillance.

Parmi ces 3 stations, celles localisées sur la Jalle de Castelnau et la Jalle de Blanquefort font également l'objet d'un suivi opérationnel.

2. Suivi opérationnel

L'objectif d'un suivi opérationnel peut être de deux types :

- Etude d'une pollution sévère particulière dont l'origine doit être identifiée (plutôt études spécifiques) ;
- Etude de masses d'eau pour lesquels un mauvais état chimique ou écologique a été constaté et dont la cause doit être déterminée.

Le réseau de contrôle opérationnel (RCO) et les réseaux mis en place par des collectivités correspondent généralement au deuxième type d'objectif. Les masses d'eau ciblées en priorité sont celles qui présentent un mauvais état chimique ou écologique (Etat des lieux du SDAGE, 2019).

Parmi les 22 masses d'eau considérées ici,

- 18 masses d'eau sont classées en **état écologique** moyen, médiocre ou mauvais dont une masse d'eau classées en mauvais état chimique (Jalle de Blanquefort aval - FR51) ;
- 4 masses d'eau sont classées en bon état écologique : les 2 affluents amont du Chenal du Gua et 2 affluents de la Jalle de Castelnau (ruisseau du Pas du Luc, Jalle du Dèhès).

Parmi les 18 masses d'eau qui ne sont pas classées en bon état, 10 ont fait l'objet d'un suivi des micropolluants. Parmi les 8 masses d'eau pour lesquelles il n'y a pas eu de suivi des micropolluants par les réseaux de suivi mentionnés ci-dessus, on trouve :

- la Jalle Cartillon (FRT35_8), qui n'est classée en masse d'eau que depuis 2020 et qui est marquée par l'importance de la viticulture sur son bassin versant ;
- 2 affluents de la Jalle de Castelnau : la Louise (FRR655_1) marquée par l'importance de la viticulture et des zones urbanisées ; le ruisseau de la Cabaleyre (FRR655_3) ;
- 3 affluents de la Jalle de Blanquefort : la Jalle (FRR51_1), le ruisseau du Haillan (FRR51_3) et le ruisseau du Monastère (FRR51_4). Ces masses d'eau sont marquées par de multiples pressions (cf paragraphe III.C). Elles font ou ont cependant fait l'objet de suivis spécifiques : projet REGARD, observatoire de la Jalle.
- la Berle (FR35_6), qui est *a priori* peu soumise à des pressions ponctuelles ou diffuses ;
- L'aval de la Livenne (FR287), localisé dans une zone de marais, et donc difficile à suivre avec les stratégies d'échantillonnage habituellement déployées sur les cours d'eau.

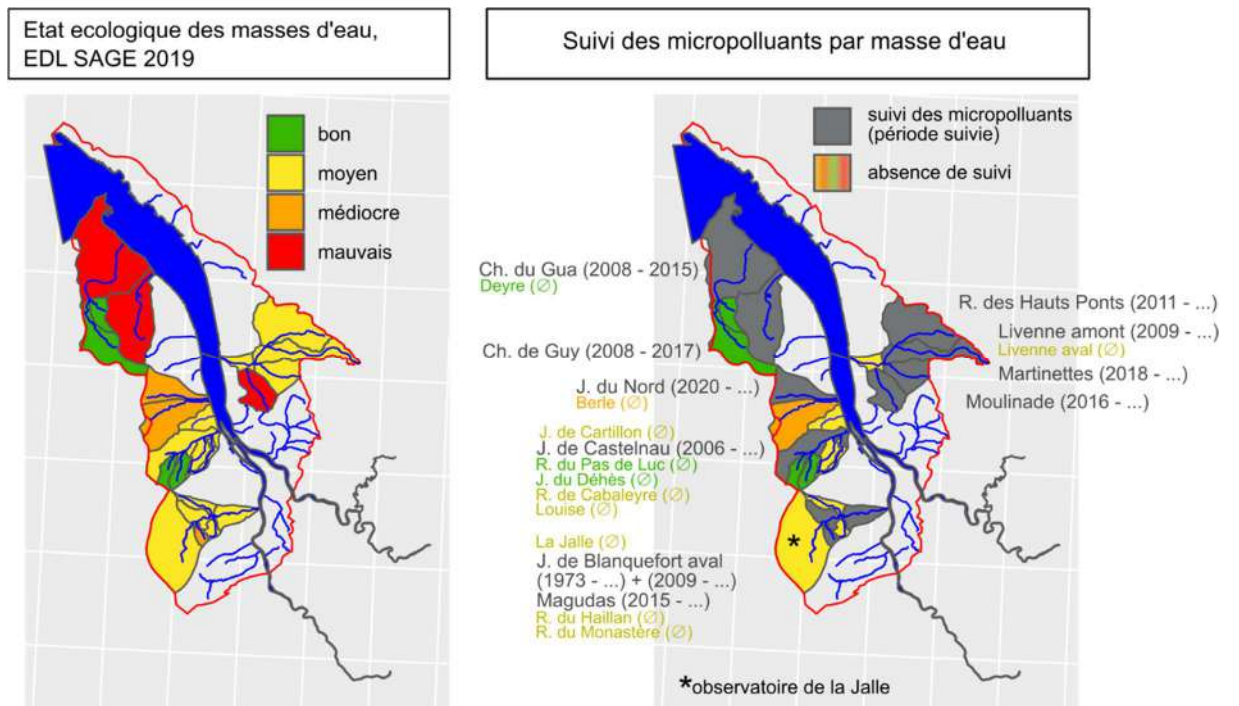


Figure IV-1. Etat écologique des masses d'eau et masses d'eau qui ont fait l'objet d'un suivi des micropolluants.

IV. C. Stations de suivi des micropolluants

Au total, 14 stations localisées sur les cours d'eau latéraux à forts enjeux ont fait ou font l'objet d'un suivi des micropolluants.

- De 1973 à 2005, seule une station fait l'objet d'un suivi des micropolluants (la Jalle de Blanquefort à Corbiac) ;
- De 2005 à 2010, le nombre de stations de suivi monte à 7 avec la mise en place du réseau de contrôle opérationnel de l'Agence de l'Eau et du réseau départemental de la Gironde ;
- Entre 2011 et 2020, le nombre de stations atteint 10 avec la mise en place du réseau départemental de la Charente Maritime. Ce nombre est relativement stable depuis une dizaine d'année.

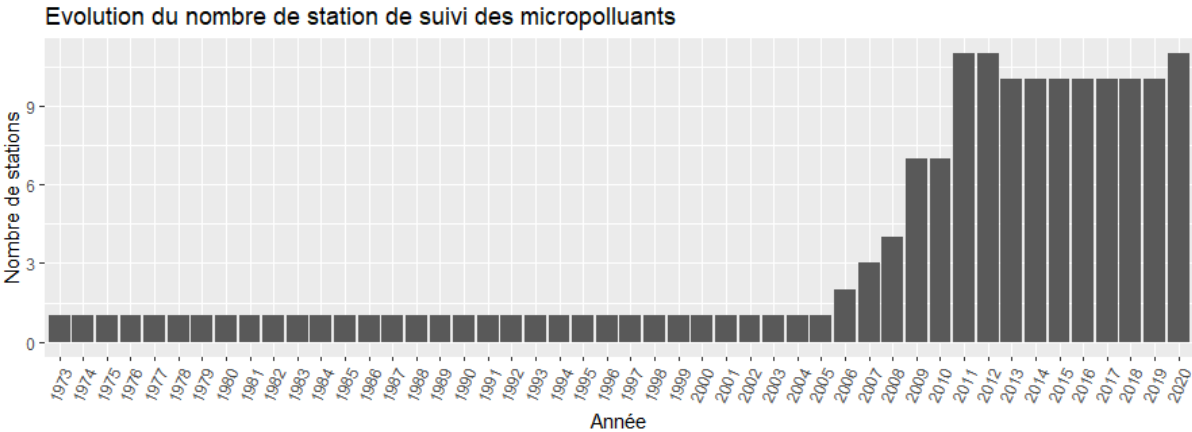


Figure IV-2. Evolution du nombre de stations de suivi des micropolluants sur les cours d'eau à forts enjeux environnementaux.

Par masse d'eau, le nombre de stations de suivi des micropolluants est variable. La localisation des stations des contrôles opérationnels prend en compte la typologie naturelle des masses d'eau et l'incidence des pressions qui s'y exercent (pressions ponctuelles, pressions diffuses, mais également pressions hydromorphologiques). La localisation des stations de suivi ainsi que les principales pressions qui s'y exercent sont présentées par bassin versant en **Annexe 3**.

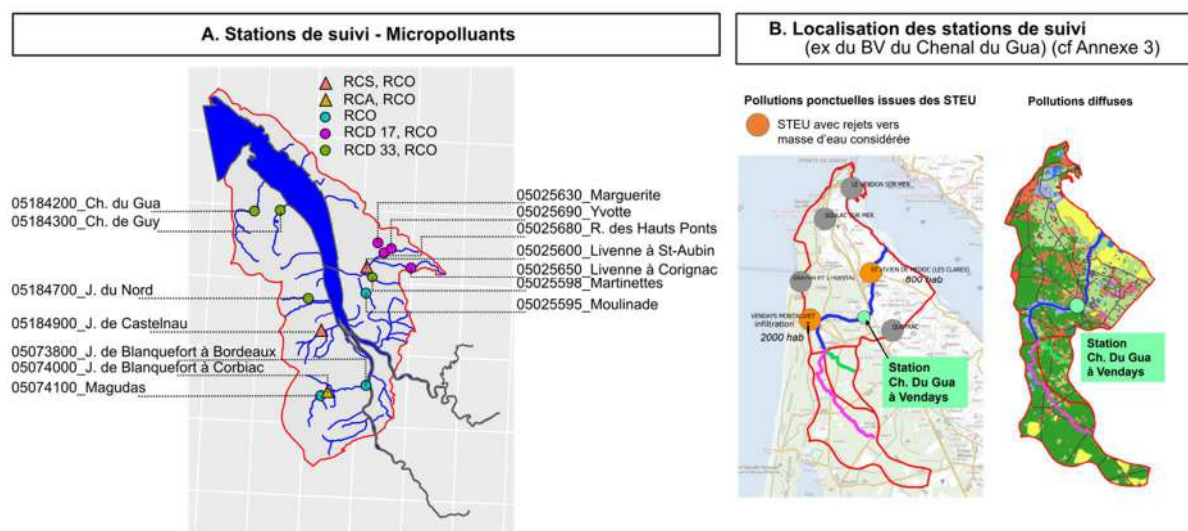


Figure IV-3. Cours d'eau à forts enjeux environnementaux sur lesquelles un suivi des micropolluants est ou a été réalisé.

IV. D. Stratégies d'échantillonnage et d'analyses

1. Périodes, matrices et fréquences de suivi

Tout comme le choix des masses d'eau et stations suivies, le choix d'une stratégie d'échantillonnage dépend de l'objectif poursuivi.

Les **périodes suivies** varient selon les stations :

- Les stations du suivi pérenne font l'objet d'un suivi régulier depuis leur mise en fonctionnement ;
- Les stations des suivis opérationnels ont des périodes de suivi comprises entre 5 et 10 ans ;
- Certaines stations ne font plus l'objet d'un suivi des micropolluants depuis environ 5 ans : le Chenal du Gua (arrêt des suivis en 2015), le Chenal du Guy (2017) et l'Yvette (2014) ;
- Certaines stations ne sont suivies que depuis récemment : la Jalle du Nord (depuis 2020) ; les Martinettes (2018).

Les **matrices suivies** varient également selon les stations :

- le suivi pérenne des masses d'eau est réalisé sur les matrices « eau » et « sédiments » ;
- le suivi opérationnel des masses d'eau est réalisé sur la matrice « eau » uniquement.

Concernant la **matrice « sédiments »**, les analyses servent à évaluer des tendances à long terme (Arrêté établissant le programme de surveillance de l'état des eaux du 25 janvier 2010 modifié). Cette matrice est donc logiquement suivie dans le cadre du suivi pérenne des masses d'eau. A noter qu'à

l'heure actuelle, aucune norme de qualité environnementale (NQE) n'existe pour la matrice sédimentaire bien que les sédiments constituent une part essentielle de l'écosystème aquatique en tant qu'habitat pour les organismes benthiques. Les difficultés associées au calcul des normes de qualité incluent la prise en compte des caractéristiques spécifiques locales des sédiments (ex : nature et teneur en matière organique, composition minéralogique, granulométrie) (Andres et al., 2011).

Concernant la **matrice « biote »**, le suivi historique des métaux à l'aide de mousses aquatiques (bryophytes) sur la Jalle de Blanquefort s'est arrêté en 2015. En effet, suite à l'adoption de la directive cadre sur l'eau, le calcul des normes de qualité environnementale pour le biote cible la protection des prédateurs secondaires ainsi que la santé humaine (cf paragraphe II.F). Dans ce contexte, les mousses aquatiques ne permettent pas de vérifier l'état chimique du milieu (Tilghman et al., 2009). Les organismes ciblés sont donc désormais les poissons et invertébrés (Arrêté établissant le programme de surveillance de l'état des eaux du 25 janvier 2010 modifié).

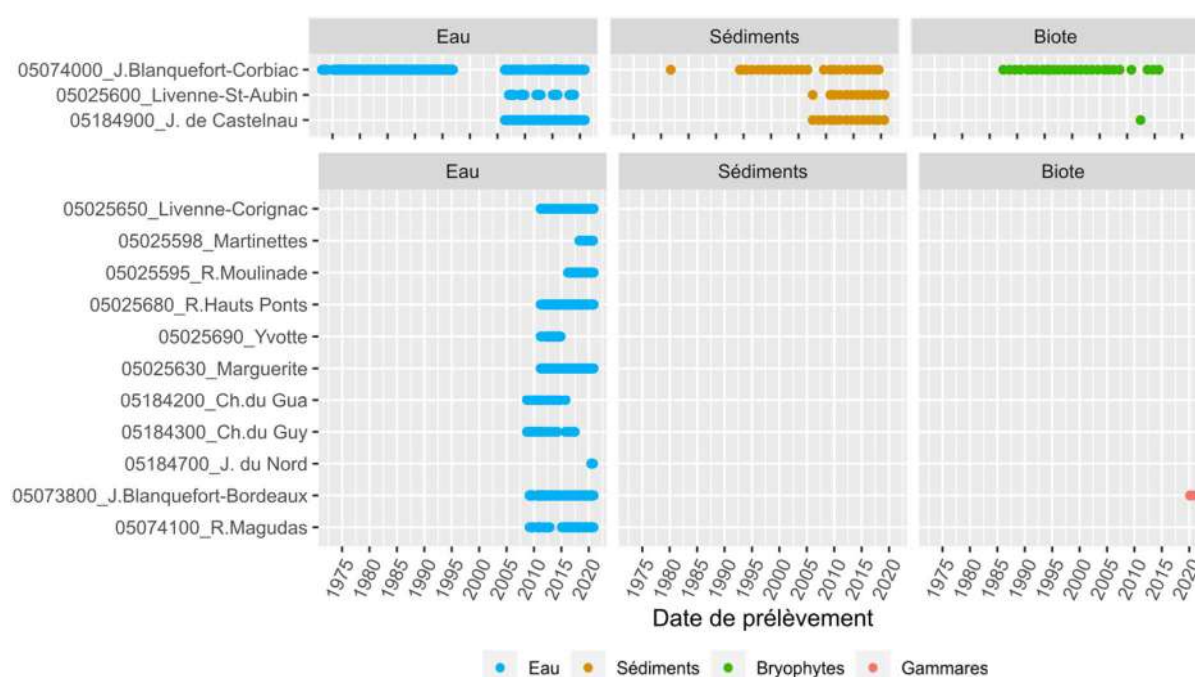


Figure IV-4. Périodes et matrices de suivi des micropolluants pour les différentes stations.

Les **fréquences de suivi** suivent généralement les prescriptions nationales pour la surveillance des eaux de surface (Arrêté établissant le programme de surveillance de l'état des eaux du 25 janvier 2010 modifié) (cf paragraphe II.E) :

- Le suivi pérenne des masses d'eau sur la matrice « eau » est réalisé à une fréquence de 12 prélèvements par an et sur la matrice « sédiment » à une fréquence de 1 prélèvement par an ;
- Le suivi opérationnel des masses d'eau sur la matrice « eau » est réalisé à une fréquence de 4 à 6 prélèvements / an.

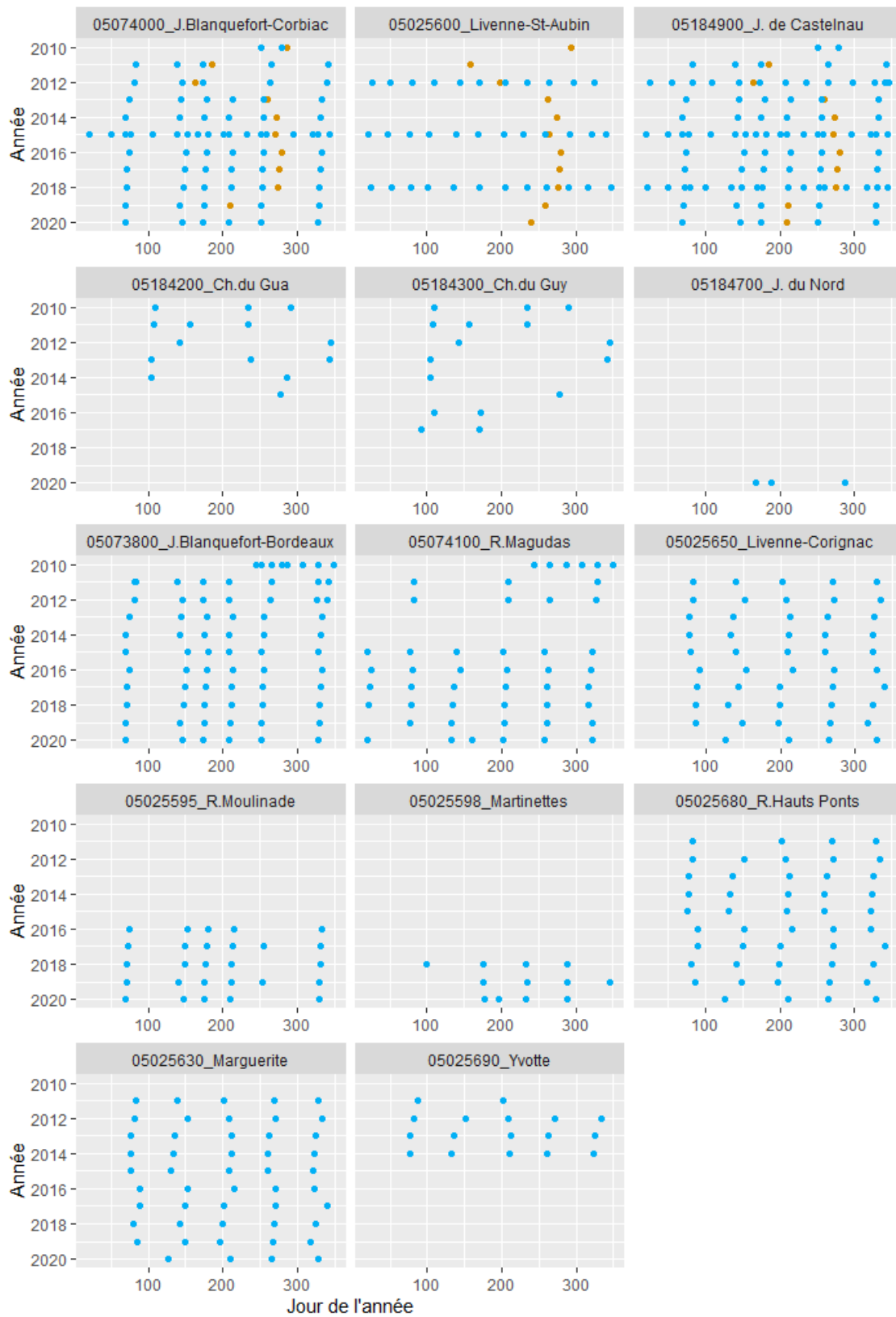


Figure IV-5. Fréquences de suivi des micropolluants pour les différentes stations.

2. Substances suivies

Environ 670 substances ou groupes de substances ont fait l'objet d'un suivi. Actuellement, chaque année, environ 450 substances sont recherchées dans l'eau sur au moins une des stations de suivi décrites ci-dessus. Ce nombre est relativement stable depuis 2014, avec toutefois une augmentation régulière de 20 substances/an. Et chaque année, environ 80 substances sont recherchées dans les sédiments sur au moins une des stations de suivi. Ce nombre est relativement stable depuis 2016.

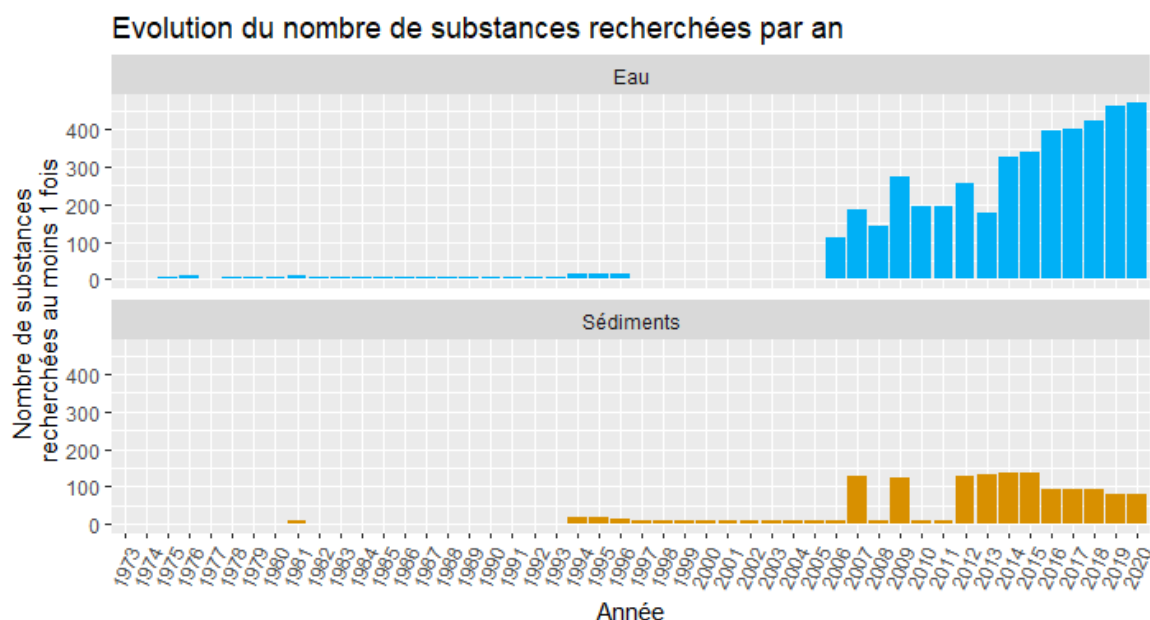


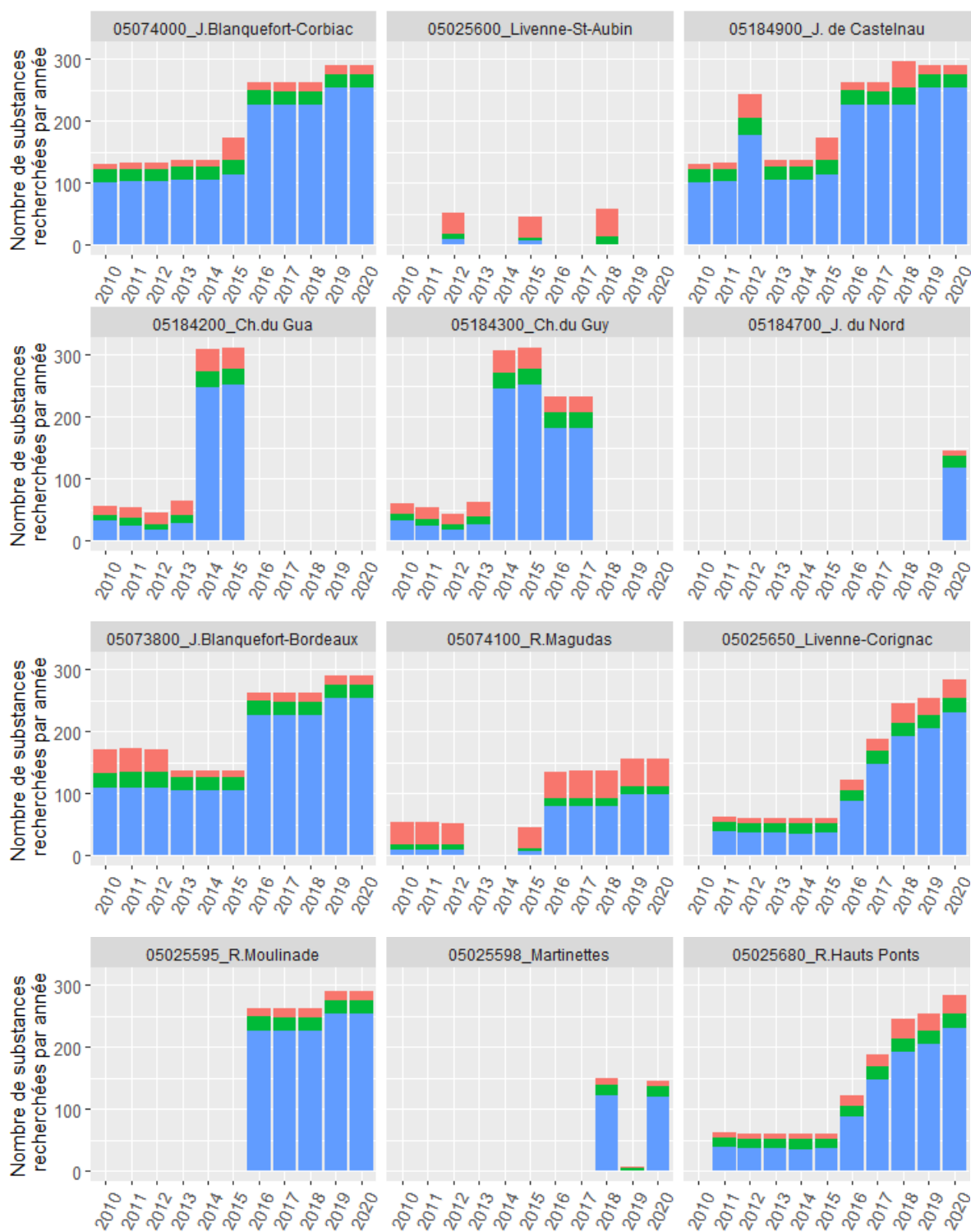
Figure IV-6. Evolution du nombre de substances recherchées chaque année sur les cours d'eau à forts enjeux environnementaux.

Les **nombre de substances recherchées par campagne** est variable selon les réseaux de suivi :

- Le suivi pérenne des masses d'eau porte sur les substances de l'état chimique et écologique (environ 80 substances) ;
- Le suivi opérationnel des masses d'eau porte sur certaines substances de l'état chimique et de l'état écologique, mais également sur des substances recherchées dans une démarche prospective. Actuellement, environ 200 substances sont recherchées sur chaque station avec des disparités entre stations.

Toutes stations et prélèvements confondus, cela représente environ 12 000 résultats / an pour la matrice eau et 300 résultats / an pour la matrice sédiment.

■ état chimique
 ■ état écologique
 ■ surv. prospective



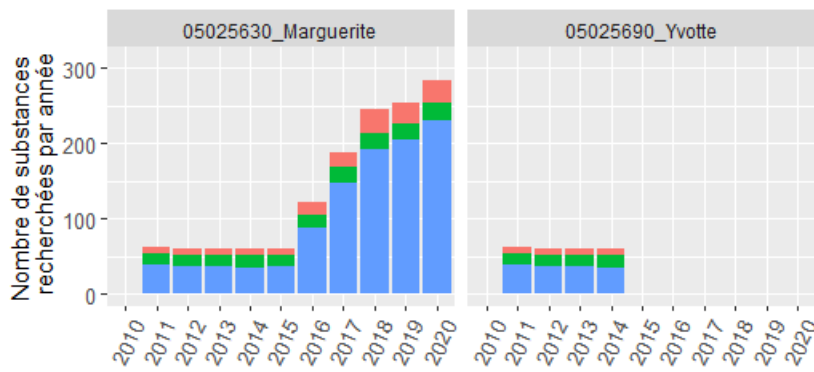


Figure IV-7. Nombre de substances recherchées par station et par date de prélèvement pour la matrice eau et la période 2010-2020

IV. D. Bilan des stratégies d'échantillonnage et analyse mises en œuvre

Les réseaux de suivi peuvent avoir différents objectifs : caractérisation de l'état général des eaux (plutôt suivis pérennes) ou la détermination des causes d'un mauvais état écologique pour orienter les mesures de gestion (plutôt suivis opérationnels). A noter qu'une même masse d'eau peut faire l'objet des deux types de suivi, avec, par exemple, des analyses réalisées pour répondre aux objectifs d'évaluation de l'état des eaux, complétées par des analyses spécifiques s'il a été identifié que cette masse d'eau est en mauvais état chimique ou écologique.

Des suivis pérennes sont réalisés par l'Agence de l'Eau sur 3 des 22 masses d'eau considérées ici : Jalle de Castelnau, Jalle de Blanquefort aval, Livenne amont. Le suivi des micropolluants est réalisé sur les matrices « eau » (12 prélèvements/an tous les 4 ans) et « sédiment » (1 prélèvement/an tous les ans). Ce suivi se focalise sur les substances de l'état chimique et de l'état écologique, soit environ 80 substances.

Des suivis opérationnels ont été réalisés par l'Agence de l'Eau et les départements sur 10 des 22 masses d'eau considérées : Chenal du Gua, Chenal de Guy, Jalle du Nord, Jalle de Castelnau, Jalle de Blanquefort, ruisseau de Magudas, Livenne amont, ruisseau de la Moulinade, rivière des Martinettes, ruisseau des Hauts Ponts (cf tableau ci-dessous). Le suivi des micropolluants est réalisé uniquement sur la matrice « eau » (4 à 6 prélèvements/an, tous les ans) pendant des périodes variables. Ces suivis portent sur une liste élargie de substances : certaines substances de l'état chimique et écologique, substances recherchées dans une démarche prospective. Actuellement, en moyenne, environ 200 substances sont recherchées sur chaque station avec des disparités entre stations.

Tableau IV-1. Réseaux et stations de suivi des micropolluants sur les cours d'eau à forts enjeux environnementaux du périmètre du SAGE.

Bassin versant du SAGE	Masse d'eau	Station	Période de suivi
Chenal du Gua	Chenal du Gua (FR924)	Le Chenal du Guâ à Vendays Montalivet (05184200)	2008 – 2015
	Affluents non suivis : bon état écologique : Toponyme inconnu S1001680 (FRR924_2) ; Le Deyre (FRR924_3)		
Chenal du Guy	Chenal de Guy (FRT4_4)	Le Chenal de Guy au niveau de Valeyrac (05184300)	2008 – 2017
Jalle de l'Horte et Berle	Jalle du Nord (FRT35_5)	La Jalle du Nord au niveau de St Laurent Médoc (05184700)	2020 - (...)
	La Berle (FRT35_6)	-	-
Jalle de Castelnau et du Cartillon	La Jalle de Cartillon (FRT35_8)	-	-
	La Jalle de Castelnau de sa source à la Gironde (FR655)	La Jalle de Castelnau à Moulis en Médoc (05184900)	2006 - (...)
	Affluents non suivis : La Louise (FRR655_1) ; Ruisseau de la Cabaleyre (FRR655_3) Affluents non suivis : bon état écologique : Ruisseau du Pas du Luc (FRR655_2), Jalle du Déhés (FRR655_4)		
Jalle de Blanquefort	La Jalle de Blanquefort du confluent du Bibey à la Gironde (FR51)	AMONT : La Jalle de Blanquefort à Corbiac (05074000)	1973 - (...)
		AVAL : La Jalle de Blanquefort à Bordeaux (05073800)	2009 - (...)
	Ruisseau de Magudas (FRR51_2)	Le Magudas au niveau de St Medard en Jalles (05074100)	2009 - 2012 2015 - (...)
	Affluents non suivis : La Jalle (FRR51_1) ; Ruisseau du Haillan (FRR51_3) ; Ruisseau du Monastère (FRR51_4) Rq : Suivis dans le cadre de l'observatoire de la Jalle et du projet REGARD		
Livenne	La Livenne du confluent des Martinettes à la Gironde (FR287)	-	-
	La Livenne de sa source au confluent des Martinettes (FR645)	AMONT : La Livenne au niveau de Corignac (05025650)	2011 - (...)
		AVAL : La Livenne à St Aubin de Blaye (05025600)	2009 - (...)
	Rivière des Martinettes (FRR287_1)	Les Martinettes au niveau d'Etauliers (05025598)	2018 - (...)
	Ruisseau de la Moulinade (FRR287_2)	Ruisseau de la Moulinade à Campugnan (05025595)	2016 - (...)
	Ruisseau des Hauts Ponts (FRR645_2)	Le Ruisseau des Hauts Ponts (05025680)	2011 - (...)
L'Yvette au niveau de Courpignac (05025690)		2011-2014	
	La Marguerite à Boisredon (05025630)	2011-2020	

V. Proposition d'une liste de substances critiques pour les cours d'eau latéraux à forts enjeux environnementaux

V. A. Approche

La première disposition de l'enjeu « Pollutions Chimiques 1 » (PC1) du plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) du SAGE Estuaire de la Gironde et milieux associés vise à « **préciser les substances critiques pour l'estuaire et ses affluents** ». Il est entendu par « substances critiques », les « substances représentant un risque d'écotoxicité chronique ou vis-à-vis des usages ».

L'objectif du traitement de données réalisé ici est de donc répondre aux questions suivantes :

1. Quelles sont les substances représentatives des principaux usages et principales sources/voies de transfert de pollution ?
2. Quelles substances sont fréquemment présentes et/ou présentes à des concentrations élevées ?
3. Quelles substances sont présentes à des concentrations susceptibles d'avoir un impact écotoxicologique ?

Ce travail de sélection doit permettre d'établir une liste de substances sur lesquelles **agir en priorité**. Pour les substances critiques, le PAGD du SAGE prévoit ainsi de définir des **objectifs locaux de qualité de l'eau** et des **objectifs de réduction des apports** aux milieux aquatiques (disposition PC4). Ces objectifs serviront de base pour l'organisation d'un programme d'actions en lien avec les acteurs concernés (dispositions PC5 à PC7).

Ce travail de sélection doit également permettre d'établir une liste de substances pouvant servir à la **surveillance de la qualité des eaux**.

1. Vue d'ensemble de la démarche de catégorisation des substances

En lien avec le référentiel de priorisation du Comité national d'Experts pour la Priorisation (CEP) des substances chimiques à surveiller dans les milieux aquatiques, la démarche d'identification des substances critiques repose sur les étapes suivantes (Dulio et Andres, 2013) :

- établir une **liste de départ** des substances potentiellement présentes dans les milieux aquatiques. Cette liste doit comprendre des substances représentatives des principaux usages concernés (ex : pharmaceutiques, pesticides au sens large) et des principales sources/voies de transfert (ex : stations de traitement des eaux usées, zones urbanisées, agriculture). L'enjeu est de sélectionner, au sein de chaque catégorie, les substances qui sont les plus représentatives (en termes de concentration et/ou de toxicité pour les milieux aquatiques). Cette liste est bien entendu évolutive et devra être révisée au regard de l'évolution des usages et des connaissances sur l'occurrence et la toxicité des substances.
- **catégoriser les substances** en fonction :
 - de leur statut réglementaire (état chimique, écologique, surveillance prospective) ;
 - des données de surveillance et d'écotoxicité disponibles ;

- de leur occurrence dans le milieu aquatique ;
- du risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence.
- proposer une **liste de substances critiques** pour les cours d'eau latéraux à forts enjeux du SAGE.

2. Méthode de catégorisation des substances

a) Critères de catégorisation

Les substances sont catégorisées en fonction :

- du niveau et de la qualité des informations disponibles ;
- de leur occurrence et du risque potentiel pour les écosystèmes aquatiques.

(i) Niveau et qualité des informations disponibles

Certaines substances pourraient être potentiellement critiques mais le **niveau et la qualité des informations disponibles** sont insuffisants pour l'évaluer car :

- Ces substances sont peu ou pas suivies dans la (les) matrice(s) considérée(s) comme pertinente(s) ;
- Les limites de quantification des analyses sont supérieures aux concentrations (éco)toxicologiques de référence. Pour ces substances, le risque pour les organismes aquatiques ne peut pas être évalué au vu des échantillonnages et analyses réalisés.
- Les concentrations (éco)toxicologiques de référence disponibles sont peu robustes car basées sur des données modélisées. Ce critère n'a pas été pris en compte ici, afin de conserver autant que possible une liste de substances critiques proposées étoffée.

Les **critères** retenus pour catégoriser les substances en fonction du **niveau et de la qualité des informations disponibles** sont ceux issus du CEP :

- **Les substances suffisamment recherchées dans la (les) matrice(s) considérée(s) comme pertinente(s)** sont celles qui sont recherchées sur au moins 25% des stations de suivi du périmètre du SAGE (*i.e.* 4 stations).

- **Les substances pour lesquelles la qualité analytique du jeu de données est suffisante** sont celles pour lesquelles $\geq 20\%$ des analyses ont une limite de quantification strictement inférieure à la concentrations (éco)toxicologique de référence de la substance considérée.

(ii) Occurrence et risque potentiel pour les écosystèmes aquatiques

Certaines substances sont considérées comme potentiellement critiques car elles sont **fréquemment quantifiées**, présentes à des **concentrations élevées** et/ou présentent un **risque potentiel pour les écosystèmes aquatiques**. Une fréquence de quantification élevée et une concentration élevée traduit une relative persistance et mobilité. Un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence traduit une toxicité potentielle pour les organiques aquatiques.

Afin de qualifier l'**occurrence** d'une substance, la **fréquence de quantification (FQ)** a été calculée pour chaque substance quantifiée au moins une fois [$FQ (\%) = \text{nombre d'échantillons où la substance est}$

quantifiée / nombre total d'échantillons analysés]. Le seuil retenu pour identifier les substances fréquemment quantifiées est $FQ \geq 5\%$. Ce seuil de 5% correspond au 75^{ème} percentile des fréquences de quantification obtenues pour les substances quantifiées dans le cadre du suivi des cours d'eau latéraux. Pour 100 substances quantifiées, les 25 substances les plus quantifiées sont ainsi considérées comme « fréquemment quantifiées ».

Afin de qualifier le **niveau de concentration** d'une substance, la **concentration maximale** (C_{max}) a été calculée pour chaque substance quantifiée au moins une fois. Le seuil retenu pour identifier les substances présentes en concentrations élevées est $C_{max} \geq 0,25 \mu\text{g/L}$. Ce seuil de $0,25 \mu\text{g/L}$ correspond au 75^{ème} percentile des concentrations maximales obtenues pour les substances quantifiées dans le cadre du suivi des cours d'eau latéraux. Pour 100 substances quantifiées, les 25 substances qui présentent les concentrations les plus élevées sont ainsi considérées comme « présentant une concentration élevée ».

Afin de caractériser le **risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence**, différents indicateurs d'exposition sont classiquement utilisés dans les démarches de priorisation : la concentration maximale (C_{max}) et le 95^{ème} percentile des concentrations maximales relevées sur chaque point (MEC95). L'utilisation des concentrations maximales plutôt que les concentrations moyennes permet d'éviter le traitement de données non quantifiées (<LQ) et de définir une situation de « pire cas » ce qui est acceptable pour un travail de priorisation. Le MEC95 est parfois préféré au C_{max} pour s'affranchir d'éventuels erreurs analytiques ou de situations extrêmes (Dulio et von der Ohe, 2013 ; Dulio et Andres, 2013).

Afin de pouvoir comparer différents scénarios de calcul, le calcul des degrés de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence a été effectué avec C_{max} et MEC95 (Annexe 7). D'une part, l'utilisation du MEC95 est peu appropriée ici étant donné le faible nombre de stations où les substances sont quantifiées. D'autre part, les degrés de dépassement et l'ordre de priorité obtenu avec les MEC95 et les concentrations maximales sont presque identiques. L'indicateur d'exposition retenu ici est donc la **concentration maximale**.

Les critères retenus pour catégoriser les substances en fonction de leurs fréquences de quantification, de leurs concentrations maximales et du risque potentiel pour les écosystèmes aquatiques ont été adaptés comme suit :

- **Les substances fréquemment quantifiées** sont celles qui sont retrouvées avec une fréquence de quantification $\geq 5\%$.
- **Les substances présentent en concentrations élevées** sont celles qui sont retrouvées avec une concentration maximale $\geq 0,25 \mu\text{g/L}$.
- **Les substances pour lesquelles un risque potentiel a été identifié** sont celles dont les concentrations maximales sont supérieures ou égales à leurs concentrations (éco)toxicologiques de référence (NQE/PNEC).

b) *Catégories de substances et substances proposées comme « substances critiques »*

Selon les critères décrits ci-dessus, les substances sont donc attribuées à différentes catégories d'action résumées dans le tableau ci-dessous (Tableau 8). Quatre catégories de substances sont considérées ici :

- Les substances critiques proposées ici correspondent à la **catégorie 1** : substances suffisamment recherchées avec un risque potentiel identifié pour les organismes aquatiques et/ou une forte présence dans les milieux aquatiques. Parmi celles-ci, des niveaux de priorité sont établis (Cat 1A+, Cat 1A, Cat 1B).
- Les substances insuffisamment recherchées dans une matrice pertinente sont attribuées à la **catégorie 2**. La criticité de ces substances devra être vérifiée au fur et à mesure que de nouvelles données de surveillance seront disponibles. Parmi celles-ci, des niveaux de priorité sont établis (Cat 2A+, Cat 2A, Cat 2B).
- Les substances pour lesquelles les concentrations (éco)toxicologiques de référence ne sont pas robustes ou manquantes sont normalement attribuées à la **catégorie 3 ou 5**. Ces catégories n'ont pas été renseignées ici afin de conserver autant que possible une liste de substances critiques proposées. Les concentrations (éco)toxicologiques de référence utilisées ici ne présentent donc pas toutes le même niveau de robustesse. Une veille devra être effectuée concernant les études et expertises sur l'écotoxicité de ces substances.
- Les substances pour lesquelles le risque n'a pas pu être évalué en raison de limites de quantification supérieures à leurs concentrations (éco)toxicologique de référence correspondent à la **catégorie 4**. L'évaluation de ces substances suppose une amélioration des méthodes d'échantillonnage et/ou d'analyse.
- Les substances qui ne présentent pas de risque potentiel identifié correspondent à la **catégorie 6**.

Tableau V-1. Caractéristiques des différentes catégories d'action dans le référentiel de priorisation du CEP (modifié d'après Dulio et al., 2021)

Catégorie	Description	Type d'action
Cat 1	Suffisamment recherchées et fréquemment quantifiées avec risque potentiel identifié (1A+) Suffisamment recherchées et fréquemment quantifiées ou présentes en concentrations élevées mais pour lesquelles aucun risque potentiel n'a été identifié sur le territoire (1A) Suffisamment recherchées, occasionnellement quantifiées et risque potentiel identifié (1B) (enjeux ponctuels / au niveau local)	Substances critiques → Surveillance régulière, Prioritaires pour la réduction
Cat 2	Insuffisamment recherchées, fréquemment quantifiées avec un risque potentiel identifié (2A+) Insuffisamment recherchées, fréquemment quantifiées ou présentes en concentrations élevées mais pour lesquelles aucun risque potentiel n'a été identifié sur le territoire (2A) Insuffisamment recherchées, priorité faible (2B)	Substances insuffisamment recherchées → Surveillance
Cat 4	Suffisamment recherchées, fréquence de quantification faible, LQ non compatible avec NQE/PNEC	Substances qui présentent des enjeux au niveau de la qualité des données → Amélioration des méthodes d'échantillonnage et/ou d'analyse
Cat 6	Suffisamment recherchées, fréquence de quantification faible, PNEC robuste, LQ compatible avec NQE/PNEC, pas de risque potentiel identifié.	Non prioritaires → Substances qui pourraient être exclues de la surveillance régulière ou recherchées à une fréquence réduite
Catégories non renseignées ici		
Cat 3	Suffisamment recherchées et fréquemment quantifiées, PNEC non robustes, basées sur des données modélisées → Cat 1	Développement / amélioration de tests d'écotoxicité
Cat 5	Insuffisamment recherchées et PNEC non robustes → Cat 2	Surveillance et développement / amélioration de tests d'écotoxicité

c) Priorisation des substances critiques

Un **score « occurrence »** et un **score « risque »** sont calculés pour permettre une priorisation des substances critiques (Catégorie 1).

Le Comité national d'Experts pour la Priorisation (CEP) recommande également de calculer un **score « danger »**, qui prend en compte les fortes toxicités spécifiques de certaines substances (substance Persistante, Bioaccumulable et Toxique ou substance « PBT » ; substance avec effet mutagène, cancérigène, reprotoxique ou substance « CMR » ; perturbateur endocrinien – « PE »). Le score « danger » est indépendant des résultats obtenus dans le cadre des suivis. Ce score « danger » n'a pas

été calculé ici. En revanche, la toxicité spécifique des substances proposées comme substances critiques est indiquée pour alimenter la prise de décision (cf paragraphe V.E).

Les données utilisées pour caractériser les toxicités spécifiques des substances critiques proposées sont :

- Pour l'identification des substances « **persistantes, bioaccumulable et toxiques** » : classement REACH ;
- Pour l'identification des propriétés « **cancérigène, mutagène ou reprotoxique** » : classification harmonisée selon le règlement 1272/2008 (1A : avéré, 1B : présumé, 2 : suspecté) ;
- Pour l'identification du potentiel « **perturbateur endocrinien** » (PE) : appartenance à l'une des trois listes du site internet « edlists.org » : « PE I » : substance identifiée PE au niveau européen ; « PE II » : substance actuellement en cours d'évaluation PE au niveau européen ; « PE III » : substance identifiée PE au niveau national).

(i) *Score « occurrence »*

Le score « occurrence » est une valeur comprise entre 0 et 1 et correspond à la fréquence de quantification.

Score « Occurrence » = FQ (analyses)

avec FQ (analyses) = nombre d'analyses où la substance a été quantifiée / nombre total d'analyses.

(ii) *Score « risque »*

Le score « risque » est une valeur comprise entre 0 et 1 et calculée comme valeur moyenne du degré de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence (DEP_{degré}) et de la fréquence spatiale de ce dépassement (F_{spatiale}).

Le « **degré de dépassement** » des concentrations (éco)toxicologiques de référence permet de mettre en évidence l'importance du dépassement. En général, la toxicité des substances suit une relation dose-réponse. Ainsi, l'importance des effets néfastes est proportionnelle à l'importance du dépassement de la concentration (éco)toxicologique de référence (NQE/PNEC). Dans le présent rapport, le degré de dépassement de la NQE/PNEC est calculé selon l'équation :

$$DEP_{\text{degré, max}} = C_{\text{max}} / \text{NQE ou PNEC} \quad (1)$$

avec C_{max}, la concentration maximale de chaque substance. L'indicateur prend une valeur de **1** lorsque DEP_{degré} ≥ 100 ; **0,5** lorsque DEP_{degré} ∈ [10 ;100[; **0,25** lorsque DEP_{degré} ∈ [5 ;10[; **0,1** lorsque DEP_{degré} ∈ [1 ;5[et **0** lorsque DEP_{degré} < 1 (Dulio et Andres, 2013).

La « **fréquence spatiale de dépassement** » de la concentration (éco)toxicologique de référence (NQE/PNEC) est calculée pour chaque substance selon l'équation :

$$F_{\text{spatiale}} = DEP_{\text{station}} / n \text{ station}$$

avec $DEP_{station}$, le nombre de stations avec C_{max}/NQE ou $PNEC \geq 1$ et $n_{station}$, le nombre total de stations de suivi. Cet indicateur permet de mettre en évidence des substances associées à des enjeux sur l'ensemble de la zone d'étude ($F_{spatiale} = 1$) ou uniquement pour certaines stations.

Ces deux indicateurs sont agrégés pour aboutir à un **score « risque »** compris entre 0 et 1.

$$Score \text{ « risque »} = (DEP_{degré} + F_{spatiale}) / 2$$

Dans ce rapport, le niveau de criticité de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence est défini selon les critères suivants :

- **très faible** : score « risque » < 0,2. Cela correspond à un degré de dépassement < 5 et une fréquence spatiale de dépassement $\leq 25\%$, soit un **faible degré de dépassement sur un faible nombre de stations**.
- **faible** : score « risque » $\leq 0,4$. Cela correspond à un degré de dépassement < 5 et une fréquence spatiale de dépassement > 25%, soit un **faible de degré de dépassement sur plusieurs stations**. Ou cela correspond à un degré de dépassement $\in [5 ; 100[$, et une fréquence spatiale de dépassement $\leq 25\%$, soit un **fort degré de dépassement sur un faible nombre de stations**.
- **intermédiaire** : score risque $\leq 0,6$. Cela correspond à un degré de dépassement compris entre 5 et 100 et une fréquence spatiale de dépassement > 25%, soit un **fort degré de dépassement sur plusieurs stations**. Ou cela correspond à un degré de dépassement ≥ 100 et une fréquence spatiale de dépassement < 25%, soit un **très fort degré de dépassement sur un faible nombre de stations**.
- **élevé** : score risque $\leq 0,8$. Cela correspond à un degré de dépassement ≥ 100 et une fréquence spatiale de dépassement $\geq 25\%$, soit un **très fort degré de dépassement sur plusieurs stations**.
- **très élevé** : score risque > 0,8. Aucune substance ne présente un score risque très élevé au vu des données de surveillance disponibles.

V. B. Liste de substances de départ

La liste de départ est constituée d'environ 340 substances ou groupes de substances :

- Les substances de l'**état chimique** (≈ 50 substances ou groupes de substances) qui sont d'ores et déjà réglementées et pour lesquels des objectifs de réduction sont définis dans le SDAGE ;
- Les polluants spécifiques de l'**état écologique** (≈ 30 substances) qui sont d'ores et déjà réglementées et pour lesquels des objectifs de réduction sont définis dans le SDAGE ;
- Les substances qui sont recherchées dans une **démarche prospective** en vue d'une possible réglementation :
 - substances proposées dans les **listes de vigilance officielles, nationales ou européennes** (+ ≈ 165 substances) ;
 - substances qui ne sont pas dans les listes officielles mentionnées ci-dessous mais qui ont été **quantifiées par les réseaux de suivi locaux** (+ ≈ 60 substances) ;
 - substances qui ont été **priorisées dans le cadre d'études locales** (+ ≈ 35 substances).

A noter que parmi les 630 substances qui ont été recherchées par les réseaux de suivi sur les cours d'eau latéraux, 300 appartiennent à cette liste de départ. Et parmi les 160 substances qui ont été quantifiées par les réseaux de suivi, toutes appartiennent de fait à la liste de départ (critère 5).

Tableau V-2. Principales catégories de substances appartenant à la liste de départ.

Catégories de substances	Nombre de substances ou groupes de substances dans les listes officielles pour quelques catégories de substances				
	Etat chimique ¹	Etat écologique ²	Listes de vigilance officielles ³	Autre	Total ≈ 340 subst. ou groupes de subst.
	53 subst. ou groupes de subst.	29 subst.	163 subst.	96 subst.	
Métaux et métalloïdes	4	4	16	4	28
Substances utilisées pour leur activité biologique					
Pesticides (phytosanitaires, biocides, antiparasitaires)	15	22	53	57	147
Pharmaceutiques à usage humain ou vétérinaire	-	-	29	15	44
Hormones de synthèse ou naturelles	-	-	4	-	4
Autres substances à propriétés préoccupantes pour l'environnement (ex : PBT, CMR, PE)					
Polluants organiques persistants (POP) ou substances « Persistantes, Bioaccumulables et Toxiques » (PBT) <ul style="list-style-type: none"> • dioxines et PCB • pesticides organochlorés • retardateurs de flamme bromés • chloroalcanes 	17		3	8	28
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	4	-	4	4	12
<ul style="list-style-type: none"> • phtalates • bisphénols • alkylphénols et dérivés éthoxylés • conservateurs (parabènes, triclosan/triclocarban) • filtres UV (...) 	3	-	24	4	31
Perfluorés	1	-	4	-	5
Composés organiques de l'étain	1	-	6	-	7
Composés organohalogénés volatils (COHV), solvants chlorés et solvants benzéniques (BTEX)	7	2	4	1	14
Autres <ul style="list-style-type: none"> • chlorobenzènes • nitroaromatiques • additifs d'essence • additifs anticorrosifs • perchlorates (...) 	1	1	17	2	21

V. C. Jeux de données

a) Données issues des réseaux de suivi

Les données utilisées sont issues des réseaux de suivi de l'Agence de l'Eau et des départements. Les données ont été extraites de la base de données de l'Agence de l'Eau.

Le jeu de données sur lequel l'exploitation est réalisée a été obtenu à la suite de l'application de filtres successifs :

- Support eau ;
- Substances de la liste de départ ;
- Stations de l'Agence de l'eau ou des départements, soit 14 stations de suivi ;
- Période 2014-2020, couvrant ainsi la période de mise en œuvre du SAGE.

Les résultats obtenus sur la matrice « sédiment » n'ont pas été retenus ici au vu du peu de stations où un suivi est réalisé et au vu des difficultés méthodologiques associées au calcul des concentrations (éco)toxiques de référence (cf paragraphe IV.D). Les résultats obtenus sur les sédiments sont brièvement présentés en [Annexe 6](#).

Après l'application des filtres sur le jeu de données, le jeu final, sur lequel l'analyse de données est réalisée comprend environ 43 000 analyses. Le tableau ci-dessous présente l'évolution du nombre de stations, de substances et d'analyses sur la période considérée.

- Le nombre de stations est globalement homogène sur les 7 années (≈ 10 stations).
- Le nombre de données collectées par année augmente sur la période considérée : il a plus que doublé entre 2014 et 2020 ;
- Le taux de données quantifiées est globalement homogène sur les 7 années. Dans l'eau, il est d'environ 5%, ce qui signifie qu'environ 95% des analyses sont inférieures à la limite de quantification.

Tableau V-3. Description du jeu de données considéré sur la période 2014-2020. Seules sont considérées les substances appartenant à la liste de départ.

Année	Nombre de stations	Nombre total de substances analysées	Nombre de substances quantifiées	Nombre total de données	Nombre de données quantifiées	Taux de données quantifiées (%)
Eau						
2014	10	183	43	2 740	132	4,8
2015	10	204	51	5 233	338	6,5
2016	10	263	88	5 903	298	5,0
2017	10	270	67	6 736	287	4,2
2018	10	265	82	8 708	418	4,8
2019	10	275	75	6 868	323	4,7
2020	11	278	94	7 161	396	5,5
2014-2020	14	303	160	43 349	2 192	5,0

b) Concentrations (éco)toxicologiques de référence

Les concentrations (éco)toxicologiques de référence sont :

- des normes de qualité environnementale (NQE) pour les substances de l'état chimique ou de l'état écologique (Arrêté relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface du 25 janvier 2010 modifié) à l'exception de l'imidaclopride (cf ci-dessous) ;
- des concentrations prédites sans effets (PNEC) pour les substances recherchées dans une démarche prospective.

(i) Normes de qualité environnementale (NQE) : des valeurs réglementaires et robustes

Les normes de qualité environnementale sont déterminées au niveau européen (substances de l'état chimique) ou par chaque état membre (substances de l'état écologique).

Concernant les substances de l'état écologique, lorsqu'on compare les NQE nationales aux NQE utilisées par d'autres pays (Carvalho et al., 2016), les valeurs varient généralement d'un facteur 1 à 5 selon les substances. A noter cependant que la NQE de l'imidaclopride est 15 à 25 fois plus élevée en France par rapport à d'autres états membres (NQE France = 0,2 µg/L ; NQE Pays Bas = 0,0083 µg/L ; NQE Suisse = 0,013 µg/L). La concentration (éco)toxicologique de référence retenue ici pour l'imidaclopride est la NQE la plus basse, soit 0,0083 µg/L. A noter que la NQE de cette substance est en cours de révision au niveau national.

Concernant les métaux, il est possible de tenir compte lors de l'évaluation des résultats obtenus des concentrations de fonds géochimiques naturelles (Arrêté relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface du 25 janvier 2010 modifié). Dans les eaux, la prise en compte des concentrations des fonds géochimiques naturels se traduit par l'existence de seuils ajustés à l'échelle du bassin Adour Garonne pour 3 métaux de l'état écologique :

- Cuivre : $NQE_{national} = 1\mu\text{g/L}$ et $NQE_{bassin\ Adour\ Garonne} = 2\ \mu\text{g/L}$;
- Arsenic, $NQE_{national} = 0,83\mu\text{g/L}$ et $NQE_{bassin\ Adour\ Garonne} = 10\ \mu\text{g/L}$;
- Zinc, $NQE_{national} = 7,8\mu\text{g/L}$ et $NQE_{bassin\ Adour\ Garonne} = 12\ \mu\text{g/L}$.

Les concentrations (éco)toxicologiques de référence retenues ici pour les métaux de l'état écologique sont les seuils ajustés car ceux-ci sont actuellement ceux utilisés pour évaluer l'état des eaux. Ces seuils ajustés restent néanmoins encore incertains compte tenu du faible volume de données et une vigilance doit être observée dans l'interprétation des résultats.

Concernant les métaux, il est également possible de tenir compte de la biodisponibilité des métaux, par exemple en utilisant un modèle de calcul de la fraction dissoute biodisponible de type BLM (Biotic Ligand Model) (Arrêté relatif à l'évaluation de l'état des eaux de surface du 25 janvier 2010 modifié). Ces modèles ne sont actuellement pas utilisés pour vérifier la conformité entre les concentrations dissoutes et les normes de qualité environnementale et n'ont donc pas été utilisés dans le présent rapport.

(ii) *Des concentrations prédites sans effet (PNEC) : une démarche prospective, des niveaux de robustesse variables*

Les concentrations prédites sans effet (PNEC) utilisées sont issues des exercices de priorisation les plus récents à notre connaissance (Dulio et al., 2021 ; Carvalho et al., 2016), de la base de données européenne du réseau NORMAN (NORMAN Lowest PNEC décrit dans Dulio et von der Ohe, 2013) ou de la base de données nationale de l'INERIS (Portail Substances Chimiques de l'INERIS). A noter que lorsque les données expérimentales ne sont pas suffisantes pour calculer une PNEC, des valeurs sont estimées via des modèles relation quantitative structure-activité (QSAR) (PNEC modélisée) (von der Ohe et al., 2011).

Les PNEC issues de ces différentes bases de données peuvent varier d'un facteur allant jusqu'à 30. Cela souligne l'incertitude qui existe vis-à-vis des PNEC. Il convient de garder à l'esprit que les PNEC utilisés pour l'exploitation des résultats, même s'ils sont *ad hoc* pour un exercice de priorisation, ne présentent pas le niveau de validation requis pour mener des exercices d'évaluation des risques.

V. D. Résultats de la sélection

1. Métaux

(a) Usages

La liste de départ comprend 28 métaux. Parmi ceux-ci, 8 éléments sont considérés pour l'évaluation de l'état chimique et écologique (Cd, Pb, Hg, Ni, Cu, Zn, As, Cr).

Les métaux sont naturellement présents dans la croûte terrestre. Contrairement aux éléments majeurs (ex : Al, Fe), les éléments traces sont des éléments dont la concentration dans la croûte terrestre est inférieure à 0,1%. Le fond géochimique explique parfois les concentrations observées en dehors de toute pollution anthropique. Mais les rejets liés aux activités humaines peuvent conduire à d'importants dépassements de ces concentrations naturelles. Les sources anthropiques de métaux varient selon les éléments considérés et sont généralement multiples.

(b) Matrices pertinentes

Parmi les 28 métaux de la liste de départ,

- **l'eau** est une matrice pertinente pour l'ensemble des éléments ;
- **le biote** (poisson) est une matrice pertinente pour le mercure. La NQE du mercure dans le biote est définie pour des cas d'exposition chronique. Alors que la NQE dans l'eau est uniquement définie pour des cas d'exposition aiguë (NQE-CMA) (cf paragraphe II.F.2).

(c) Niveau et qualité des informations disponibles

Parmi les 28 métaux de la liste de départ, 24 éléments sont recherchés.

- les 8 éléments caractérisant l'état chimique et écologique sont considérés comme **suffisamment recherchés** (nombre de station de suivi ≥ 4).
- les 20 éléments recherchés dans une démarche prospective sont considérés comme **insuffisamment recherchés** : 16 éléments sont recherchés sur une seule station (le Magudas, affluent de la Jalle de Blanquefort) et 4 éléments ne sont jamais recherchés.

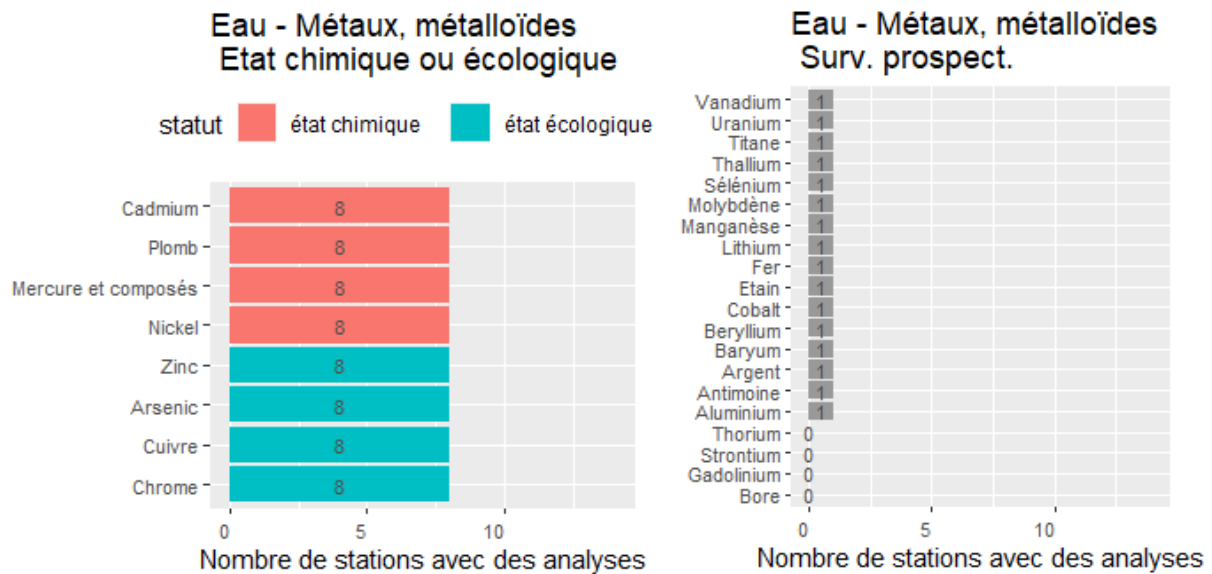


Figure V-1. Nombre de stations où les métaux et métalloïdes sont recherchés dans l'eau sur la période 2014-2020.

Parmi les 24 métaux recherchés dans l'eau :

- 21 éléments ont plus de 20% d'analyses avec une limite de quantification < concentration (éco)toxicologique de référence ou ont plus de 20% d'analyses supérieures à la limite de quantification. Pour ces éléments, la qualité analytique du jeu de données est considérée comme suffisante.
- 3 éléments ont moins de 20% d'analyses avec des limites de quantification généralement supérieures à leurs concentrations (éco)toxicologiques de référence : argent, sélénium, thallium. Pour l'argent, les limites de quantification sont largement supérieures aux concentrations (éco)toxicologiques de référence (x 100).

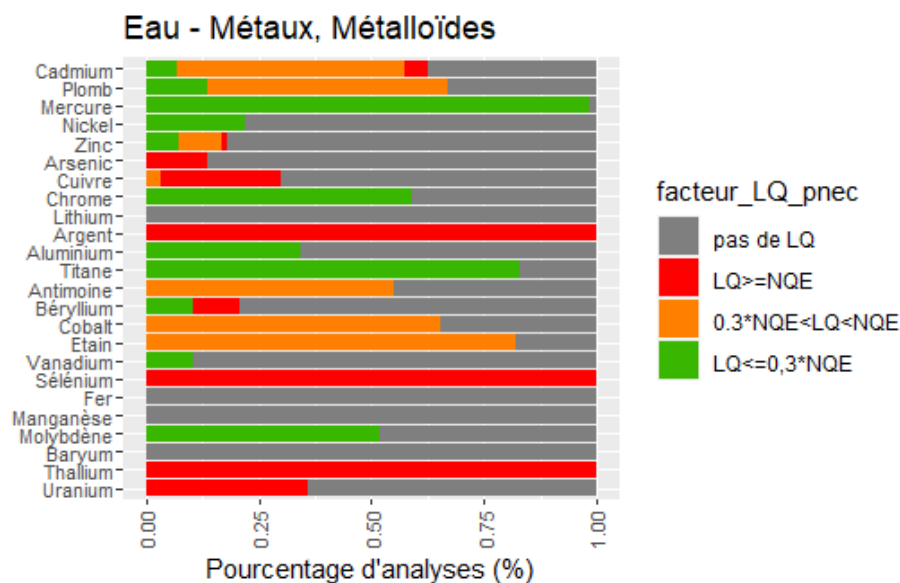


Figure V-2. Pourcentages d'analyses avec des limites de quantification supérieures ou égales aux concentrations (éco)toxicologiques de référence (analyses avec LQ > NQE ou PNEC, en rouge dans la figure).

(d) *Fréquences de quantification et concentrations*

Parmi les 24 métaux recherchés dans l'eau, 21 éléments sont quantifiés. Seuls l'argent, le sélénium et le thallium ne sont pas quantifiés.

A noter que contrairement aux substances organiques de synthèse, les fréquences de quantification ou les concentrations maximales ne sont pas de bons indicateurs pour les métaux, qui peuvent être naturellement présents dans le milieu.

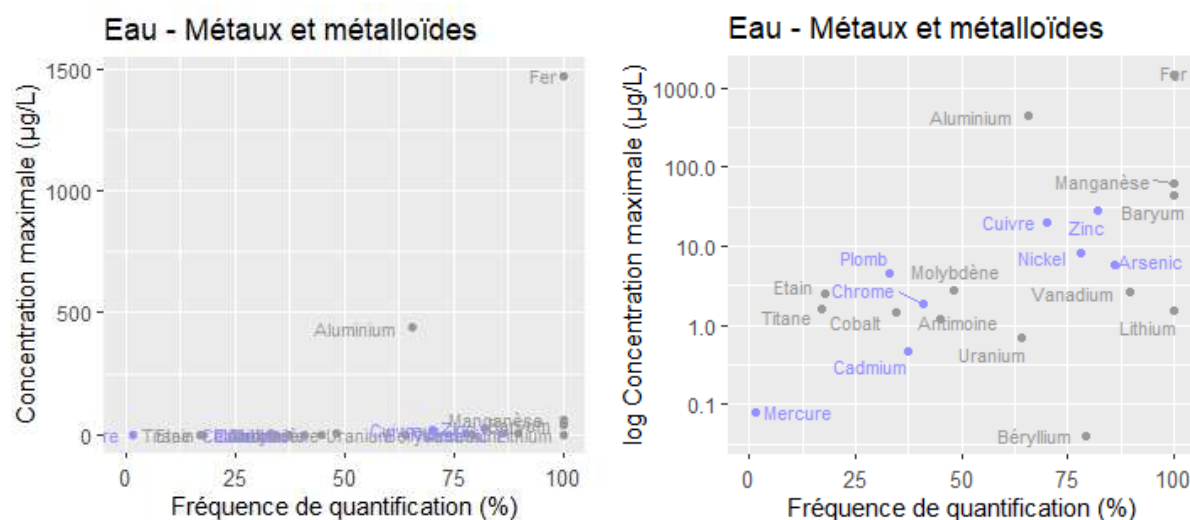


Figure V-3. Fréquences de quantification et concentrations maximales dans les cours d'eau latéraux à forts enjeux pour les métaux/métalloïdes quantifiés

(e) *Substances qui présentent un risque potentiel pour les écosystèmes aquatiques*

Parmi les 8 éléments qui sont suffisamment recherchés :

- 6 éléments présentent un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : cuivre, zinc, nickel, plomb, cadmium, mercure ;
- 2 éléments ne présentent pas de risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : arsenic, chrome. A noter néanmoins que le seuil de l'arrêté national pour l'arsenic est fréquemment dépassé (cf paragraphe V.C.b).

Parmi les 16 éléments qui sont insuffisamment recherchés (ruisseau de Magudas uniquement) :

- 8 éléments présentent un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : fer, aluminium, manganèse, baryum, étain, cobalt, antimoine, uranium. Les degrés de dépassement les plus élevés sont mesurés pour le fer et l'aluminium. A noter que pour ces éléments, le fond géochimique naturel n'est pas pris en compte, ces résultats doivent donc être interprétés avec précaution.

Le calcul du score « risque » est réalisé uniquement pour les éléments qui sont suffisamment recherchés. Au vu des données disponibles, les 6 éléments considérés ont un score risque compris entre 0,1 et 0,6.

Tableau V-4. Score « risque » par substance pour les deux indicateurs d'alerte considérés (degré de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence, fréquence spatiale de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence) et niveau de criticité de dépassement des NQE/PNEC.

(*) Les concentrations (éco)toxicologiques de référence considérées ici sont celles ajustées à l'échelle du bassin Adour Garonne (cf paragraphe V.C.b)

Substance	Statut	NQE ou PNEC eau douce (µg/L)	Cmax / NQE ou PNEC	Score « risque »		
				DEP degré, max	Fspatiale	Total
Substances suffisamment recherchées						
Cuivre	Etat écologique	2,0 ^(*)	10,0	0,5	0,625	0,56 interm.
Zinc	Etat écologique	12 ^(*)	2,4	0,1	0,25	0,17 très faible
Nickel	Etat chimique	4	2,1	0,1	0,25	0,17 très faible
Plomb	Etat chimique	1,2	3,7	0,1	0,125	0,11 très faible
Cadmium	Etat chimique	0,08 à 0,25	3,2	0,1	0,125	0,11 très faible
Mercure	Etat chimique	0,07	1,1	0,1	0,125	0,11 très faible
Substances insuffisamment recherchées						
Aluminium	Surv. prospective	40	11	0,5	-	-
Fer	Surv. prospective	200	7,4	0,25	-	-
Uranium	Surv. prospective	0,16	4,3	0,1	-	-
Etain	Surv. prospective	0,6	4,2	0,1	-	-
Cobalt	Surv. prospective	0,6	2,5	0,1	-	-
Baryum	Surv. prospective	19	2,3	0,1	-	-
Antimoine	Surv. prospective	0,6	2,0	0,1	-	-
Manganèse	Surv. prospective	50	1,3	0,1	-	-

(f) *Catégorisation des substances et proposition d'une liste de substances critiques*

Il est proposé de considérer comme **substances critiques** (Catégorie 1), les métaux suffisamment recherchés et :

- pour lesquels on observe un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence sur plusieurs stations : cuivre, zinc, nickel. Ce groupe correspond à la catégorie 1A+. Parmi ces substances, il est possible de prioriser le cuivre qui présente un score « risque » de niveau intermédiaire.
- pour lesquels on observe un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence sur une seule station : plomb, cadmium, mercure. Ce groupe correspond à la catégorie 1B.

Il est proposé de considérer comme **substances insuffisamment recherchées** (Catégorie 2), les métaux :

- pour lesquels on observe un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : aluminium, fer, manganèse, baryum, étain, cobalt, antimoine, uranium. Ce groupe correspond à la catégorie 2A+. Parmi ces substances, il est possible de prioriser l'aluminium et le fer qui présentent les degrés de dépassement les plus élevés.
- même si sans risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : vanadium, titane, molybdène, lithium, béryllium, thorium, strontium, gadolinium, bore. Ce groupe correspond à la catégorie 2B.

Il est proposé de considérer comme **substances qui présentent des enjeux au niveau de la qualité des données** (Catégorie 4) :

- l'argent, le sélénium et le thallium. Parmi ces substances, il est possible de prioriser l'argent, du fait de son utilisation dans de nombreux produits biocides.
- le mercure, dans le biote, dans un objectif d'évaluation de l'exposition chronique des organismes aquatiques.

Métaux		
Catégorie 1 - Substances critiques	Catégorie 2 – Substances insuffisamment recherchées	Catégorie 4 –Substances qui présentent des enjeux au niveau de la qualité des données
cuivre (Cat 1A+)	fer (Cat 2A+)	argent (Cat 4)
zinc (Cat 1A+)	aluminium (Cat 2A+)	sélénium (Cat 4)
nickel (Cat 1A+)	manganèse (Cat 2A+)	thallium (Cat 4)
plomb (Cat 1B)	baryum (Cat 2A+)	mercure (Cat 4 biote)
cadmium (Cat 1B)	étain (Cat 2A+)	
mercure (Cat 1B)	cobalt (Cat 2A+)	
	antimoine (Cat 2A+)	
	uranium (Cat 2A+)	
	vanadium (Cat 2B)	
	titane (Cat 2B)	
	molybdène (Cat 2B)	
	lithium (Cat 2B)	
	béryllium (Cat 2B)	
	thorium (Cat 2B)	
	strontium (Cat 2B)	
	gadolinium (Cat 2B)	
	bore (Cat 2B)	

2. Pharmaceutiques et hormones

(a) Usages

La liste de départ comprend une quarantaine de pharmaceutiques. Aucun pharmaceutique n'est actuellement considéré pour l'évaluation de l'état chimique ou écologique. Les pharmaceutiques sont donc actuellement recherchés dans une démarche prospective.

Ces pharmaceutiques sont utilisées en santé humaine (≈40 substances) et/ou vétérinaire (≈10 substances). Certaines substances classées ici en tant que pharmaceutiques sont également présentes dans des produits de consommation courants (ex : caféine).

- Parmi les pharmaceutiques utilisées en **santé humaine**, les classes les plus représentées dans la liste de départ sont les analgésiques (ex : diclofénac, ibuprofène, paracétamol), les antibiotiques (ex : sulfaméthoxazole, ofloxacine), les antiépileptiques (ex : carbamazépine, gabapétine), les psychotropes (ex : oxazépam, venlafaxine) et les bêta-bloquants (ex : propranolol, sotalol).
- Parmi les pharmaceutiques utilisés en **santé animale**, Kools et al. (2008) attribuent la plus forte dangerosité aux antibiotiques et antiparasitaires. Les antiparasitaires à effet insecticide sont traités avec les pesticides (cf paragraphe sur les pesticides). Concernant les antibiotiques, les volumes de vente d'antibiotiques sont de 500 tonnes pour la santé vétérinaire, principalement destinés à des animaux d'élevage, et 760 tonnes pour la santé humaine (Santé Publique France, 2018). Parmi les antibiotiques vétérinaires, les familles chimiques de substances les plus utilisées sont les tétracyclines, les sulfamides et les pénicillines (ANSES, 2020). Les sulfonamides sont persistants et très solubles dans l'eau. Parmi les antibiotiques vétérinaires, ils constituent donc le groupe le préoccupant pour les milieux aquatiques et sont donc de bons représentants des antibiotiques à usage vétérinaire (Wittmer et al., 2014). Parmi les sulfonamides, seuls le sulfaméthoxazole (également utilisé en santé humaine) et la sulfaméthazine appartiennent à la liste de départ.

La liste de départ comprend 4 hormones. Aucune hormone n'est actuellement considérée pour l'évaluation de l'état chimique ou écologique. Les hormones sont donc principalement recherchées dans une démarche prospective. Les hormones sont généralement classées en tant qu'hormones naturelles (ex : E1, E2) ou synthétiques (EE2, noréthisterone) bien que l'E1 ou l'E2 soient également issus de la dégradation de l'EE2 (Adeel et al., 2017). Les hormones naturelles ou de synthèse sont responsables d'effets de type « perturbateurs endocriniens » à de très faibles doses.

(b) *Niveaux et qualité des informations disponibles*

Parmi les 44 pharmaceutiques et 4 hormones de la liste de départ, 21 pharmaceutiques et 2 hormones sont recherchés.

- La liste des substances suivies varie d'une station à l'autre en lien avec l'absence de liste réglementaire.
- 10 pharmaceutiques sont considérées comme **suffisamment recherchés** bien qu'il manque de données sur les masses d'eau avec les plus fortes pressions potentielles par les stations de traitement des eaux usées (STEU) (*i.e.*, Jalle de Blanquefort, Jalle de Castelnau) (cf paragraphe III.B.1).
- 34 pharmaceutiques et 4 hormones sont considérés comme **insuffisamment recherchés** :
 - 11 pharmaceutiques sont recherchés sur un faible nombre de stations et 23 ne sont jamais recherchés.
 - 2 hormones sont recherchées sur un faible nombre de stations et 2 ne sont jamais recherchées.

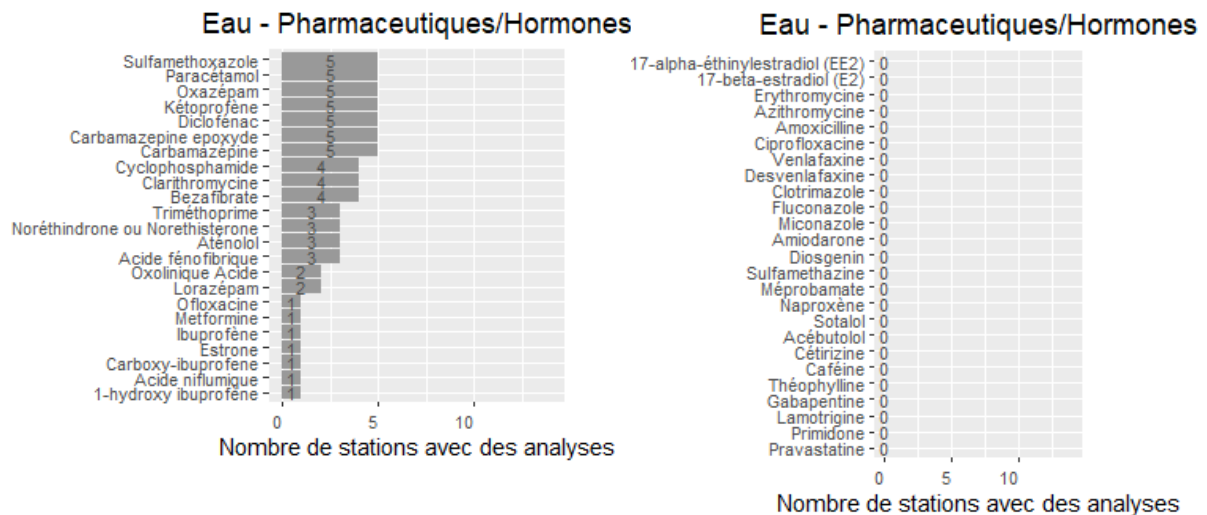


Figure V-4. Nombre de stations où les pharmaceutiques sont recherchés dans l'eau sur la période 2014-2020.

Parmi les 21 pharmaceutiques recherchés dans l'eau, toutes les substances ont plus de 20% d'analyses avec une limite de quantification < concentration (éco)toxicologique de référence. Pour les pharmaceutiques, la qualité analytique du jeu de données est donc considérée comme suffisante.

Parmi les 2 hormones recherchés dans l'eau, l'estrone a des limites de quantification systématiquement supérieures à sa concentration (éco)toxicologique de référence. En effet, les œstrogènes ont des concentrations (éco)toxicologiques de référence extrêmement basses (de l'ordre du ng/L voire inférieures au ng/L) qui nécessitent un échantillonnage et des analyses spécifiques pour pouvoir être quantifiés à ces niveaux.

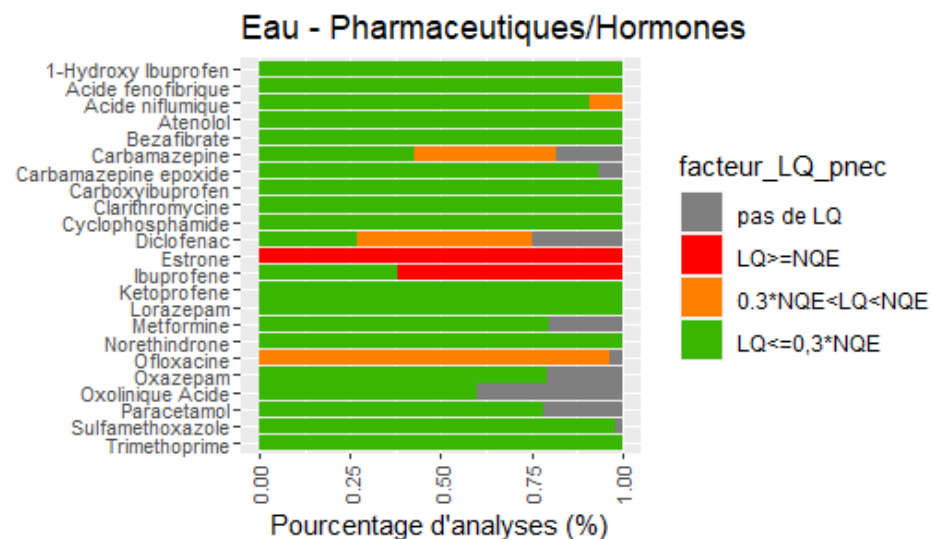


Figure V-5. Pourcentages d'analyses avec des limites de quantification supérieures ou égales aux concentrations (éco)toxicologiques de référence (analyses avec LQ > NQE ou PNEC, en rouge dans la figure).

(c) Fréquences de quantification et concentrations mesurées

Parmi les 21 pharmaceutiques recherchés dans l'eau, 9 substances sont quantifiées.

Parmi les 10 pharmaceutiques considérés comme **suffisamment recherchés** :

- 5 pharmaceutiques sont quantifiés avec des fréquences de quantification $\geq 5\%$: oxazépam, paracétamol, diclofénac, carbamazépine, carbamazépine époxyde. Parmi ces substances, l'oxazépam présente une concentration maximale $\geq 0,25 \mu\text{g/L}$.
- 1 pharmaceutique est quantifié avec une fréquence de quantification $< 5\%$ et une concentration maximale $< 0,25 \mu\text{g/L}$: sulfaméthoxazole.

Parmi les 11 pharmaceutiques et 2 hormones considérés comme **insuffisamment recherchés** :

- 2 pharmaceutiques sont quantifiés avec des fréquences de quantification $\geq 5\%$: acide oxolinique et metformine ;
- 1 pharmaceutique est quantifié avec une fréquence de quantification $< 5\%$ et une concentration maximale $< 0,25 \mu\text{g/L}$: ofloxacine.

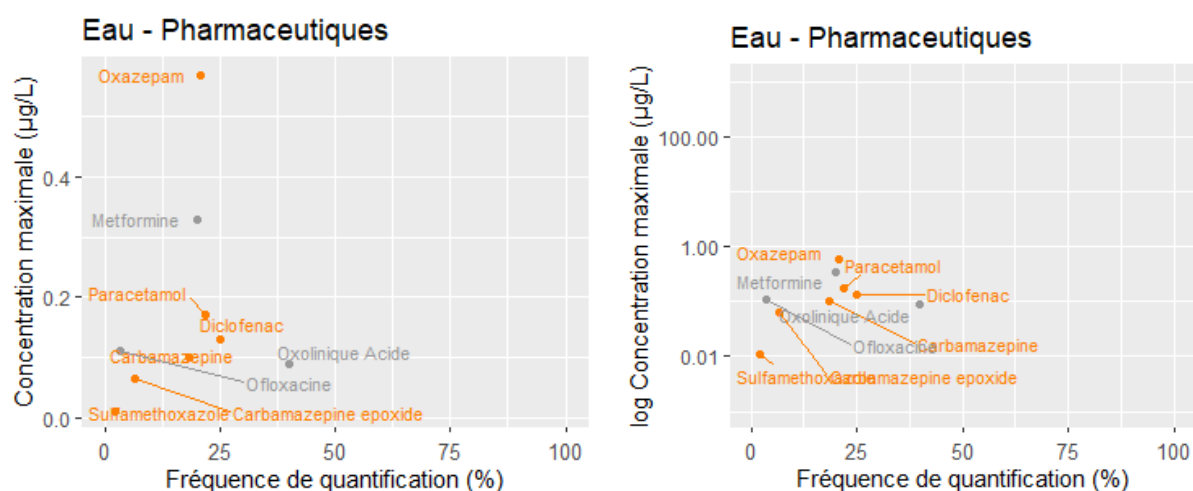


Figure V-6. Fréquences de quantification et concentrations **maximales** dans les cours d'eau latéraux à forts enjeux pour les pharmaceutiques quantifiés. En gris, les substances insuffisamment recherchées.

(d) Substances qui présentent un risque potentiel pour les écosystèmes aquatiques

Parmi les 10 pharmaceutiques considérés comme suffisamment recherchés :

- 3 pharmaceutiques présentent un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : le diclofénac, la carbamazépine, l'oxazépam.

Parmi les 11 pharmaceutiques et 2 hormones considérés comme insuffisamment recherchés :

- 1 pharmaceutique présente un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : l'ofloxacine. L'ofloxacine, qui n'est recherchée sur une seule station, présente un degré de dépassement faible.

Le calcul du score « risque » est réalisé uniquement pour les substances qui sont suffisamment recherchées. Au vu des données disponibles, les 3 pharmaceutiques considérés ont un score risque compris entre 0,15 et 0,35.

Tableau V-5. Score « risque » par substance pour les deux indicateurs d’alerte considérés (degré de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence, fréquence spatiale de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence) et niveau de criticité de dépassement des NQE/PNEC.

Substance	Statut	NQE ou PNEC eau douce (µg/L) (** : PNEC modélisées)	Cmax / NQE ou PNEC	Score « risque »		
				DEP degré, max	Fspatiale	Total
Substances fréquemment quantifiées (FQ ≥ 5%)						
Diclofénac	Surv. prospective	0,05	2,6	0,1	0,6	0,35 faible
Carbamazépine	Surv. prospective	0,05	2,0	0,1	0,4	0,25 faible
Oxazépam	Surv. prospective	0,37**	1,5	0,1	0,2	0,15 très faible
Substances insuffisamment recherchées						
Ofloxacine	Surv. prospective	0,11**	1	0,1	-	-

(e) *Catégorisation des substances et proposition d’une liste de substances critiques*

Il est proposé de considérer comme **substances critiques** (Catégorie 1), les pharmaceutiques suffisamment recherchés et :

- fréquemment quantifiés et pour lesquels on observe un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : carbamazépine, diclofénac, oxazépam. Ce groupe correspond à la catégorie 1A+.
- fréquemment quantifiés ou présents en concentrations élevées même si sans risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : paracétamol, carbamazépine epoxide. Ce groupe correspond à la catégorie 1A.

Il est proposé de considérer comme **substances insuffisamment recherchées** (Catégorie 2), celles :

- pour lesquels on observe un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : ofloxacine. Ce groupe correspond à la catégorie 2A+.
- fréquemment quantifiés même si sans risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : metformine et acide oxolinique. Ce groupe correspond à la catégorie 2A.
- même si sans risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence ou rarement quantifiés : 32 substances. Ce groupe correspond à la catégorie 2B.

Il est proposé de considérer comme **substances qui présentent des enjeux au niveau de la qualité des données** (Catégorie 4) :

- les hormones oestrogéniques.

Les résultats obtenus pour les hormones soulignent en effet la difficulté pour le suivi environnemental de ces substances. Pour les hormones oestrogéniques, le Comité national d’Experts pour la priorisation des substances recommande l’intégration de l’activité oestrogénique au titre de polluant spécifique de l’état écologique (Dulio et al., 2021). Pour ce comité, les bioessais *in vitro* pour la détection des

polluants perturbateurs endocriniens de type oestrogénique représentent aujourd’hui la réponse la plus pertinente et la plus viable pour faire un diagnostic environnemental de la présence des hormones oestrogéniques dans les milieux aquatiques (Aït-Aïssa et al., 2020). Ces bioessais pourront être mis en œuvre sur des bassins à fortes proportions d’eaux usées traitées pour évaluer la présence de ces substances (Aït-Aïssa et al., 2020 ; projet REGARD).

Pharmaceutiques et hormones		
Catégorie 1 - Substances critiques	Catégorie 2 – Substances insuffisamment recherchées	Catégorie 4 –Substances qui présentent des enjeux au niveau de la qualité des données
carbamazépine (Cat 1A+)	ofloxacine (Cat 2A+)	Hormones oestrogéniques (Cat 4) : 17-alpha-éthinyloestradiol (EE2) 17-beta-estradiol (E2) estrone
diclofénac (Cat 1A+)	metformine (Cat 2A)	
oxazépam (Cat 1A+)	acide oxolinique (Cat 2A)	
paracétamol (Cat 1A)	triméthoprime (Cat 2B)	
carbamazépine époxyde (Cat 1A)	noréthindrone (Cat 2B)	
	aténolol (Cat 2B)	
	acide fénofibrique (Cat 2B)	
	lorazépam (Cat 2B)	
	ibuprofène (Cat 2B)	
	carboxy-ibuprofène (Cat 2B)	
	acide niflumique (Cat 2B)	
	1-hydroxy-ibuprofène (Cat 2B)	
	erythromycine (Cat 2B)	
	azithromycine (Cat 2B)	
	amoxicilline (Cat 2B)	
	ciprofloxacine (Cat 2B)	
	venlafaxine (Cat 2B)	
	desvenlafaxine (Cat 2B)	
	clotrimazole (Cat 2B)	
	fluconazole (Cat 2B)	
	miconazole (Cat 2B)	
	amiodarone (Cat 2B)	
	diosgenin (Cat 2B)	
	sulfaméthazine (Cat 2B)	
	méprobamate (Cat 2B)	
	naproxène (Cat 2B)	
	sotalol (Cat 2B)	
	acébutolol (Cat 2B)	
	cétirizine (Cat 2B)	
	caféine (Cat 2B)	
	théophylline (Cat 2B)	
	gabapentine (Cat 2B)	
	lamotrigine (Cat 2B)	
	primidone (Cat 2B)	
	pravastatine (Cat 2B)	

3. Pesticides

(a) Usages

La liste de départ comprend environ 150 pesticides ou métabolites de pesticides. Cela représente près de la moitié des substances de la liste de départ. Parmi ceux-ci, une quarantaine de pesticides sont actuellement considérés pour l'évaluation de l'état chimique ou écologique.

Le groupe des pesticides est assez hétérogène puisque ces substances peuvent être utilisées pour un ou plusieurs de ces usages :

- en **agriculture** (phytosanitaires) (≈80 substances dans la liste de départ) ;
- pour la **protection des matériaux** (biocide TP 7 à 10) (≈10 substances dans la liste de départ) ;
- dans la **lutte contre les nuisibles** (biocide TP 14 à 20) (≈10 substances dans la liste de départ) ;
- pour la protection des installations utilisées en milieu aquatique (produits antisalissure ou antifouling) (biocide TP 21) ;
- en **santé vétérinaire** (antiparasitaires) (≈10 substances dans la liste de départ) ;
- ou **ne sont plus autorisées** (≈50 substances dans la liste de départ).

Pour une meilleure compréhension, ces différents sous-groupes sont présentés ici séparément.

NB : - Certains métaux (cuivre, zinc, argent notamment) sont également utilisés en tant que phytosanitaires ou biocides (cf paragraphe sur les métaux/métalloïdes).

- L'AMPA est considéré dans ce paragraphe puisqu'il peut provenir de la transformation du glyphosate (herbicide). Mais il peut également provenir de la transformation des phosphonates domestiques ou industriels (Grandcoin et al., 2017).

Phytosanitaires

La liste des substances actives autorisées évolue constamment (restrictions d'usage, nouvelles homologation). Cette évolution rapide complexifie le travail d'identification des substances pertinentes à suivre dans les milieux aquatiques et suppose une mise à jour régulière de cette liste.

Les substances les plus importantes sont généralement celles qui sont utilisées en grandes quantités, qui sont difficilement dégradables, qui sont mobiles et/ou qui jouent un rôle écotoxicologique majeur. Contrairement aux autres groupes de pesticides, on dispose de données de ventes pour les produits phytosanitaires ce qui facilite l'identification des substances les plus utilisées. La figure ci-dessous présente les quantités vendues en fonction des concentrations (éco)toxicologiques de référence pour les différentes cibles (herbicides, fongicides, insecticides, autres). En revanche, cette figure ne permet pas d'illustrer le comportement des phytosanitaires dans l'environnement (mobilité, dégradation) qui influence fortement la persistance et la mobilité des substances, et donc les quantités qui parviennent aux milieux aquatiques.

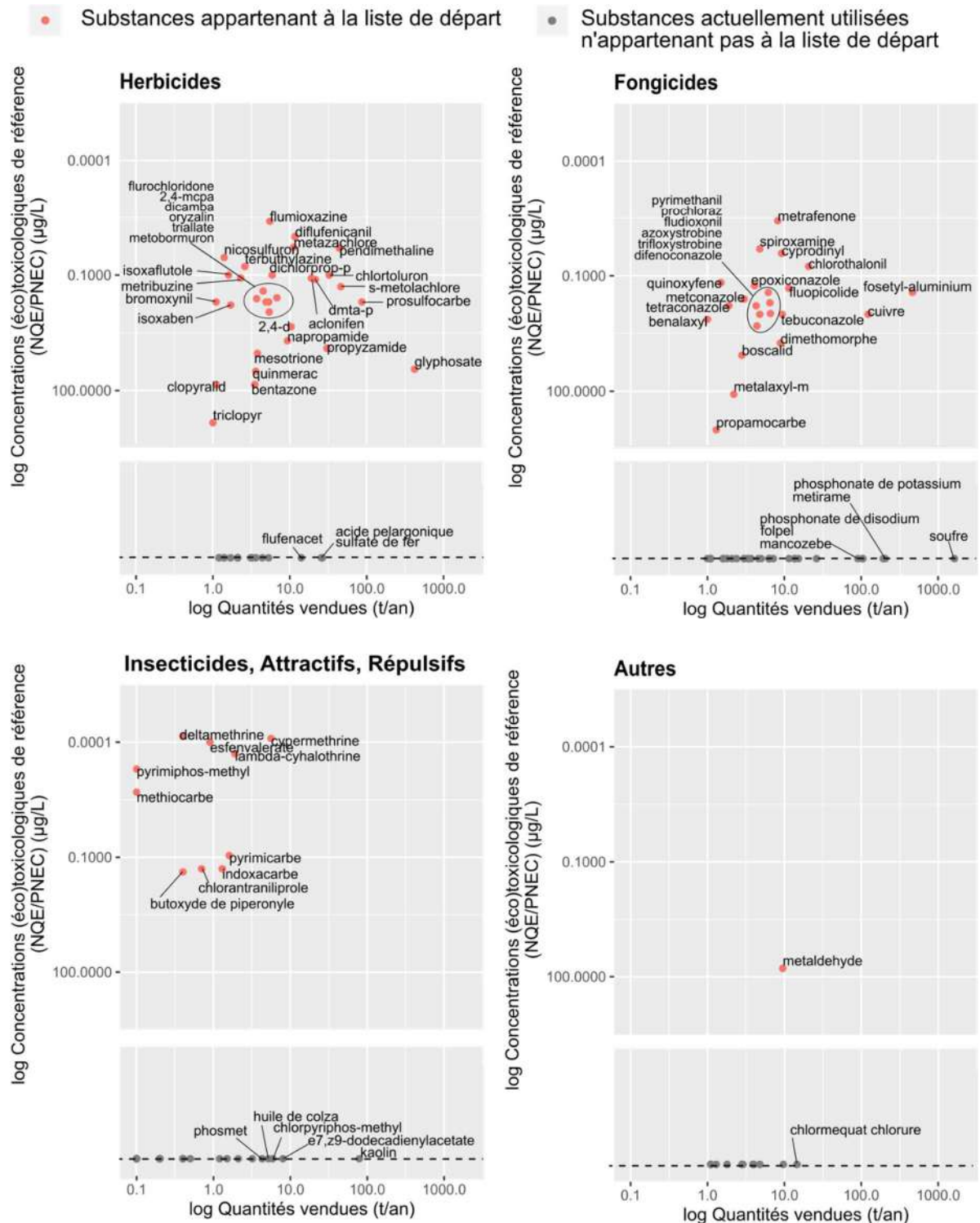


Figure V-7. Représentation des concentrations (éco)toxologiques de référence (NQE/PNEC) en fonction des quantités vendues (tonnes/an) (BNVD, départements de la Charente-Maritime et de la Gironde, 2019) pour les phytosanitaires de la liste de départ.

Seules les substances les plus utilisées sont représentées : Herbicides : substances vendues à plus de 1 tonne/an ; Fongicides : substances vendues à plus de 1 tonne/an ; Insecticides : substances vendues à plus de 0,1 tonne/an ; Autres : substances vendues à plus de 1 tonne/an

Pour les substances qui sont actuellement utilisées mais qui n'appartiennent pas à la liste de départ, leur concentration (éco)toxologique de référence n'est pas renseignée (NA).

La majorité des phytosanitaires les plus vendus sur les départements de la Charente-Maritime et de la Gironde font partie de la liste de départ. Parmi ces substances, on retrouve des herbicides (glyphosate, prosulfocarbe, S-métolachlore, pendiméthaline) et des fongicides (fosétyl-aluminium, cuivre). Les insecticides sont vendus dans des quantités beaucoup plus faibles que les herbicides et fongicides (généralement < 10 t/an). A noter que certaines substances de biocontrôle (ex : soufre, phosphonates de disodium ou potassium, acide pélargonique) sont vendues en grandes quantités mais ne font pas partie de la liste de départ.

Parmi les substances qui ont les concentrations (éco)toxicologiques de référence les plus faibles, on trouve les insecticides. Les insecticides sont efficaces, même à de très faibles concentrations. Par voie de conséquence, les insecticides sont parmi les pesticides les plus toxiques avec des concentrations (éco)toxicologiques de référence inférieures au ng/L (*i.e.*, < 0,001 µg/L) pour les pyréthrinoïdes (ex : cyperméthrine, cyhalthrine, fenvalérate, deltaméthrine). Les pyréthrinoïdes constituent donc un risque dès qu'ils parviennent dans les milieux aquatiques. Certains herbicides (ex : flumioxazine, diflufénican, pendiméthaline) et fongicides (ex : métrafénone, spiroxamine) présentent également des concentrations (éco)toxicologiques de référence relativement basses (de l'ordre de 0,01 µg/L).

Biocides des matériaux de construction

Les biocides des matériaux de construction peuvent entraîner une pollution des eaux, notamment en milieu urbain. Les biocides des matériaux de construction sont de plus en plus pris en compte dans l'évaluation de la pollution des eaux, du fait de l'urbanisation croissante et de l'évolution des pratiques liées au bâtiment.

Ces biocides sont ajoutés dans les matériaux pour prévenir le développement de microorganismes, de plantes ou les protéger contre les insectes. Ils sont notamment ajoutés :

- Dans les matériaux de construction qui recouvrent les façades (enduits, peintures) ;
- Dans les matériaux de construction en bois ;
- Sur les toitures (peintures de toiture, anti-mousses sur les tuiles, agents contre la croissance des racines dans les membranes en béton des toitures plates).

Le tableau ci-dessous présente les biocides des matériaux de construction priorisées par Paijens et al. (2020).

- La plupart des herbicides, fongicides et insecticides utilisés pour la protection des matériaux de construction font partie de la liste de départ. Certaines de ces substances sont également utilisées en agriculture (ex : tébuconazole, terbuthylazine) ou l'ont été (ex : diuron, isoproturon), certaines sont utilisées en santé vétérinaire ou dans la lutte contre les nuisibles (ex : perméthrine). Il est donc difficile d'avoir des substances spécifiques des biocides des matériaux de construction.
- Certaines substances ne font pas partie de la liste de départ : isothiazolinones, ammoniums quaternaires. A noter que ces groupes de substances peuvent également être utilisés dans d'autres types d'application tels que les produits ménagers et cosmétiques. Ces substances sont actuellement évaluées par le comité experts priorisation pour être incluses dans la liste de vigilance nationale (Dulio et al., 2021).

Tableau V-6. Priorisation des biocides utilisés dans les matériaux de construction. L'ordre de priorisation établi par Pajens et al. (2020) est indiqué entre parenthèses. En gras, les substances appartenant à la liste de départ.

Herbicides	Fongicides	Insecticides	Autres
Isoproturon (TP7,10) (n°3)	Thiabendazole (TP7,9,10) (n°12)	Perméthrine (TP8) (n°2)	OIT : Octylisothiazolinone (n°1)
Diuron (TP7,10) (n°7)	Tebuconazole (TP7,8,10) (n°13)		DCOIT : Dichloro-octylisothiazolinone (n°2)
Terbuthylazine (n°9)	Carbendazime (TP7, 10) (n°14)		Benzisothiazolinone (n°5)
Terbutryne (TP7,9,10) (n°15)	Propiconazole (TP7,8,9) (n°21)		IPBC (n°6)
Mécoprop (n°16)			Chlorure de benzyldiméthyl-dodécyl ammonium, - tetradécyl ammonium, - hexadécyl ammonium, -octadécyl ammonium (n°8)
			Bronopol (n°10)
			Méthylisothiazolinone (n°11)
			DDAC (n°17)
			Chloro-méthylisothiazolinone (n°18)
			Pyrithione de zinc (n°19)
			Cybutryne (Irgarol 1051) (n°20)

Insecticides utilisés dans les biocides de lutte contre les nuisibles et les antiparasitaires vétérinaires

Parmi les biocides de lutte contre les nuisibles (biocide TP 14 à 20), on trouve principalement des rodenticides (TP 14, ex : difénacoum, brodifacoum), des insecticides (TP18, cf tableau ci-dessous) et des répulsifs à insecte (TP 19, ex : DEET, icaridine). Seuls les insecticides (TP18) sont représentés dans la liste de départ.

Parmi les autres usages non agricoles des insecticides, on trouve également les antiparasitaires vétérinaires.

Les substances actives des insecticides utilisés pour ces différents usages, bien qu'encadrés par des règlements différents, peuvent être les mêmes (ex : perméthrine, deltaméthrine). Contrairement aux phytosanitaires, il n'existe pas à l'heure actuelle de recensement des quantités de biocides et antiparasitaires vendus aux professionnels ou aux particuliers. Cela complexifie le travail d'identification des usages majoritaires et d'évaluation des transferts vers les milieux aquatiques.

Tableau V-7. Insecticides utilisés dans la lutte contre les nuisibles (biocides TP18) ou en tant qu'antiparasitaires vétérinaires. En gras, les substances appartenant à la liste de départ. A défaut de données quantitatives, le tableau ci-dessous présente les substances qui sont présentes dans le plus de produits.

Biocides TP18 (> 100 produits)	Antiparasitaires vétérinaires à effet insecticide
Cyperméthrine	Fipronil
Tétraméthrine	Perméthrine
Perméthrine	Pyriproxifène
Piperonyl butoxide (synergisant)	Méthoprène
Géranol	Selamectine
Extrait de margousier	Imidaclopride
Prallethrine	Dympylate ou diazinon
Phénothrine	Deltaméthrine
Méthoprène	Sarolaner
Cyphénothrine	
Acétamipride	
Transfluthrine	
Deltaméthrine	
Alléthrine	

(b) *Niveaux et qualité des informations disponibles*

Avant d'aller plus loin dans l'analyse des données issues des réseaux de suivi, quelques précisions sont nécessaires concernant l'analyse des pesticides.

- Certaines substances actives de produits phytosanitaires sont commercialisées sous la forme de l'isomère actif (ex : S-métolachlore, dichlorprop-p, esfenvalérate). Analytiquement, la séparation des isomères nécessite généralement une méthode dédiée plus coûteuse et de moins bonne sensibilité que les méthodes classiques permettant l'analyse indifférenciée des deux formes (Ghestem et al., 2019). C'est donc généralement la somme des isomères qui est analysée (ex : métolachlore, dichlorprop, fenvalérate). Dans le présent rapport, les résultats relatifs au dichlorprop-p (code 2544) ont été supprimés car redondant avec les résultats relatifs au dichlorprop (code 1169). En revanche, les résultats obtenus sur l'esfenvalérate (1809) et le fenvalérate (1701) ont été conservés car les concentrations (éco)toxicologiques de référence se rapportent à l'esfenvalérate.
- Certaines substances quantifiées par les réseaux de suivi présentent des demi-vies dans les milieux aquatiques ≤ 1 jour (ex : fosétyl-al) ce qui interroge sur leur présence effective étant donné le délai généralement supérieur à 1 jour entre le prélèvement et l'analyse. Ces substances ont été conservées pour le traitement des données mais ces résultats doivent être considérés avec vigilance.

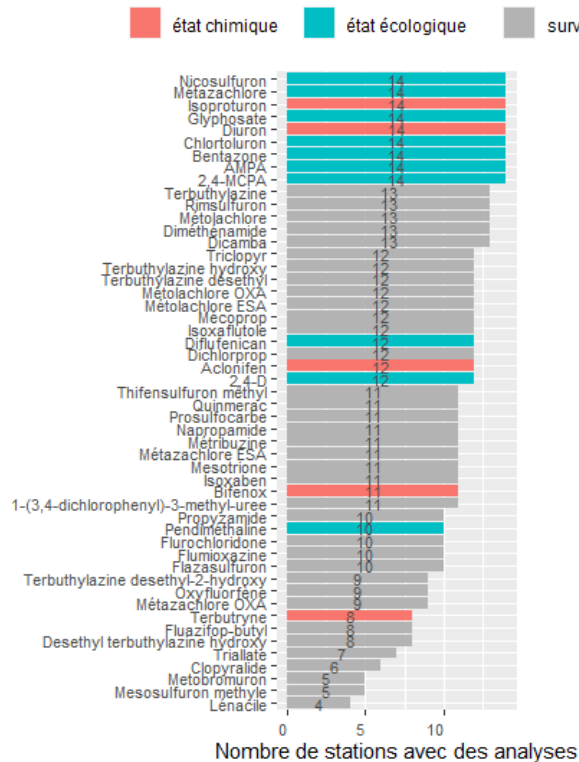
Parmi les 147 pesticides de la liste de départ, 140 pesticides sont recherchés.

- 134 pesticides sont considérés comme **suffisamment recherchés** ;
- 13 pesticides sont considérés comme **insuffisamment recherchés** :

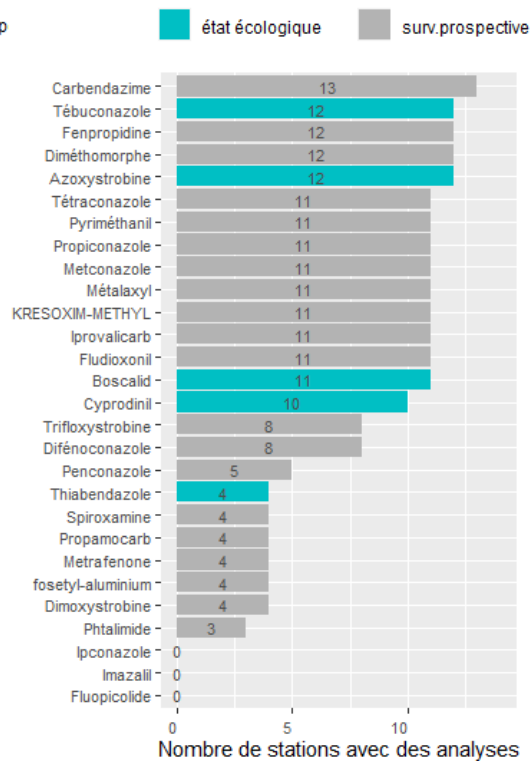
- 6 pesticides sont recherchés sur un faible nombre de station de suivi. Parmi ces substances, figurent 2 insecticides fortement utilisés (perméthrine, tétraméthrine) et un métabolite de fongicide vendu en quantité importante sur le territoire (phtalimide : métabolite du folpel).

- 7 pesticides ne sont jamais recherchés. Parmi ces substances, figure un fongicide vendu en quantité importante sur le territoire (fluopicolide).

Eau - Herbicides autorisés & métabolites



Eau - Fongicides autorisés & métabolites



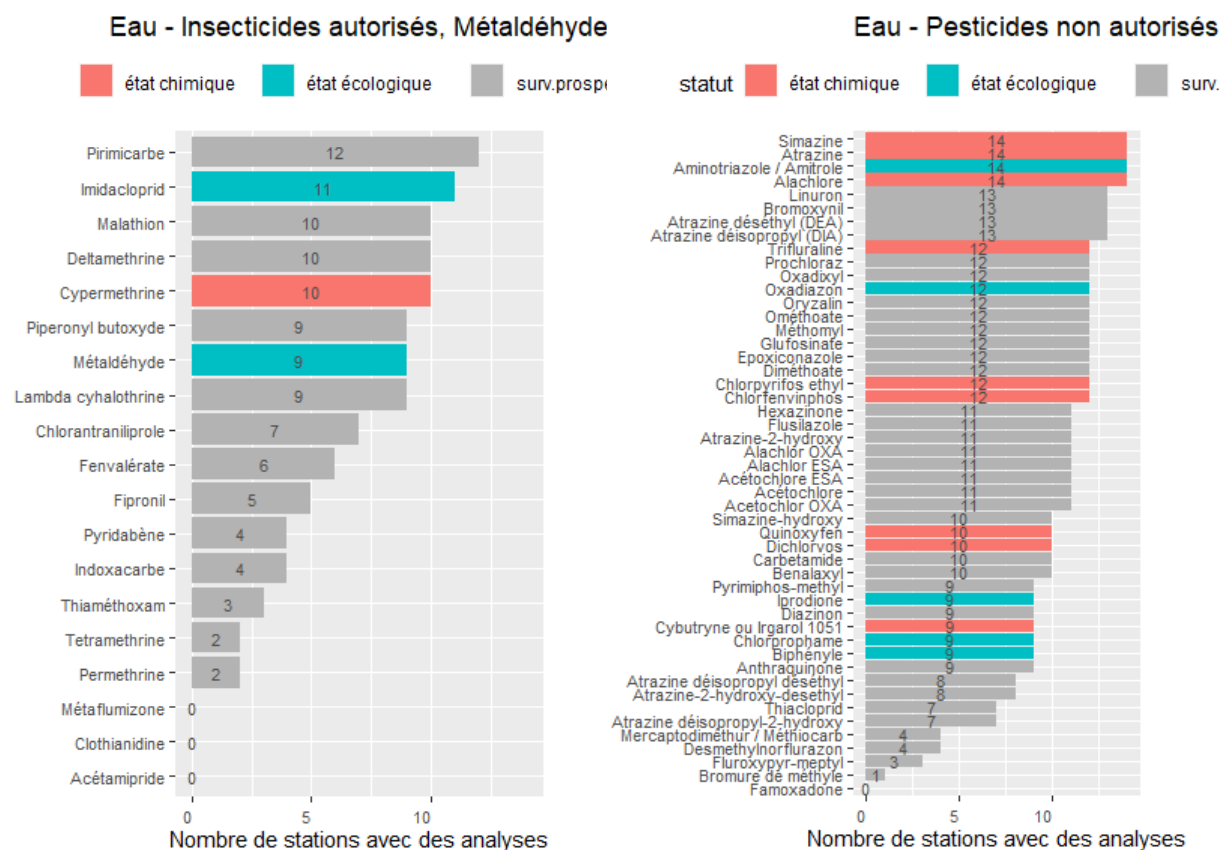
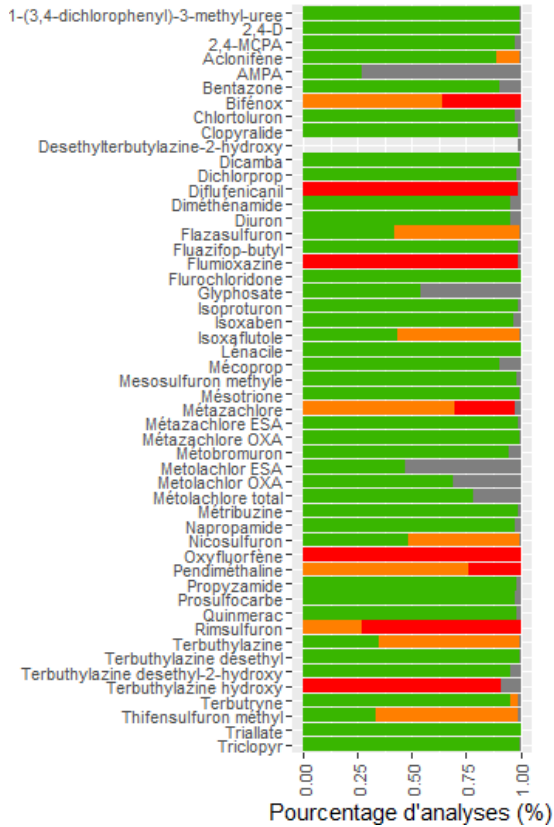


Figure V-8. Nombre de stations où les pesticides sont recherchés dans l'eau sur la période 2014-2020.

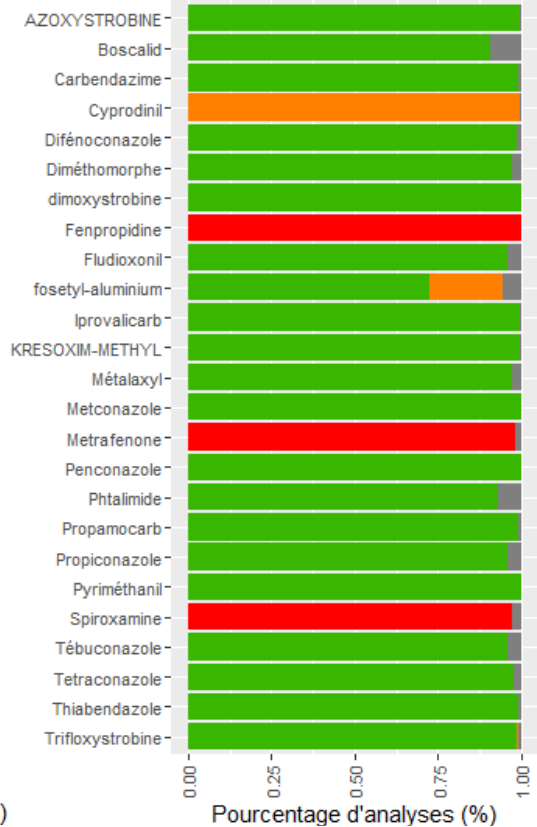
Parmi les 140 pesticides recherchés dans l'eau,

- 114 substances ont plus de 20% d'analyses avec une limite de quantification < concentration (éco)toxicologique de référence. Pour ces substances, la qualité analytique du jeu de données est donc considérée comme suffisante.
- 23 substances ont moins de 20% d'analyses avec des limites de quantification < concentrations (éco)toxicologiques de référence en lien avec des concentrations (éco)toxicologiques de référence particulièrement basses. Pour les pyréthriinoïdes (ex : cyperméthrine, deltaméthrine, fenvalérate) et l'oxyfluorène, les limites de quantification sont largement supérieures aux concentrations (éco)toxicologiques de référence (facteur > 100).
- 3 substances n'ont pas pu être évaluées en raison de l'absence de concentration (éco)toxicologique de référence dans l'eau : tétraméthrine, un métabolite de la terbuthylazine et un métabolite de l'atrazine.

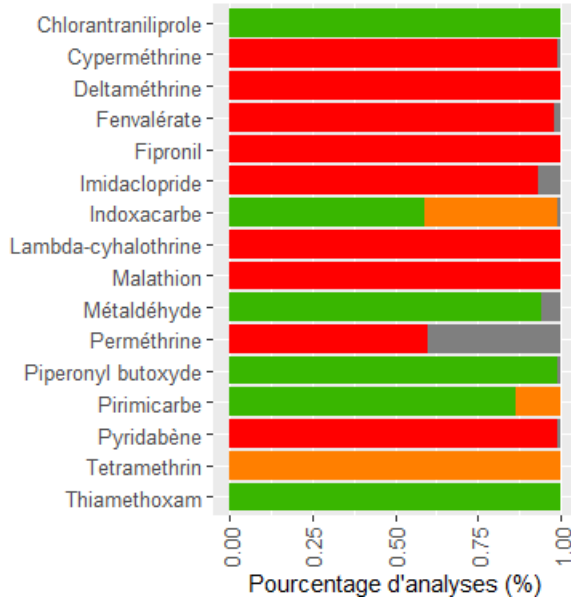
Eau - Herbicides autorisés & métabolites



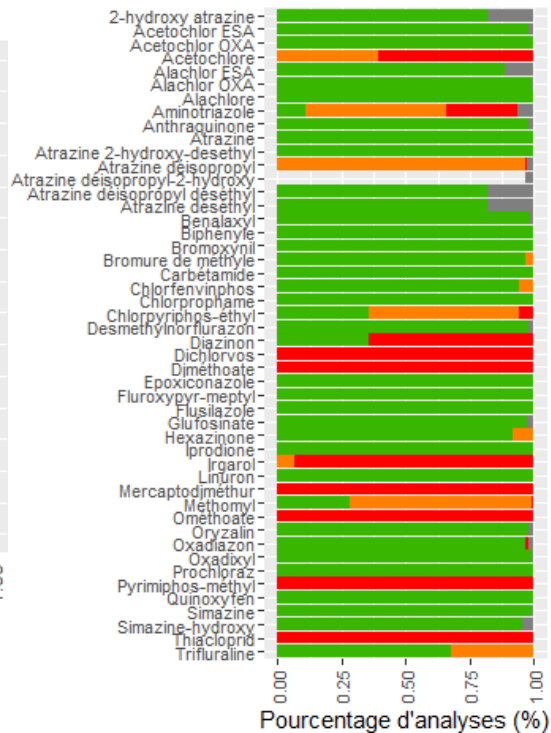
Eau - Fongicides autorisés & métabolites



Eau - Insecticides autorisés, Méaldéhyde



Eau - Pesticides non autorisés



■ pas de LQ ■ LQ >= NQE ■ 0,3*NQE < LQ < NQE ■ LQ <= 0,3*NQE

Figure V-9. Pourcentages d'analyses avec des limites de quantification supérieures ou égales aux concentrations (éco)toxicologiques de référence (analyses avec LQ > NQE ou PNEC en rouge dans la figure)

(c) *Fréquences de quantification et concentrations mesurées*

Parmi les 140 pesticides recherchés dans l'eau, 97 substances sont quantifiées.

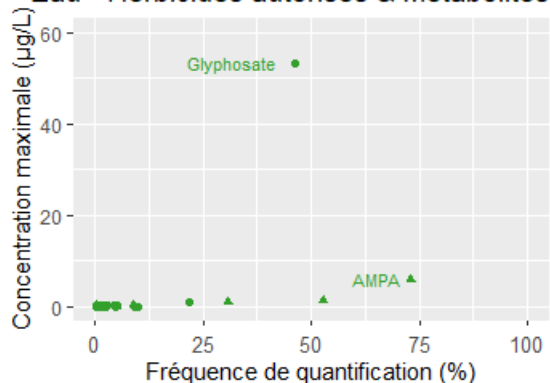
Parmi les 134 pesticides considérés comme suffisamment recherchés dans l'eau :

- 25 substances présentent des **fréquences de quantification $\geq 5\%$** . Parmi celles-ci :
 - 5 substances présentent des concentrations maximales **supérieures ou égales à $1 \mu\text{g/L}$** : métolachlore, métolachlore-ESA, glyphosate, AMPA, fosétyl-aluminium.
 - 9 substances présentent des concentrations maximales $\geq 0,25 \mu\text{g/L}$: métolachlore-OXA, alachlore ESA, métobromuron, terbuthylazine-hydroxy, métaldéhyde, tébuconazole, atrazine déséthyl, diméthénamide, aminotriazole.
- 70 substances présentent des **fréquences de quantification $< 5\%$** . Parmi celles-ci :
 - 8 substances présentent des concentrations **supérieures ou égales à $0,25 \mu\text{g/L}$** : acétochlore ESA, diméthomorphe, oryzalin, métalaxyl, flazasulfuron, propyzamide, isoproturon, chlortoluron.
- 39 substances ne sont jamais quantifiées.

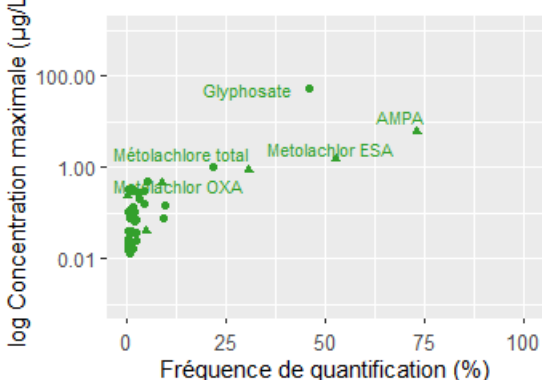
Parmi les 6 pesticides considérés comme insuffisamment recherchés :

- Seuls le phtalimide et la perméthrine sont quantifiés, et à des **fréquences de quantification $\geq 5\%$** .

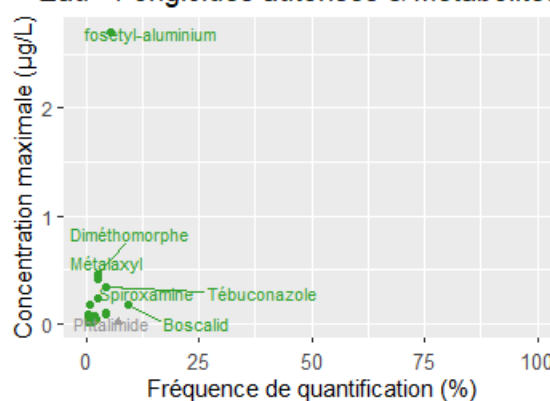
Eau - Herbicides autorisés & métabolites



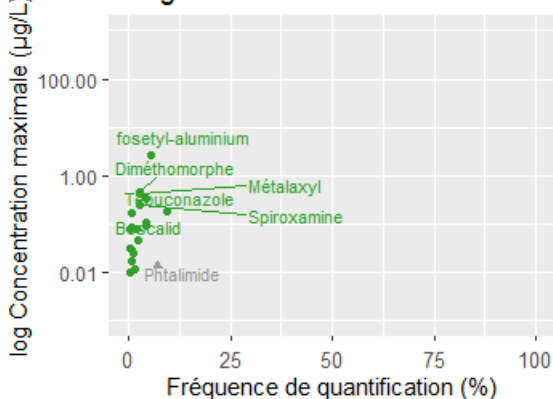
Eau - Herbicides autorisés & métabolites



Eau - Fongicides autorisés & métabolites



Eau - Fongicides autorisés & métabolites



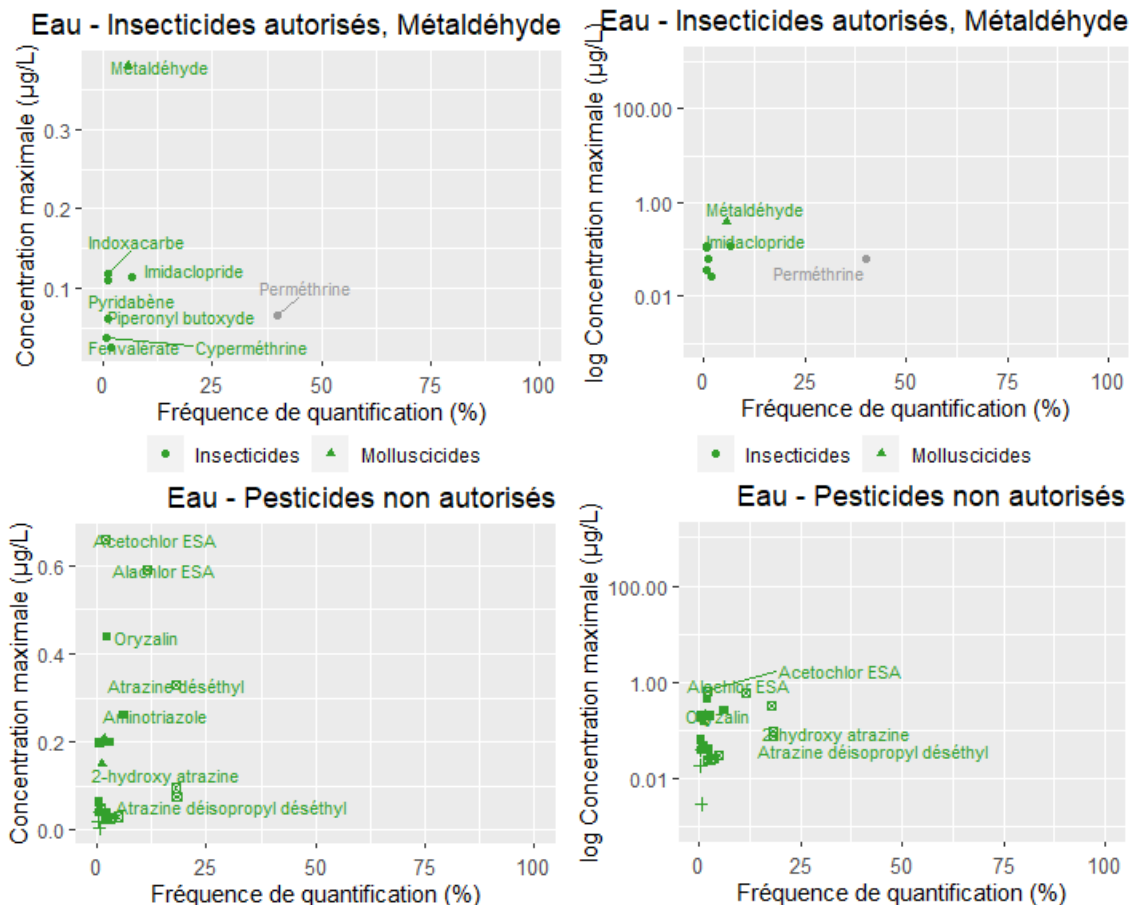


Figure V-10. Fréquences de quantification et concentrations **maximales** dans les cours d'eau latéraux à forts enjeux pour les pesticides quantifiés

(d) *Substances qui présentent un risque potentiel pour les écosystèmes aquatiques*

Parmi les 134 pesticides considérés comme suffisamment recherchés,

- 25 substances présentent un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence.

Parmi les 6 pesticides considérés comme insuffisamment recherchés,

- 1 substance présente un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : la perméthrine. Pour rappel, cette substance est recherchée sur 2 stations, avec un très faible nombre d'analyses (n=5). La perméthrine, présente un degré de dépassement très important puisqu'il est supérieur à 100.

Le calcul de l'indicateur d'alerte est réalisé uniquement pour les substances qui sont suffisamment recherchées. Au vu des données disponibles, les 25 pesticides considérés ont un score risque compris entre 0,09 et 0,54. A noter que parmi les substances qui présentent les scores les plus élevées, les concentrations (éco)toxicologiques de référence pour l'hydroxy-terbutylazine et le fosétyl-aluminium sont issues de données modélisées. Et pour rappel, le fosétyl-al présente une demi-vie dans les milieux aquatiques de moins d'un jour ce qui interroge sur sa présence effective étant donné le délai généralement supérieur à 1 jour entre le prélèvement et l'analyse.

Tableau V-8. Score « risque » par substance pour les deux indicateurs d'alerte considérés (degré de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence, fréquence spatiale de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence) et niveau de criticité de dépassement des NQE/PNEC.

Substance	Statut	NQE ou PNEC eau douce (µg/L) (** : PNEC modélisées)	Cmax / NQE ou PNEC	Score « risque »		
				DEP degré, max	F _{spatiale}	Total
Substances fréquemment quantifiées (FQ ≥ 5%)						
Hydroxy-terbuthylazine	Surv. prospective	0,0073**	64,4	0,5	0,58	0,54 interm.
Fosétyl-al	Surv. prospective	0,27**	10,0	0,5	0,5	0,5 interm.
Imidaclopride	Etat écologique	0,0083	13,9	0,5	0,18	0,34 faible
Métolachlore	Surv. prospective	0,2	5,0	0,25	0,23	0,24 faible
Aminotriazole	Etat écologique	0,08	3,3	0,1	0,21	0,16 très faible
Métobromuron	Surv. prospective	0,26	2,0	0,1	0,2	0,15 très faible
Atrazine déséthyl	Surv. prospective	0,2	1,7	0,1	0,15	0,13 très faible
Glyphosate	Etat écologique	28	1,9	0,1	0,07	0,09 très faible
Diméthénamide	Surv. prospective	0,13	2,3	0,1	0,08	0,09 très faible
Substances rarement quantifiées (FQ < 5%)						
Cyperméthrine	Etat chimique	0,00008	462,5	1	0,2	0,6 interm.
Fenvalérate	Surv. prospective	0,0001	260,0	1	0,17	0,58 interm.
Pyridabène	Surv. prospective	0,0017	64,7	0,5	0,25	0,37 faible
Métrafénone	Surv. prospective	0,0037**	21,3	0,5	0,25	0,37 faible
Spiroxamine	Surv. prospective	0,02	12,2	0,5	0,25	0,37 faible
Flumioxazine	Surv. prospective	0,004	19,0	0,5	0,2	0,35 faible
Chlortoluron	Etat écologique	0,1	2,8	0,1	0,29	0,2 très faible
Diflufenicanil	Etat écologique	0,01	3,7	0,1	0,25	0,17 très faible
Métazachlore	Etat écologique	0,019	3,7	0,1	0,21	0,16 très faible
Cyprodinil	Etat écologique	0,026	3,2	0,1	0,1	0,1 très faible
Flazasulfuron	Surv. prospective	0,13 **	2,6	0,1	0,1	0,1 très faible
Hexazinone	Surv. prospective	0,048	1,3	0,1	0,09	0,1 très faible
Oryzalin	Surv. prospective	0,39**	1,1	0,1	0,08	0,09 très faible
Isoproturon	Etat chimique	0,3	1,1	0,1	0,07	0,09 très faible
Dichlorprop	Surv. prospective	0,1	1,4	0,1	0,08	0,09 très faible
Méthomyl	Surv. prospective	0,04	1,0	0,1	0,08	0,09 très faible
Substances insuffisamment recherchées						
Perméthrine	Surv. prospective	0,00047	138,3	1	-	-

(e) *Catégorisation des substances et proposition d'une liste de substances critiques*

Il est proposé de considérer comme **substances critiques** (Catégorie 1), les pesticides suffisamment recherchés et :

- fréquemment quantifiés et pour lesquels on observe un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence. Ce groupe correspond à la catégorie 1A+. Il comporte 9 substances : hydroxy-terbutylazine, métolachlore, glyphosate, métobromuron, diméthénamide, fosétyl-aluminium, imidaclopride, aminotriazole, atrazine-déséthyl.
- fréquemment quantifiés ou présents en concentrations élevées même si sans risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence. Ce groupe correspond à la catégorie 1A. Il comporte 20 substances : AMPA, métolachlore-ESA, métolachlore-OXA, bentazone, mécoprop, diuron, terbutylazine déséthyl-2-hydroxy, propyzamide, boscalide, tébuconazole, fludioxonil, propiconazole, diméthomorphe, métalaxyl, métaldéhyde, alachlore-ESA, hydroxy-atrazine, atrazine déisopropyl déséthyl, simazine-hydroxy, acétochlore-ESA.
- rarement quantifiés et pour lesquels on observe un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence. Ce groupe correspond à la catégorie 1B du CEP. Il comporte 16 substances : flumioxazine, chlortoluron, diflufénican, métazachlore, flazasulfuron, isoproturon, dichlorprop, métrafénone, spiroxamine, cyprodinil, cyperméthrine, fenvalérate, pyridabène, oryzalin, hexazinone, méthomyl.

A noter que parmi ces substances critiques proposées, 9 substances sont des substances ou métabolites de substances qui ne sont plus autorisées (ex : métabolites de l'atrazine, de l'alachlore ou de l'acétochlore). A cause de leur persistance, certains métabolites de ces substances sont encore fréquemment quantifiés. Il n'est cependant pas possible de prévoir des mesures de contrôle pour ces substances. Cependant, ces substances pourraient être surveillée afin d'apprécier sur le moyen-long terme l'efficacité environnementale des mesures d'interdiction.

Il est également proposé de considérer comme **substances insuffisamment recherchées** (Catégorie 2), celles :

- pour lesquels on observe un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence. Ce groupe correspond à la catégorie 2A+. Il comporte 1 substance : perméthrine ;
- fréquemment quantifiés ou présents en concentrations élevées même si sans risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence. Ce groupe correspond à la catégorie 2A. Il comporte 1 substance : phtalimide.
- même si sans risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence ou rarement quantifiés. Ce groupe correspond à la catégorie 2B. Il comporte 12 substances. Parmi ces 12 substances, il est possible de prioriser le fluopicolide et la tétraméthrine qui sont fortement utilisés.

Il est proposé de considérer comme **substances qui présentent des enjeux au niveau de la qualité des données** (Catégorie 4) :

- certaines substances actuellement autorisés : oxyfluorène, fenpropidine, pyréthriinoïdes, fipronil et malathion ;
- certaines substances qui ne sont plus autorisées : dichlorvos, diméthoate, irgarol, mercaptodiméthur, ométhoate, pyrimiphos-méthyl, thiacloprid.

Les pyréthriinoïdes sont très difficiles à doser. Certaines de ces substances (ex : cyperméthrine, fenvalérate) sont néanmoins retenues dans la liste des substances critiques parce qu'elles dépassent occasionnellement la NQE/PNEC. Les pyréthriinoïdes sont relativement hydrophobes et les sédiments constituent une matrice pertinente pour la plupart d'entre eux. Toutefois, aucun des pyréthriinoïdes recherché par les réseaux de suivi n'a été quantifié dans les sédiments (cf Annexe 6). Se pose la question de la mise en œuvre de stratégies d'échantillonnage alternatives pour l'échantillonnage et l'analyse des pyréthriinoïdes.

Pesticides : Herbicides autorisés et métabolites ; Fongicides autorisés et métabolites ; Insecticides autorisés et métabolites ; Non autorisés

Catégorie 1 - Substances critiques	Catégorie 2 – Substances insuffisamment recherchées	Catégorie 4 –Substances qui présentent des enjeux au niveau de la qualité des données
hydroxy-terbuthylazine (Cat 1A+) ⁽¹⁾	phtalimide (Cat 2A)	oxyfluorène (Cat 4)
métolachlore (Cat 1A+)	fluopicolide (Cat 2B)	fenpropidine (Cat 4)
glyphosate (Cat 1A+)	ipconazole (Cat 2B)	Pyréthroïdes : (Cat 4) : cyperméthrine deltaméthrine fenvalérate lambda-cyhalothrine perméthrine
métobromuron (Cat 1A+)	imalazil (Cat 2B)	
diméthénamide (Cat 1A+)	fluoroxypyr-meptyl (Cat 2B)	
AMPA (Cat 1A)	bromure de méthyl (Cat 2B)	
metolachlor ESA (Cat 1A)	famoxadone (Cat 2B)	
metolachlor OXA (Cat 1A)	perméthrine (Cat 2A+) ⁽¹⁾	
bentazone (Cat 1A)	tétraméthrine (Cat 2B) ⁽¹⁾	
mécoprop (Cat 1A)	thiaméthoxame (Cat 2B)	
diuron (Cat 1A)	métaflumizone (Cat 2B)	
terbuthylazine desethyl-2-hydroxy (Cat 1A)	clothianidine (Cat 2B)	
propyzamide (Cat 1A)	acétamipride (Cat 2B)	malathion (Cat 4)
flumioxazine (Cat 1B) ⁽¹⁾		dichlorvos (Cat 4)
chlortoluron (Cat 1B)		diméthoate (Cat 4)
diflufenicanil (Cat 1B) ⁽¹⁾		irgarol (Cat 4)
métazachlore (Cat 1B)		mercaptodiméthur (Cat 4)
flazasulfuron (Cat 1B)		ométhoate (Cat 4)
isoproturon (Cat 1B)		pyrimiphos-méthyl (Cat 4)
dichlorprop (Cat 1B)		thiacloprid (Cat 4)
fosétyl-al (Cat 1A+)		
boscalide (Cat 1A)		
tébuconazole (Cat 1A)		
fludioxonil (Cat 1A)		
propiconazole (Cat 1A)		
diméthomorphe (Cat 1A)		
métalaxyl (Cat 1A)		
métrafénone (Cat 1B) ⁽¹⁾		
spiroxamine (Cat 1B) ⁽¹⁾		
cyprodinil (Cat 1B)		
imidaclopride (Cat 1A+) ⁽¹⁾		
métaldéhyde (Cat 1A)		
cyperméthrine (Cat 1B) ⁽¹⁾		
fenvalérate (Cat 1B) ⁽¹⁾		
pyridabène (Cat 1B) ⁽¹⁾		
aminotriazole (Cat 1A+)		
atrazine déséthyl (Cat 1A+)		
alachlore ESA (Cat 1A)		
hydroxy-atrazine (Cat 1A)		
atrazine déisopropyl déséthyl (Cat 1A)		
simazine-hydroxy (Cat 1A)		
acétochlore ESA (Cat 1A)		
oryzalin (Cat 1B)		
hexazinone (Cat 1B)		
méthomyl (Cat 1B)		

⁽¹⁾ les limites de quantification pour ces substances peuvent être supérieures aux concentrations (éco)toxicologiques de référence

4. Phtalates, bisphénols, alkylphénols et conservateurs

(a) Usages

Parmi les familles de « perturbateurs endocriniens » (PE) les plus étudiées et les plus courantes dans l'environnement, on trouve :

- Les bisphénols ;
- Les phtalates ;
- Les alkylphénols et leurs dérivés éthoxylés ;
- Les conservateurs (ex : parabènes, triclosan) ;
- Plus récemment, certains phyto-œstrogènes (substances naturelles présentes exclusivement dans les légumineuses telles que le soja).

L'utilisation de certaines de ces substances est d'ores et déjà réglementée. Cependant, ces substances sont encore fréquemment quantifiées dans les rejets et les milieux aquatiques.

La liste de départ comprend 2 **bisphénols**. Aucun bisphénol n'est actuellement considéré pour l'évaluation de l'état chimique ou écologique. Les bisphénols A et S sont donc actuellement recherchés dans une démarche prospective. Les bisphénols sont utilisés comme durcisseurs dans la fabrication de certains polycarbonates, ainsi que pour certaines résines époxy (notamment employées dans les cannettes et boîtes de conserve), ou encore en tant que révélateurs pour la majorité des papiers thermiques (les tickets de caisse par exemple). Le BPA est interdit en France depuis 2015 dans tous les contenants destinés au contact alimentaire direct. Le BPA est souvent substitué par le bisphénol S (BPS) ou le bisphénol F (BPF) de structure chimique proche.

La liste de départ comprend 8 **phtalates**. Parmi les phtalates, seule une substance fait partie des substances de l'état chimique : le DEHP (di(2-éthylhexyl)phtalate). Les autres phtalates sont donc recherchés dans une démarche prospective. Les phtalates sont utilisés comme plastifiants pour rendre souple et facilement transformable le PVC (Polychlorure de Vinyle). Ils entrent donc dans la composition dans de nombreux articles de large consommation (ex : textiles, objets décoratifs, emballages, semelles de chaussures, revêtements de sols et muraux) et dans une moindre mesure pour d'autres applications (ex : adhésifs, peintures) (Agence de l'Eau Seine Normandie, 2018). Sont généralement distingués les phtalates à « bas poids moléculaire » (ex : DEHP, DiBP, DBP, BBP, DEP, historiquement les plus utilisés) ceux à « haut poids moléculaires » (ex : DINP, DPHP, DIDP, aujourd'hui les plus employés) (INERIS). En raison de leur caractère reprotoxique, et du caractère perturbateur endocrinien du DEHP, du DBP, du DiBP et du BBP, les phtalates à bas poids moléculaire sont réglementés au niveau européen depuis une dizaine d'année. Certains phtalates à haut poids moléculaire sont également suspectés d'être reprotoxiques.

La liste de départ comprend 10 **alkylphénols et leurs dérivés éthoxylés**. Parmi ces substances, seuls 2 substances font partie des substances de l'état chimique : le 4-nonylphénols (4-NP) et le 4-tert-octylphénol (4-t-OP). Les autres substances sont donc recherchées dans une démarche prospective. Les alkylphénols éthoxylés (APEO) sont utilisés dans de nombreux secteurs industriels pour leurs propriétés tensioactives. Les alkylphénols éthoxylés se dégradent en alkylphénols monoéthoxylés ou diéthoxylés (ex : NP1EO, NP2EO, OP1EO), puis en alkylphénols (4-NP, 4-t-OP). Aujourd'hui, l'usage des

alkylphénols éthoxylés dans des produits de large consommation a été largement interdit et restreint à certains sites chimiques (INERIS, 2015).

La liste de départ comprend également des **conservateurs** (7 substances, ex : parabènes, triclosan), **filtres UV** (3 substances) et **fragrances** (1 substance) présents notamment dans des produits cosmétiques. Ces substances sont recherchées dans une démarche prospective.

(b) *Niveaux et qualité des informations disponibles*

Parmi les 31 substances de la liste de départ à rechercher dans l'eau, 19 substances sont recherchées.

- 13 substances sont considérées comme suffisamment recherchées ;
- 18 substances sont considérées comme insuffisamment recherchées :
 - 6 substances sont recherchées sur un faible nombre de stations de suivi. Parmi ces substances figurent les conservateurs (parabènes, triclosan, triclocarban) qui sont uniquement recherchés sur le ruisseau de Magudas (affluent de la Jalle de Blanquefort).
 - 12 substances ne sont jamais recherchées.

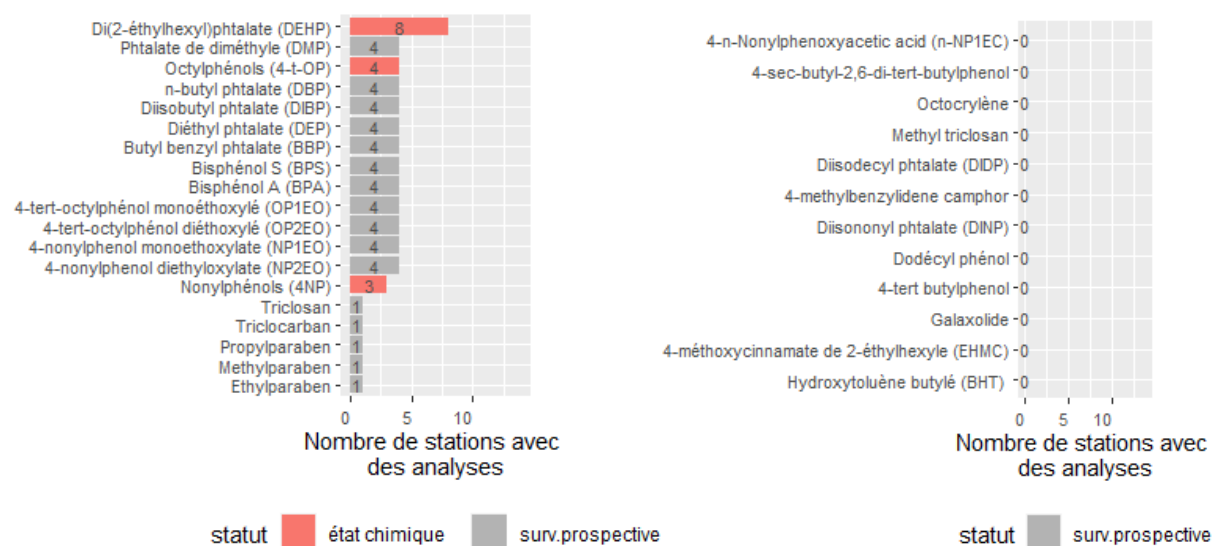


Figure V-11. Nombre de stations où les substances sont recherchées dans l'eau sur la période 2014-2020

Parmi les 19 substances recherchées dans l'eau, 17 substances ont plus de 20% d'analyses avec une limite de quantification < concentration (éco)toxicologique de référence.

- Seuls le triclosan et le triclocarban présentent des LQ systématiquement supérieures à leurs concentrations (éco)toxicologiques en lien avec des concentrations (éco)toxicologiques de référence particulièrement basses (0,02 et 0,001 µg/L).
- Certains phtalates ont des limites de quantification proche des concentrations (éco)toxicologique de référence en lien avec des LQ relativement élevées (0,2-1 µg/L). En effet, les phtalates sont des substances ubiquistes (présence d'un bruit de fond), ce qui rend leur analyse difficile (Moreau et al., 2016).

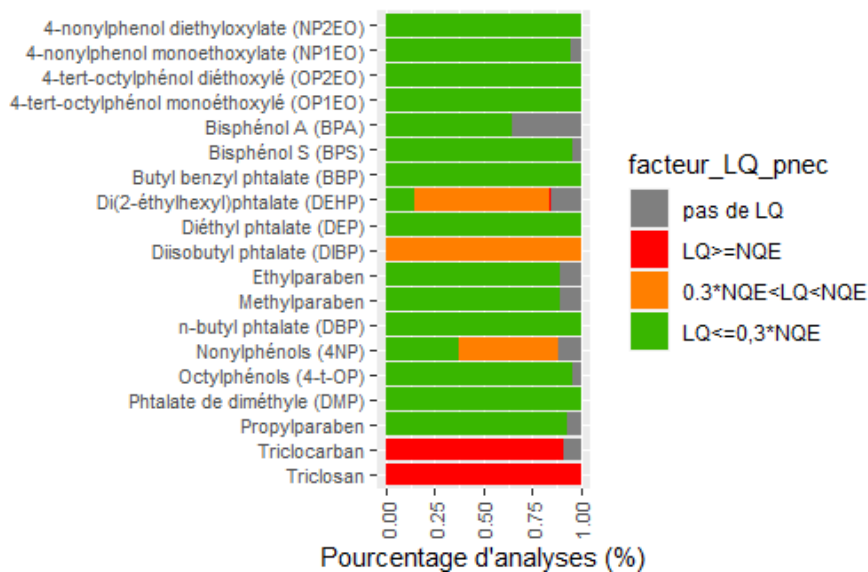


Figure V-12. Pourcentage d'analyses avec des limites de quantification supérieures ou égales aux concentrations (éco)toxicologiques de référence (analyses avec $LQ > NQE$ ou $PNEC$, en rouge dans la figure).

(c) Fréquences de quantification et concentrations mesurées

Parmi les 19 substances recherchées dans l'eau, 10 substances sont quantifiées.

Parmi les 13 substances considérées comme suffisamment recherchées dans l'eau :

- 3 substances sont quantifiées avec des **fréquences de quantification $\geq 5\%$** : DEHP, 4-nonylphénols (4-NP), bisphénol A. Le DEHP et le BPA présentent des concentrations maximales $\geq 0,25 \mu\text{g/L}$.
- 3 substances sont quantifiées avec des **fréquences de quantification $< 5\%$** : 4-tert-octylphénol (4-t-OP), 4-nonylphenol monoethoxylylate (NP1EO), bisphénol S. Parmi ces substances, aucune ne présente une concentration maximale $\geq 0,25 \mu\text{g/L}$.

Parmi les 6 substances considérées comme insuffisamment recherchées :

- 4 substances sont quantifiées avec des **fréquences de quantification $\geq 5\%$** : 3 parabènes (ethylparaben, methylparaben, propylparaben) et le triclocarban. Le triclosan n'est jamais quantifié.

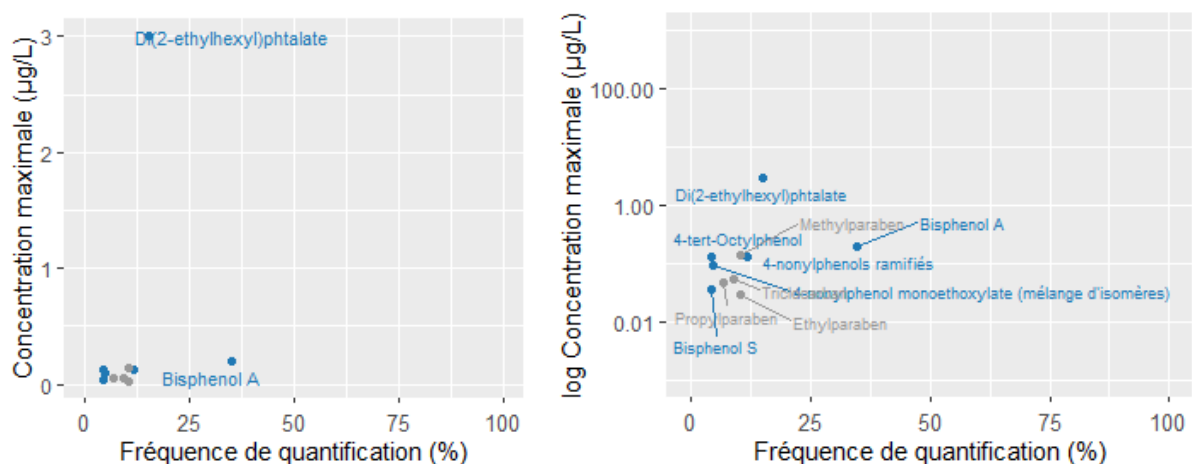


Figure V-13. Fréquences de quantification et concentrations **maximales** dans les cours d'eau latéraux à forts enjeux pour les pesticides quantifiés

(d) **Substances qui présentent un risque potentiel pour les écosystèmes aquatiques**

Parmi les 13 substances considérées comme suffisamment recherchées :

- 3 substances présentent un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : le DEHP, le bisphénol A et le 4-tert-octylphénol (4-t-OP).

Parmi les 6 substances considérées comme insuffisamment recherchées :

- 1 substance présente un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : le triclocarban. Pour rappel, cette substance est recherchée sur une seule station, avec un très faible nombre d'analyses (n=11). Le triclocarban présente un degré de dépassement très important puisqu'il est de l'ordre de 50.

Le calcul du score « risque » est réalisé uniquement pour les substances qui sont suffisamment recherchées. Au vu des données disponibles, les 3 substances considérées ont un score risque compris entre 0,11 et 0,17.

Tableau V-9. Score « risque » par substance pour les deux indicateurs d'alerte considérés (degré de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence, fréquence spatiale de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence) et niveau de criticité de dépassement des NQE/PNEC.

Substance	Statut	NQE ou PNEC eau douce (µg/L)	Cmax / NQE ou PNEC (µg/L)	Score « risque »		
				DEP degré, max	Fspatiale	Total
Substances fréquemment quantifiées (FQ ≥ 5%)						
Bisphenol A (BPA)	Surv. prospective	0,2	1,0	0,1	0,25	0,17 très faible
Di(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)	Etat chimique	1,3	2,3	0,1	0,12	0,11 très faible
Substances rarement quantifiées (FQ < 5%)						
Octylphénols (4-t-OP)	Etat chimique	0,1	1,3	0,1	0,25	0,17 très faible
Substances insuffisamment recherchées						
Triclocarban	Surv. prospective	0,0011	48,2	0,5	-	-

(e) *Catégorisation des substances et proposition d'une liste de substances critiques*

Il est proposé de considérer comme **substances critiques** (Catégorie 1), les substances suffisamment recherchées et :

- fréquemment quantifiées et pour lesquelles on observe un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : DEHP, bisphénol A. Ce groupe correspond à la catégorie 1A+.
- fréquemment quantifiés ou présents en concentrations élevées même si sans risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : 4-nonylphénols (4-NP). Ce groupe correspond à la catégorie 1A.
- rarement quantifiées et pour lesquels on observe un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : 4-t-octylphénol. Ce groupe correspond à la catégorie 1B.

Il est également proposé de considérer comme **substances insuffisamment recherchées** (Catégorie 2), celles :

- pour lesquelles on observe un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : triclocarban. Ce groupe correspond à la catégorie 2A+.
- fréquemment quantifiées ou présentes en concentrations élevées même si sans risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : éthylparabène, méthylparabène, propylparabène. Ce groupe correspond à la catégorie 2A.
- même si sans risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence ou rarement quantifiées : 12 substances. Ce groupe correspond à la catégorie 2B.

Concernant les phtalates et bisphénols, il est pertinent de suivre ces substances comme groupe plutôt que comme substances individuelles pour éviter que certaines substances réglementées ne soient remplacées par d'autres qui auraient les mêmes effets et qui ne feraient pas l'objet de restrictions réglementaires (Dulio et al., 2021). Il est donc également proposé de maintenir comme substances à surveiller :

- le bisphénol S ;
- les phtalates (DEHP, DBP, DEP, DIBP, DMP, BBP, DINP, DIDP) en priorisant si besoin les phtalates qui sont priorisés dans l'estuaire (DiBP, DBP, DEP, cf rapport Estuaire).

Phtalates/bisphénols/alkylphénols/conservateurs		
Catégorie 1 - Substances critiques	Catégorie 2 – Substances insuffisamment recherchées	Catégorie 4 –Substances qui présentent des enjeux au niveau de la qualité des données
di(2-ethylhexyl)phtalate (DEHP) (Cat 1A+) ou groupe des phtalates	triclocarban (Cat 2A+) ⁽¹⁾	triclosan (Cat 4)
bisphénol A (BPA) (Cat 1A+) ou groupe des bisphénols	éthylparabène (Cat 2A)	
4-t-octylphénol (4-t-OP) (Cat 1B)	méthylparabène (Cat 2A)	
4-nonylphénols (4-NP) (Cat 1A)	propylparabène (Cat 2A)	
	triclosan (Cat 2B)	
	4-n-Nonylphenoxyacetic acid (n-NP1EC) (Cat 2B)	
	4-sec-butyl-2,6-di-tert-butylphenol (Cat 2B)	
	octocrylène (Cat 2B)	
	diisodecyl phtalate (DIDP) (Cat 2B)	
	4-methylbenzylidene camphor (Cat 2B)	
	diisononyl phtalate (DINP) (Cat 2B)	
	dodécyl phénol (Cat 2B)	
	4-tert butylphenol (Cat 2B)	
	galaxolide (Cat 2B)	
	4-méthoxycinnamate de 2-éthylhexyle (EHMC) (Cat 2B)	
	hydroxytoluène butylé (BHT) (Cat 2B)	

⁽¹⁾ les limites de quantification pour ces substances peuvent être supérieures aux concentrations (éco)toxicologiques de référence

5. Autres substances à propriétés préoccupantes

(a) Usages

Sont présentés ici les résultats obtenus sur :

- les substances « persistantes, bioaccumulables et toxiques » (PBT) ;
- les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) ;
- les perfluorés ;
- les composés organiques de l'étain ;
- des substances « autres », notamment utilisées dans l'industrie et l'artisanat.

La liste de départ comprend 28 substances ou groupes de substances reconnues comme substances « **persistantes, bioaccumulables et toxiques** » (PBT). La plupart de ces substances sont considérées pour l'évaluation de l'état chimique. Il s'agit des dioxines/furanes, des polychlorobiphényles (PCB), de retardateurs de flamme : polybromodiphényléthers (PBDE), hexabromocyclododécane (HBCDD),

tétrabromobisphénol-A (TBBPA), de pesticides organochlorés : DDT et dérivés, lindane ou hexachlorocyclohexane (HCH), hexachlorobenzène, endosulfan, heptachlore, de chloroalcanes (C10-C13). La fabrication, la mise en circulation et l'utilisation de ces substances ont été progressivement restreints ou interdits et/ou des mesures ont été mises en œuvre pour réduire les émissions. Ces substances « PBT », de par leur caractère persistant et bioaccumulable, sont néanmoins toujours présentes dans l'environnement. A noter que certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et alkylperfluorés présentent également des propriétés « PBT ».

La liste de départ comprend 16 substances appartenant à la catégorie des **hydrocarbures aromatiques polycycliques** (HAP). Parmi ceux-ci, 8 substances sont considérées pour l'évaluation de l'état chimique et 8 substances sont recherchées dans une démarche prospective. Les HAP sont des substances omniprésentes dans l'environnement et généralement rencontrées sous forme de mélanges complexes. La pollution aux HAP peut être accidentelle (ex : marée noire, suintements de pétrole, feux de forêts) mais elle est aussi chronique et liée aussi bien au secteur résidentiel (combustion de bois notamment) qu'au trafic automobile (gaz d'échappement, pneus en caoutchouc, fuites d'huile, matériaux bitumeux).

La liste de départ comprend 5 **alkylperfluorés** (PFAS). Seul le PFOS, reconnu comme substance « PBT » est considéré pour l'évaluation de l'état chimique. Les 4 autres perfluorés sont donc recherchés dans une démarche prospective. Historiquement, l'une des premières applications des PFAS est dans le domaine des mousses extinctrices anti-incendie (ex : aéroports, sites industriels, sites d'essai anti-incendie). Les PFAS sont aujourd'hui utilisés dans de nombreuses applications domestiques et industrielles. Suite à l'inscription du PFOS dans la liste des « polluants organiques persistants », le PFOS ou le PFOA sont souvent remplacés par des variantes à chaîne plus courte (ex : PFBS, PFHxA) ou d'autres dérivés.

La liste de départ comprend 7 **composés organiques de l'étain** : phénylétains, butylétains. Seul le tributylétain (TBT) est considéré pour l'évaluation de l'état chimique. Les autres organoétains sont donc recherchés dans une démarche prospective. Les composés organiques de l'étain ont été ou sont utilisés comme stabilisateurs du PVC ou comme biocides (ex : peintures anti-salissures, protection du bois et des textiles).

Le dernier groupe est composé de 35 substances présentant des propriétés préoccupantes. Il s'agit de solvants benzéniques ou halogénés, d'intermédiaires de synthèse, d'additifs, des cyanures. Parmi ces substances, 10 sont considérées pour l'évaluation de l'état chimique ou écologique.

(b) *Matrices pertinentes*

- **l'eau** n'est pas considérée comme une matrice pertinente pour les dioxines pour lesquels la norme de qualité environnementale est uniquement définie dans le biote. L'eau n'est pas non plus considérée comme une matrice pertinente pour les composés organiques de l'étain à l'exception du TBT, ainsi que pour 5 substances classées ici dans la catégorie « autres » (3 tétrachlorobenzènes, le plomb diéthyl et l'irganox 1076). Pour ces substances recherchées dans une démarche prospective, les sédiments sont considérés comme une matrice pertinente.
- le **biote** est considéré comme une matrice pertinente pour certaines substances PBT et certains HAP. C'est notamment le cas des dioxines et PCB dioxin-like, des PBDE, de

l'hexachlorobenzène et de l'hexachlorobutadiène pour lesquels la NQE dans le biote est utilisée pour évaluer le risque d'exposition chronique à ces substances.

(c) Niveaux et qualité des informations disponibles

Avant d'aller plus loin dans l'analyse des données issues des réseaux de suivi, quelques précisions sont nécessaires.

- Certaines substances existent dans l'environnement sous forme de mélanges complexes de différents congénères (ex : dioxines, PCB, PBDE) ou isomères (ex : HCH, endosulfan). Dans la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), la NQE se rapporte généralement à une somme de substances. Dans la plupart des résultats d'analyse, l'ensemble des substances ont effectivement été analysées. Quand cela n'était pas le cas, le résultat de l'analyse a tout de même été conservé pour avoir un jeu de données le plus complet possible.
- Les PCB indicateurs (PCBi) sont les principaux PCB, c'est-à-dire les congénères présents dans les concentrations les plus élevées. A l'exception du PCB 118 (PCB-dioxin like), les autres PCBi ne font pas partie des substances de l'état chimique. Ces substances ont néanmoins été conservées dans l'analyse car elles sont fréquemment recherchées par les réseaux de suivi.
- Le groupe dénommé « HAP » dans la DCE comprend 5 substances : benzo(a)pyrène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène, indéno(1,2,3-cd)pyrène. Le benzo(a)pyrène est utilisé pour évaluer le risque d'exposition chronique à ce groupe de substances. Pour les autres substances, la NQE est uniquement définie pour des cas d'exposition aiguë (NQE-CMA).
- Le crésol (code 5275) a été conservé dans l'analyse de données bien que les listes de vigilance nationale distinguent l'ortho-crésol ou 2-méthylphénol (code 1640) et le para-crésol ou 4-méthylphénol (code 1638).

Parmi les 28 **substances « persistantes, bioaccumulables et toxiques » (PBT)**, 27 substances sont à rechercher dans l'eau : 22 substances sont considérées comme **suffisamment recherchées** et 5 substances ne sont jamais recherchées. Il s'agit de retardateurs de flamme (PBDE, HBCDD, TBBPA).

Parmi les 16 **hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)**, 8 HAP sont considérés comme **suffisamment recherchés** et 8 HAP sont considérés comme **insuffisamment recherchés** : ils sont recherchés sur un faible nombre de stations de suivi ou ne sont jamais recherchés.

Parmi les 5 **perfluorés**, tous sont considérés comme **insuffisamment recherchés** au vu du faible nombre de stations de suivi.

Parmi les 7 **composés organiques de l'étain**, seul le TBT est à rechercher dans les eaux : il est considéré comme **suffisamment recherché**. L'eau n'est pas considérée comme une matrice pertinente pour les 6 autres composés.

Parmi les **substances « autres »**, 20 substances sont considérées comme **suffisamment recherchées** et 11 substances sont considérées comme **insuffisamment recherchées** au vu du faible nombre de stations de suivi.

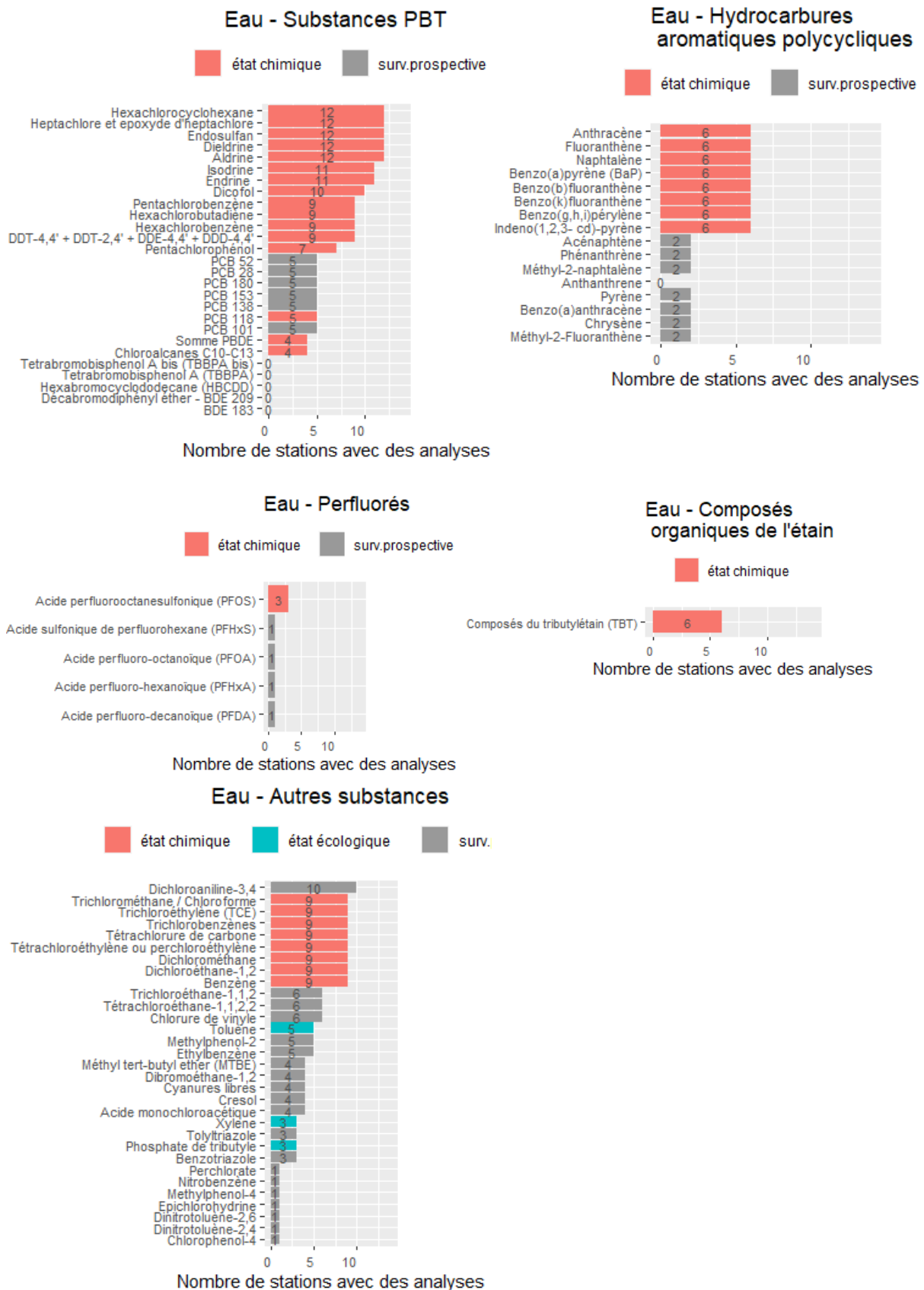
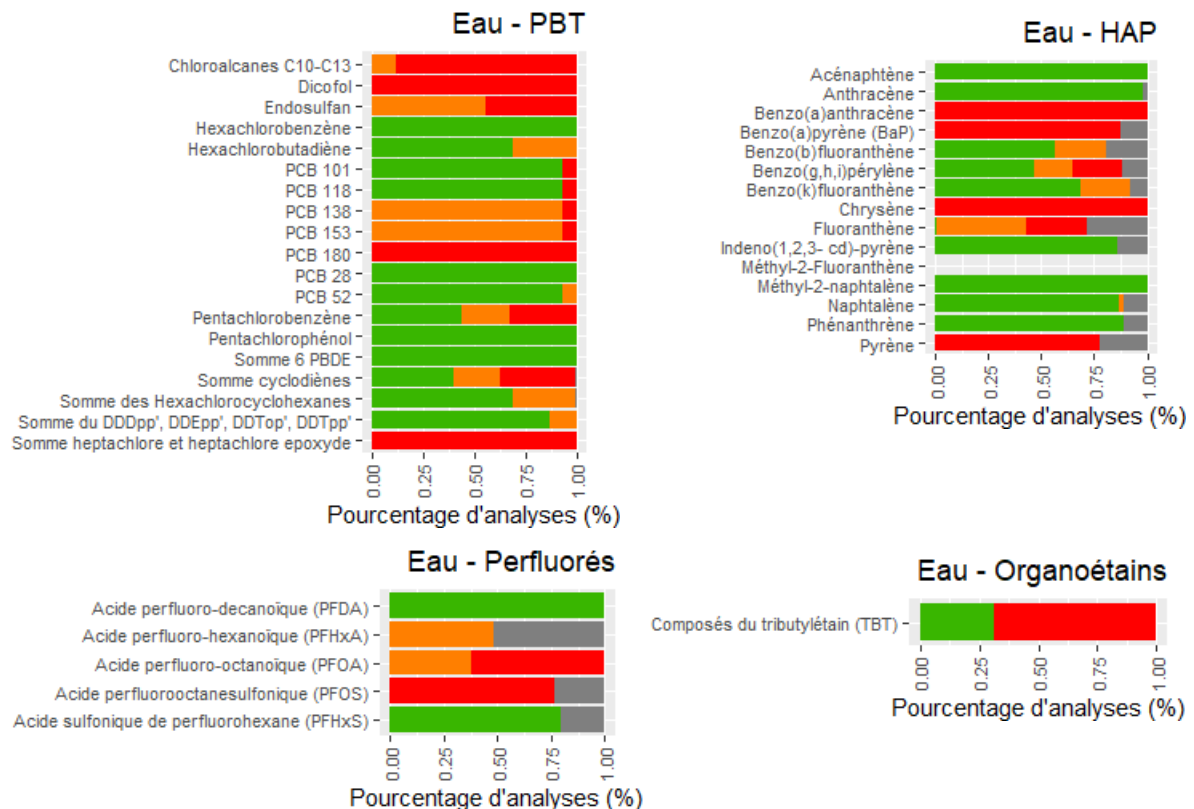


Figure V-14. Nombre de stations où les différentes substances sont recherchées dans l'eau sur la période 2014-2020.

Parmi les ≈70 substances recherchées dans l'eau,

- 56 substances ont plus de 20% d'analyses avec une limite de quantification < concentration (éco)toxicologique de référence. Pour ces substances, la qualité analytique du jeu de données est donc considérée comme suffisante.
- 13 substances ont moins de 20% d'analyses avec des limites de quantification < concentrations (éco)toxicologiques de référence. Pour l'heptachlore/heptachlore epoxyde et l'acide sulfonique de perfluorooctane (PFOS), les limites de . quantification sont largement supérieures aux concentrations (éco)toxicologiques de référence (facteur > 100).
- 2 substances n'ont pas pu être évaluées en raison de l'absence de concentration (éco)toxicologique de référence dans l'eau : méthyl-2-fluoranthène et crésol.



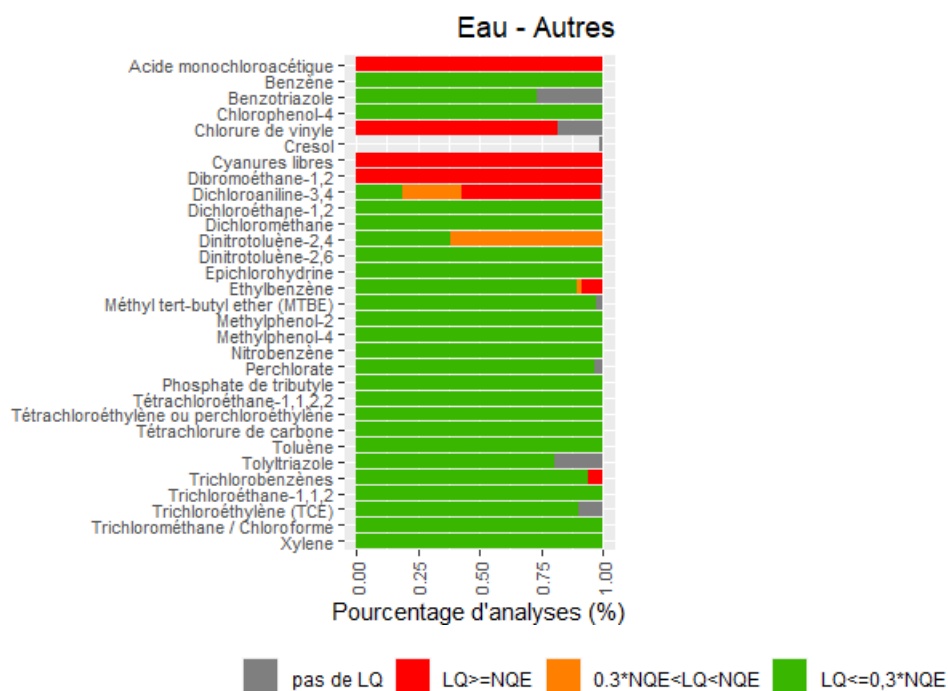


Figure V-15. Pourcentages d'analyses avec des limites de quantification supérieures ou égales aux concentrations (éco)toxécologiques de référence (analyses avec LQ > NQE ou PNEC, en rouge dans la figure).

(d) *Fréquences de quantification et concentrations mesurées*

Parmi les ≈70 substances recherchées dans l'eau, 23 substances sont quantifiées.

Parmi les substances considérées comme suffisamment recherchés dans l'eau :

- 9 substances présentent des **fréquences de quantification ≥ 5%**. Parmi celles-ci, on retrouve :
 - 7 hydrocarbures aromatiques polycycliques : fluoranthène, naphtalène, benzo(a)pyrène, benzo(g,hi)pérylène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, indéno(1,2,3-cd)pyrène.
 - 2 substances « autres » : trichloroéthylène et chlorure de vinyle.
- 6 substances présentent des **fréquences de quantification < 5%**. Parmi celles-ci, le crésol présente une concentration maximale ≥ 0,25 µg/L.

Parmi les substances considérées comme insuffisamment recherchés :

- 7 substances présentent des **fréquences de quantification ≥ 5%**. Parmi celles-ci, on retrouve :
 - 3 perfluorés : PFOS, PFHxA, PFHxS ;
 - 2 hydrocarbures aromatiques polycycliques : phénanthrène, pyrène ;
 - 2 substances « autres » (additifs anticorrosifs) : benzotriazole, tolyltriazole.
- 1 substance (perchlorate) présente une fréquence de quantification < 5% avec une concentration maximale ≥ 0,25 µg/L.

Les substances « persistantes, bioaccumulables et toxiques » (PBT) sont rarement quantifiées ou présentes en très faibles concentrations. Le tributylétain n'a pas été quantifié.

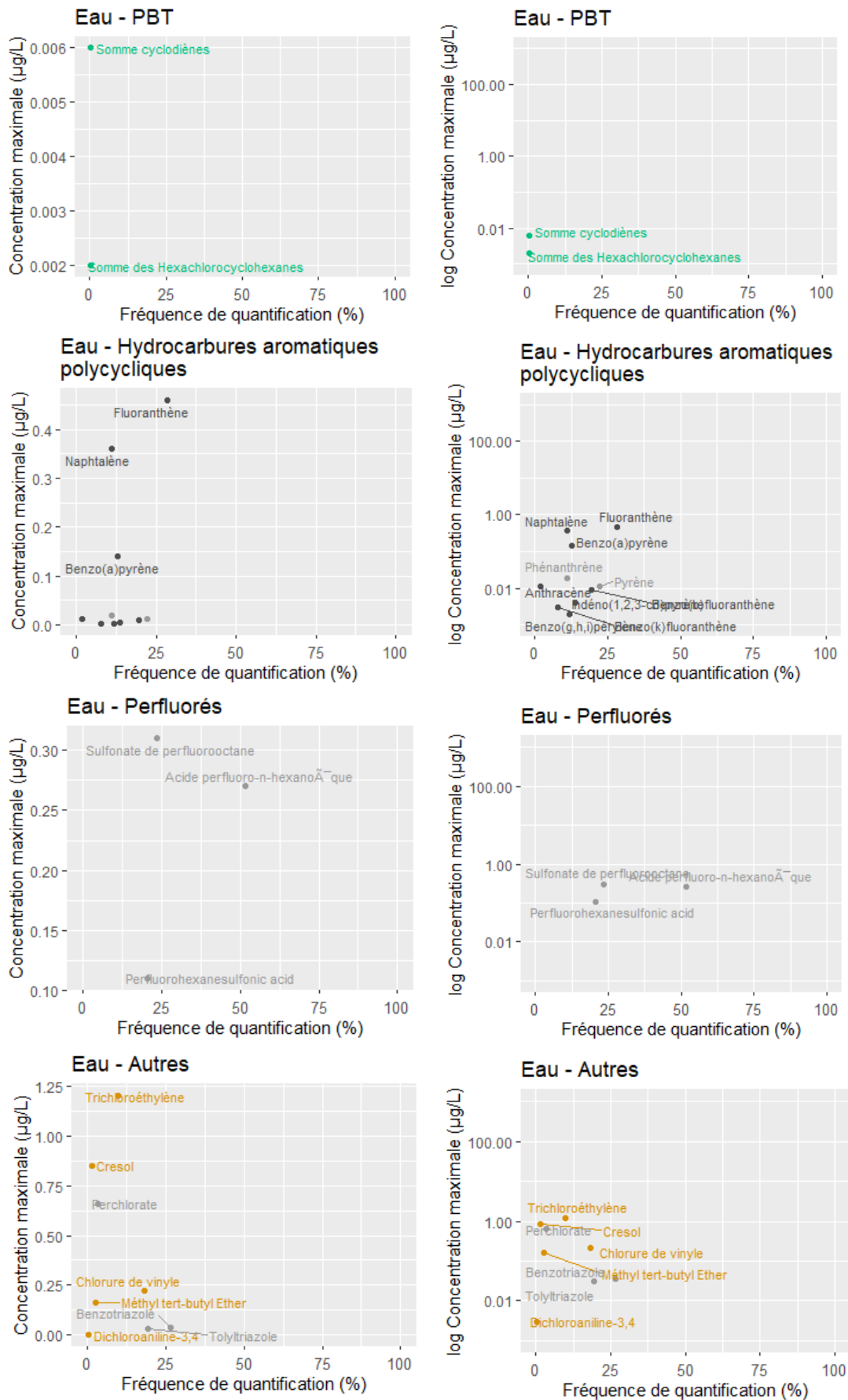


Figure V-16. Fréquences de quantification et concentrations **maximales** dans les cours d'eau latéraux à forts enjeux pour les pesticides quantifiés

(e) *Substances qui présentent un risque potentiel pour les écosystèmes aquatiques*

Parmi les substances considérées comme suffisamment recherchées :

- 3 substances présentent un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : le benzo(a)pyrène, le fluoranthène et le chlorure de vinyle.

Parmi les substances considérées comme insuffisamment recherchées :

- 3 substances présentent un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : le PFOS, le pyrène et le PFHxA. Parmi les substances insuffisamment recherchées, le PFOS présente un degré de dépassement très important puisqu'il est de l'ordre de ≈500. Pour rappel, cette substance est recherchée sur trois stations, avec un nombre d'analyses relativement important (n=51).

Le calcul de l'indicateur d'alerte est réalisé uniquement pour les substances qui sont suffisamment recherchées. Au vu des données disponibles, les 3 substances considérées ont un score risque compris entre 0,13 et 0,75.

Tableau V-10. Score « risque » par substance pour les deux indicateurs d'alerte considérés (degré de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence, fréquence spatiale de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence) et niveau de criticité de dépassement des NQE/PNEC.

Substance	Statut	NQE ou PNEC eau douce (µg/L) (** : PNEC modélisées)	Cmax / NQE ou PNEC (µg/L)	Score « risque »		
				DEP degré, max	Fspatiale	Total
Substances fréquemment quantifiées (FQ ≥ 5%)						
Benzo(a)pyrène	Etat chimique	0,00017	823,5	1	0,5	0,75 élevé
Fluoranthène	Etat chimique	0,0063	73,0	0,5	0,67 (4/6)	0,58 intermédiaire
Chlorure de vinyle	Surv. prospective	0,09	2,4	0,1	0,17	0,13 très faible
Substances insuffisamment recherchées						
Acide sulfonique de perfluorooctane (PFOS)	Etat chimique	0,00065	476,9	1	-	-
Pyrène	Surv. prospective	0,0023	4,8	0,1	-	-
Acide perfluoro-hexanoïque (PFHxA)	Surv. prospective	0,0138**	2,0	0,1	-	-

(f) *Catégorisation des substances et proposition d'une liste de substances critiques*

Il est proposé de considérer comme **substances critiques** (Catégorie 1), les substances suffisamment recherchées et :

- fréquemment quantifiées pour lesquelles on observe un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : benzo(a)pyrène, fluoranthène, chlorure de vinyle. Ce groupe correspond à la catégorie 1A+.
- fréquemment quantifiés ou présents en concentrations élevées même si sans risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : naphthalène,

benzo(g,hi)pérylène, benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, indéno(1,2,3-cd)pyrène, trichloroéthylène, crésol. Ce groupe correspond à la catégorie 1A.

- L'acide perfluorooctane sulfonique (PFOS) bien qu'insuffisamment recherché. Cette substance est recherchée sur 3 stations avec plus de 50 analyses. Elle présente, *a minima*, un enjeu local fort. Ce groupe correspond à la catégorie 1B.

Il est également proposé de considérer comme **substances insuffisamment recherchées** (Catégorie 2), celles :

- fréquemment quantifiées et pour lesquelles on observe un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : pyrène, acide perfluoro-hexanoïque (PFHxA). Ce groupe correspond à la catégorie 2A+.
- fréquemment quantifiées ou présentes en concentrations élevées même si sans risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence : acide sulfonique de perfluorohexane (PFHxS), phénanthrène, benzotriazole, tolyltriazole, perchlorate. Ce groupe correspond à la catégorie 2A.
- même si sans risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence ou rarement quantifiées : 32 substances. Ce groupe correspond à la catégorie 2B.

Concernant les substances « persistantes, bioaccumulables et toxiques » (PBT), celles-ci ne sont pas représentées dans les listes de substances critiques proposées ci-dessous. Pour ces substances, un suivi dans le biote est recommandé afin d'évaluer l'exposition des organismes aquatiques.

Autres substances préoccupantes		
Catégorie 1 - Substances critiques	Catégorie 2 – Substances insuffisamment recherchées	Catégorie 4 –Substances qui présentent des enjeux au niveau de la qualité des données
Substances « persistantes, bioaccumulables et toxiques » (PBT)		
-	hexabromocyclododécane (Cat 2B) ⁽²⁾	chloroalcanes C10-C13 (Cat 4) ⁽²⁾
	tétrabromobisphénol A (TBBPA) (Cat 2B)	dicofol (Cat 4) ⁽²⁾
	tétrabromobisphénol A bis (TBBPA bis) (Cat 2B)	PCB 180 (Cat 4) ⁽²⁾
	BDE 183 (Cat 2B)	heptachlore et époxyde d'heptachlore (Cat 4) ⁽²⁾
	BDE 209 (Cat 2B)	
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)		
benzo(a)pyrène (Cat 1A+) ^(1,2)	pyrène (Cat 2A+) ⁽¹⁾	benzo(a)anthracène (Cat 4)
fluoranthène (Cat 1A+) ⁽²⁾	phénanthrène (Cat 2A)	chrysène (Cat 4)
benzo(b)fluoranthène (Cat 1A)	acénaphthène (Cat 2B)	
benzo(k)fluoranthène (Cat 1A)	méthyl-2-naphtalène (Cat 2B)	
benzo(g,hi)pérylène (Cat 1A)	anthanthrène (Cat 2B)	
	méthyl-2-fluoranthène (Cat 2B)	
indéno(1,2,3-cd)pyrène (Cat 1A)		
naphtalène (Cat 1A)		
Perfluorés		
acide sulfonique de perfluorooctane (PFOS) (Cat 1B) ⁽¹⁾	acide perfluoro-hexanoïque (PFHxA) (Cat 2A+)	
	acide sulfonique de perfluorohexane (PFHxS) (Cat 2A)	
	acide perfluoro-octanoïque (PFOA) (Cat 2B)	
	acide perfluoro-decanoïque (PFDA) (Cat 2B)	
Composés organiques de l'étain		
-	-	-
Substances « autres »		
chlorure de vinyle (Cat 1A+) ⁽¹⁾	benzotriazole (Cat 2A)	cyanures libres (Cat 4)
trichloroéthylène (Cat 1A)	tolyltriazole (Cat 2A)	dibromoéthane-1,2 (Cat 4)
cresol ou 2-méthylphénol et 4-méthylphénol (Cat 1A)	perchlorate (Cat 2A)	acide monochloroacétique (Cat 4)
	méthyl-tert-butyl éther (MTBE) (Cat 2A)	
	xylène (Cat 2B)	
	phosphate de tributyle (Cat 2B)	
	nitrobenzène (Cat 2B)	
	épichlorhydrine (Cat 2B)	
	dinitrotoluène-2,6 (Cat 2B)	
	dinitrotoluène-2,4 (Cat 2B)	
chlorophenol-4 (Cat 2B)		

⁽¹⁾ les limites de quantification pour ces substances peuvent être supérieures aux concentrations (éco)toxicologiques de référence

⁽²⁾ le biote est considéré comme une matrice pertinente pour ces substances

V. E. Bilan des substances critiques proposées

Les « substances critiques pour l'estuaire et ses affluents » sont les substances représentant un risque d'écotoxicité chronique ou vis-à-vis des usages » (PAGD, Disposition PC1). Pour les substances critiques, le PAGD du SAGE prévoit de définir des objectifs locaux de qualité de l'eau et des objectifs de réduction des apports aux milieux aquatiques (disposition PC4).

Une méthode de catégorisation et de priorisation des substances, basée sur celle établie par le Comité national d'Experts pour la priorisation (CEP), est utilisée. Cette méthode s'appuie sur les étapes suivantes :

- établir une liste de départ des substances potentiellement présentes dans les milieux aquatiques en vérifiant que les substances représentatives des principaux usages ou sources/voies de transfert soient incluses ;
- évaluer le niveau et la qualité des informations disponibles ;
- identifier les substances fortement présentes dans les milieux aquatiques et/ou qui sont susceptibles d'avoir un impact écotoxicologique.

En lien avec le référentiel du CEP, les substances sont ainsi attribuées à différentes catégories d'action sur la base des données de suivi disponibles.

- Les substances critiques proposées ici correspondent aux catégories 1A+, 1A et 1B. La catégorie 1A+ correspond aux substances fréquemment quantifiées avec un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence. La catégorie 1A correspond aux substances fréquemment quantifiées ou présentes à des concentrations élevées, même si sans risque identifié de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence. La catégorie 1B correspond aux substances rarement quantifiées avec un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence.
- Les substances insuffisamment recherchées sont attribuées à la catégorie 2.
- Les substances qui présentent des enjeux au niveau de la qualité des données (difficultés d'échantillonnage ou d'analyse) sont attribuées à la catégorie 4.

Ce travail de catégorisation et de priorisation s'est basé sur les résultats issus des réseaux de suivi de l'Agence de l'Eau et des départements pour la matrice « eau » ; les concentrations (éco)toxicologiques de référence ; les données relatives aux domaines d'utilisation des composés.

La liste de départ comprend environ 340 substances. Cette liste comprend une majorité de pesticides (≈ 150 substances) et dans une moindre mesure des pharmaceutiques (≈ 40 substances) et des métaux (≈ 30 substances).

Parmi les 340 substances de la liste de départ, environ 220 substances sont considérées comme « suffisamment recherchées » (*i.e.*, recherchées sur au moins 25% des stations de suivi) pour évaluer leur occurrence et le risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence associé à leur présence. Parmi ces 220 substances, 62 substances sont proposées ici comme substances critiques (catégorie 1). La majorité des substances proposées comme substances critiques sont des pesticides (36 substances), puis des hydrocarbures aromatiques polycycliques ou HAP (7 substances), métaux (6 substances), pharmaceutiques (5 substances), phtalates/alkylphénols (4 substances),

perfluorés (1 substance) et autres substances à propriétés préoccupantes (3 substances). N'ont pas été retenues les substances ou métabolites de substances interdits depuis plusieurs décennies (ex : atrazine-déséthyl) et pour lesquelles il n'est pas possible de prévoir de mesures de contrôle. Les scores les plus élevés (et donc le niveau de priorité le plus élevé) sont calculés pour le benzo(a)pyrène (HAP), le fluoranthène (HAP), le cuivre (métal), l'AMPA (produit de dégradation du glyphosate et des phosphonates), l'hydroxy-terbutylazine (métabolite de pesticide), la cyperméthrine (pesticide) et le diclofénac (pharmaceutique).

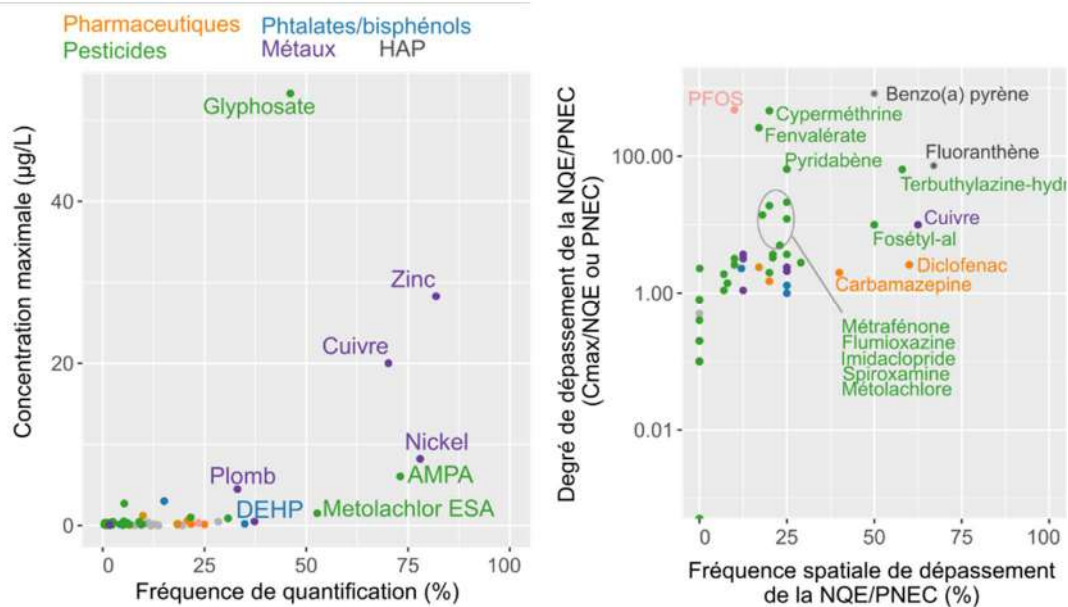


Figure V-17. À gauche : Fréquences de quantification et concentrations maximales dans les cours d'eau latéraux à forts enjeux pour les substances critiques proposées. À droite : Degré de dépassement des concentrations écotoxicologiques de référence et fréquence spatiale de dépassement dans les cours d'eau à forts enjeux pour les substances critiques proposées

Parmi les substances pour lesquelles le niveau des informations disponibles est considéré comme insuffisant (substances peu ou pas recherchées – catégorie 2), on trouve la majorité des métaux, pharmaceutiques et perfluorés. Parmi les substances pour lesquelles la qualité des informations disponibles est considérée comme insuffisantes (substances qui posent des difficultés d'échantillonnage ou d'analyse – catégorie 4), on retrouve notamment les hormones oestrogéniques et les insecticides pyréthrinoides. Pour ces substances, des actions de surveillance ou d'amélioration des méthodes d'échantillonnage/analyse devront être menées avec les porteurs de réseaux pour permettre une meilleure évaluation de leur présence et du risque associé.

Tableau V-11. Tableau bilan pour les substances critiques proposées. Les substances organiques sont classées en fonction de la somme (score « occurrence » + score « risque »). Les métaux/métalloïdes sont classés en fonction du score « risque » uniquement. Les définitions des différentes colonnes sont présentées dans le [paragraphe V.A.2.](#)

Substance (code sandre)	Catégorie	Conc. max.	Score occurrence	Score risque	Somme scores	Forte toxicité spécifique (PBT, CMR, PE)	Résumé	
Métaux								
Cuivre (1392)	Métaux	1A+	-	-	0,56	0,56		Substance de l'état écologique. Risque de dépassement de la NQE sur 5 stations avec fort risque sur 1 station – niveau de criticité intermédiaire.
Zinc (1383)	Métaux	1A+	-	-	0,17	0,17		Substance de l'état écologique. Risque de dépassement de la NQE sur 2 stations – niveau de criticité très faible.
Nickel (1386)	Métaux	1A+	-	-	0,17	0,17	X	Substance de l'état chimique. Risque de dépassement de la NQE sur 2 stations – niveau de criticité très faible.
Cadmium (1388)	Métaux	1B	-	-	0,11	0,11	X	Substance de l'état chimique. Risque de dépassement de la NQE sur 1 station – niveau de criticité très faible.
Plomb (1382)	Métaux	1B	-	-	0,11	0,11	X	Substance de l'état chimique. Risque de dépassement de la NQE sur 1 station – niveau de criticité très faible.
Mercure (1387)	Métaux	1B	-	-	0,11	0,11	X	Substance de l'état chimique. Risque de dépassement de la NQE sur 1 station – niveau de criticité très faible.
Pharmaceutiques								
Diclofenac (5349)	Pharmaceutiques	1A+	0,13	0,25	0,35	0,6	X	Surveillance prospective. Fréquemment quantifié. Risque de dépassement de la PNEC sur 3 stations – niveau de criticité faible.
Carbamazepine (5296)	Pharmaceutiques	1A+	0,1	0,18	0,25	0,43		Surveillance prospective. Fréquemment quantifié. Risque de dépassement de la PNEC sur 2 stations – niveau de criticité faible.
Oxazepam (5375)	Pharmaceutiques	1A+	0,57	0,21	0,15	0,36	X	Surveillance prospective. Fréquemment quantifié. Risque de dépassement de la PNEC – niveau de criticité très faible. PNEC peu robuste(modélisé).
Paracetamol (5354)	Pharmaceutiques	1A	0,17	0,22	-	0,22		Surveillance prospective. Fréquemment quantifié. Pas de risque identifié de dépassement de la PNEC.
Carbamazepine epoxide (6725)	Pharmaceutiques	1A	0,07	0,07	-	0,07		Surveillance prospective. Fréquemment quantifié. Pas de risque identifié de dépassement de la PNEC.
Phtalates/Bisphénols/Alkylphénols								
Bisphenol A ou des bisphénols (2766)	P. endocriniens	1A+	0,2	0,35	0,17	0,52	X	Surveillance prospective. Fréquemment quantifié. Risque de dépassement de la PNEC sur 1 station – niveau de criticité très faible. Suivi comme groupe plutôt que subst. individuelles ?
Di(2-ethylhexyl) phtalate ou des phtalates (6616)	P. endocriniens	1A+	3,0	0,15	0,11	0,26	X	Substance de l'état chimique. Fréquemment quantifié. Concentrations élevées. Risque de dépassement de la NQE sur 1 station – niveau de criticité très faible. Suivi comme groupe plutôt que subst. individuelles ?
4-tert-Octylphenol (1959)	P. endocriniens	1B	0,13	0,04	0,18	0,22	X	Substance de l'état chimique. Rarement quantifié. Risque de dépassement de la NQE sur 1 station – niveau de criticité très faible.

4-nonylphenols ramifiés (1958)	P. endocriniens	1A	0,09	0,12	-	0,12	X	Substance de l'état chimique. Fréquemment quantifié sur 1 seule station. Pas de risque identifié de dépassement de la NQE.
Autres substances à propriétés préoccupantes								
HAP	HAP	Le groupe dénommé HAP dans la DCE comprend ces 5 substances. Le B(a)P est identifié pour évaluer le risque d'exposition chronique à ce groupe de substances. Pour les autres substances, la NQE est uniquement définie pour des cas d'exposition aiguë.						
Benzo(a)pyrène (1115)	HAP	1A+	0,14	0,13	0,75	0,88	X	Substances de l'état chimique. Quantifié sur 50% des stations où il est recherché avec un risque élevé de dépassement de la NQE sur plusieurs stations.
Benzo(b)fluoranthène (1116)	HAP	1A	0,009	0,20	-	0,20	X	Substance de l'état chimique. Fréquemment quantifié. Pas de risque identifié de dépassement de la NQE.
Benzo(k)fluoranthène (1117)	HAP	1A	0,003	0,08	-	0,08	X	Substance de l'état chimique. Plus rarement quantifié que les autres HAP (2/6 stations). Pas de risque identifié de dépassement de la NQE.
Benzo(g,h,i)pérylène (1118)	HAP	1A	0,002	0,12	-	0,12	X	
Indéno(1,2,3-cd)pyrène (1204)	HAP	1A	0,004	0,14	-	0,14	X	
Fluoranthène (1191)	HAP	1A+	0,46	0,28	0,58	0,86	X	Substance de l'état chimique. Fréquemment quantifié et risque de dépassement de la NQE sur la majorité des stations où il est recherché – niveau de criticité intermédiaire.
Naphtalène (1517)	HAP	1A	0,36	0,11	-	0,11	X	Substance de l'état chimique. Fréquemment quantifié. Pas de risque identifié de dépassement de la NQE.
PFOS (6561)	Per-fluorés	1B	0,31	(0,24)	0,67	(0,91)	X	Substance de l'état chimique. Rarement recherché donc score occurrence peu robuste. Quantifié sur 1 seule station avec dépassement important de la NQE.
Chlorure de vinyle (1753)	Autres	1A+	0,22	0,18	0,13	0,31	X	Surveillance prospective. Fréquemment quantifié sur 1 station avec risque de dépassement de la PNEC – niveau de criticité très faible.
Trichloroéthylène (1286)	Autres	1A	1,2	0,1	-	0,10	X	Surveillance prospective. Dégraissage métaux. Fréquemment quantifié sur 1 station. Pas de risque identifié de dépassement de la PNEC.
Crésol (5275)	Autres	1A	0,85	0,01	-	0,01		Surveillance prospective. Rarement quantifié sur 1 station. Concentration maximale élevée. Pas de risque identifié de dépassement de la PNEC.
Pesticides								
AMPA (1907)	Pesticides	1A	6,04	0,73	-	0,73		Substance de l'état écologique. Métabolite glyphosate et phosphonates. Fréquemment quantifié. Concentrations élevées. Pas de risque identifié de dépassement de la NQE.
Terbutylazine hydroxy (1954)	Pesticides	1A+	0,47	0,09	0,54	0,63		Surveillance prospective. Métabolite phytosanitaire. Fréquemment quantifié. Risque de dépassement de la PNEC – niveau de criticité intermédiaire. PNEC peu robuste (modélisé).
Cyperméthrine (1140)	Pesticides	1B	0,037	0,01	0,60	0,61		Substance de l'état chimique. Substance déclassante SDAGE. Insecticide multi-usages. Rarement quantifié (2 analyses > LQ). Risque de dépassement de la NQE sur 2 stations – niveau de criticité élevé..
Fenvalérate (1701)	Pesticides	1B	0,026	0,02	0,58	0,6		Surveillance prospective. Rarement quantifié (1 analyse > LQ). Fort de dépassement de la PNEC sur 1 station – niveau de criticité intermédiaire.

Fosétyl-aluminium (1975)	Pes- ticides	1A+	2,7	0,05	0,50	0,55		Surveillance prospective. Phytosanitaire. Fréquemment quantifié. Concentrations élevées. Risque de dépassement de la PNEC sur 2 stations – niveau de criticité intermédiaire. PNEC peu robuste (modélisé). DT50 ≤ 1 jour.
Glyphosate (1506)	Pes- ticides	1A+	53,3	0,46	0,09	0,55		Substance de l'état écologique. Phytosanitaire. Fréquemment quantifié. Concentrations élevées. Risque de dépassement de la NQE sur 1 station – niveau de criticité très faible.
Metolachlor ESA (6854)	Pes- ticides	1A	1,5	0,53	-	0,53		Surveillance prospective. Métabolite phytosanitaire Fréquemment quantifié. Pas de risque identifié de dépassement de la PNEC.
Métolachlore total (1221)	Pes- ticides	1A+	1,0	0,22	0,24	0,46		Surveillance prospective. Phytosanitaire. Fréquemment quantifié. Risque de dépassement de la PNEC sur 3 stations – niveau de criticité faible.
Imidaclopride (1877)	Pes- ticides	1A+	0,12	0,07	0,34	0,41		Substance de l'état écologique. Insecticide vétérinaire. Fréquemment quantifié. Risque de dépassement de la PNEC sur 2 stations – niveau de criticité faible. PNEC utilisée et non la NQE.
Spiroxamine (2664)	Pes- ticides	1B	0,24	0,03	0,37	0,4	X	Surveillance prospective. Phytosanitaire. Rarement quantifié. Dépassement important de la PNEC sur 1 station – niveau de criticité faible.
Metrafenone (5654)	Pes- ticides	1B	0,08	0,02	0,37	0,39		Surveillance prospective. Phytosanitaire. Rarement quantifié (2 analyses > LQ). Dépassement important de la PNEC sur 1 station – niveau de criticité faible. PNEC peu robuste (modélisé).
Pyridabène (1890)	Pes- ticides	1B	0,11	0,01	0,37	0,38		Surveillance prospective. Phytosanitaire. Rarement quantifié (1 analyse > LQ). Dépassement important de la PNEC sur 1 station – niveau de criticité faible.
Flumioxazine (2023)	Pes- ticides	1B	0,08	0,01	0,35	0,36	X	Surveillance prospective. Phytosanitaire. Rarement quantifié (2 analyses > LQ). Dépassement important de la PNEC sur 2 stations – niveau de criticité faible.
Metolachlor OXA (6853)	Pes- ticides	1A	0,88	0,31	-	0,31		Surveillance prospective. Métabolite phytosanitaire. Fréquemment quantifié. Pas de risque identifié de dépassement de la PNEC.
Chlortoluron (1136)	Pes- ticides	1B	0,28	0,03	0,19	0,22	X	Substance de l'état écologique. Phytosanitaire. Rarement quantifié. Risque de dépassement de la NQE sur 4 stations – niveau de criticité très faible.
Aminotriazole (1105)	Pes- ticides	1A+	0,26	0,06	0,16	0,22	X	Substance de l'état écologique. Non autorisé ? Fréquemment quantifié. Risque de dépassement de la NQE sur 3 stations – niveau de criticité très faible.
Métobromuron (1515)	Pes- ticides	1A+	0,51	0,05	0,15	0,2		Surveillance prospective. Phytosanitaire. Fréquemment quantifié. Risque de dépassement de la PNEC sur 1 station – niveau de criticité très faible.
Diflufenicanil (1814)	Pes- ticides	1B	0,04	0,01	0,18	0,19		Substance de l'état écologique. Phytosanitaire. Rarement quantifié. Risque de dépassement de la NQE sur 3 stations – niveau de criticité très faible.
Métazachlore (1670)	Pes- ticides	1B	0,07	0,02	0,16	0,18	X	Substance de l'état écologique. Phytosanitaire. Rarement quantifié. Risque de dépassement de la NQE sur 3 stations – niveau de criticité très faible.
Diméthénamide (1678)	Pes- ticides	1A+	0,3	0,05	0,09	0,14		Surveillance prospective. Phytosanitaire. Fréquemment

								quantifié. Risque de dépassement de la PNEC sur 1 station – niveau de criticité très faible.
Dichlorprop (1169)	Pesticides	1B	0,14	0,02	0,09	0,11		Surveillance prospective. Phytosanitaire. Rarement quantifié. Risque de dépassement de la PNEC sur 1 station – niveau de criticité très faible.
Isoproturon (1208)	Pesticides	1B	0,32	0,01	0,09	0,10	X	Substance de l'état chimique. Biocide. Rarement quantifié. Risque de dépassement sur 1 station – niveau de criticité très faible.
Flazasulfuron (1939)	Pesticides	1B	0,33	0,005	0,10	0,10		Surveillance prospective. Phytosanitaire. Rarement quantifié. Risque de dépassement de la PNEC sur 1 station – niveau de criticité très faible. PNEC peu robuste (modélisé).
Cyprodinil (1359)	Pesticides	1B	0,08	0,004	0,10	0,10		Substance de l'état écologique. Phytosanitaire. Rarement quantifié (1 analyse > LQ). Risque de dépassement de la NQE sur 1 station – niveau de criticité très faible.
Bentazone (1113)	Pesticides	1A	0,15	0,1	-	0,10		Substance de l'état écologique. Phytosanitaire. Fréquemment quantifié. Pas de risque identifié de dépassement de la NQE.
Boscalid (5526)	Pesticides	1A	0,18	0,09	-	0,09		Substance de l'état écologique. Phytosanitaire. Fréquemment quantifié. Pas de risque identifié de dépassement de la NQE.
Mécoprop (1214)	Pesticides	1A	0,08	0,09	-	0,09		Surveillance prospective. Biocide. Fréquemment quantifié. Pas de risque identifié de dépassement de la PNEC.
Métaldéhyde (1796)	Pesticides	1A	0,38	0,06	-	0,06	X	Substance de l'état écologique. Phytosanitaire. Fréquemment quantifié. Pas de risque identifié de dépassement de la NQE.
Diuron (1177)	Pesticides	1A	0,16	0,05	-	0,05	X	Substance de l'état chimique. Biocide. Fréquemment quantifié. Pas de risque de dépassement de la NQE.
Tébuconazole (1694)	Pesticides	1A	0,35	0,05	-	0,05	X	Substance de l'état écologique. Phyto/Biocide. Fréquemment quantifié. Pas de risque identifié de dépassement de la NQE.
Fludioxonil (2022)	Pesticides	1A	0,11	0,05	-	0,05		Surveillance prospective. Phytosanitaire. Fréquemment quantifié. Pas de risque identifié de dépassement de la PNEC.
Propiconazole (1257)	Pesticides	1A	0,10	0,05	-	0,05		Surveillance prospective. Biocide. Fréquemment quantifié. Pas de risque identifié de dépassement de la PNEC.
Terbutylazine desethyl-2-hydroxy (5750)	Pesticides	1A	0,04	0,05	-	0,05		Surveillance prospective. Métabolite phytosanitaire. Fréquemment quantifié. Pas de risque identifié de dépassement de la PNEC.
Diméthomorphe (1403)	Pesticides	1A	0,46	0,03	-	0,03	X	Surveillance prospective. Phytosanitaire. Rarement quantifié. Concentration maximale élevée. Pas de risque identifié de dépassement de la PNEC
Métalaxyl (1706)	Pesticides	1A	0,42	0,03	-	0,03		Surveillance prospective. Phytosanitaire. Rarement quantifié. Concentration maximale élevée. Pas de risque identifié de dépassement de la PNEC
Propyzamide (1414)	Pesticides	1A	0,33	0,02	-	0,02	X	Surveillance prospective. Phytosanitaire. Rarement quantifié. Concentration maximale élevée. Pas de risque identifié de dépassement de la PNEC

VI. Variabilité spatiale des pollutions en lien avec les principales sources / voies de transfert

VI. A. Approche

La troisième disposition de l'enjeu « Pollutions Chimiques 1 » (PC3) du plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) du SAGE Estuaire de la Gironde et milieux associés vise à « qualifier la **sensibilité des milieux à forts enjeux environnementaux** » aux substances critiques proposées.

L'objectif du traitement de données réalisé ici est de répondre aux questions suivantes :

1. A quel(s) endroit(s) mesure-t-on des dépassements des concentrations (éco)toxicologiques de référence, et donc peut-on s'attendre à un impact sur l'état de la masse d'eau ?
2. A quel(s) endroit(s) mesure-t-on les concentrations et les fréquences de quantification les plus élevées ?
3. Est-il possible d'établir un lien entre les résultats obtenus et l'analyse des pressions potentielles ? Croisement des informations « suivis » et « pressions potentielles ».

Ce travail d'interprétation doit permettre d'identifier les masses d'eau sur lesquelles la mise en place d'objectifs de qualité et de réduction des apports et donc de programmes d'actions est prioritaire. Il doit également permettre d'établir un premier niveau d'argumentaire concernant les principales sources/voies de transfert de pollution pour les différentes masses d'eau.

VI. B. Variabilité spatiale de la pollution pour les substances critiques proposées

Avant d'aller plus loin dans l'analyse de la variabilité spatio-temporelle, quelques précisions sont nécessaires concernant les données disponibles :

- Sur la Jalle du Nord et les Martinettes, le suivi des micropolluants a démarré récemment. On ne dispose que d'un an de suivi sur la Jalle du Nord et de deux ans de suivi sur les Martinettes.
- Sur le Chenal du Gua, du Guy et l'Yvette, les suivis des micropolluants sont relativement anciens et peu nombreux. Ils ont été arrêtés en 2015, 2017 et 2014 respectivement.

1. Métaux

Pour rappel, 6 métaux sont proposés comme substances critiques.

Des dépassements des concentrations (éco)toxicologiques de référence sont constatés sur 6 masses d'eau parmi les 8 pour lesquelles on dispose de données.

- Pour le Magudas, de faibles dépassements sont constatés pour 5 éléments (plomb, zinc, cadmium, cuivre, nickel) ;
- Pour les Martinettes, un dépassement important est constaté pour le cuivre ($C_{max}/NQE=10$).

A noter qu'on ne dispose pas de données sur les masses d'eau avec les proportions de vignes les plus élevées (ex : Moulinade).

Tableau VI-1. Bilan par station pour les 8 métaux proposés comme substances critiques

Stations	Nombre de substances recherchées	Nombre de substances avec un risque de dépassement NQE/PNEC	Substances avec un risque de dépassement des NQE/PNEC
Chenal du Gua	6	0	-
Chenal de Guy	6	1	cuivre (DEP=1,1)
Jalle du Nord	6	1	mercure (DEP=1,1)
Jalle de Castelnau	6	2	cuivre (DEP=1), zinc (DEP=1)
Jalle de Blanquefort (Corbiac)	6	0	-
Magudas	6	5	plomb (DEP=3,7), cadmium (DEP=3,2), cuivre (DEP=2,6), zinc (DEP=2,4), nickel (DEP=1,3)
Livenne (St Aubin)	6	2	cuivre (DEP=3,3), nickel (DEP=2)
Martinettes	6	1	cuivre (DEP=10)

Au vu de l'analyse des pressions sur les bassins versants, il est difficile de relier ces pollutions à une source ou voie de transfert spécifique.

- Sur la Livenne et les Martinettes, de forts dépassements sont constatés pour le cuivre. Des investigations plus poussées devront être mises en œuvre pour identifier les principaux émetteurs pour cette substance ;
- Sur le Magudas, une pollution par plusieurs métaux est constatée. Des investigations plus poussées devront être mises en œuvre pour identifier les principaux émetteurs de ces substances ;
- Sur le Chenal de Guy et la Jalle de Castelnau, de faibles dépassements sont constatés pour le cuivre et/ou le zinc. Au vu de l'analyse des pressions, cela pourrait être lié à un apport par les stations de traitement des eaux usées et/ou à des usages en viticulture.
- Sur la Jalle du Nord, un faible dépassement est constaté pour le mercure. Ces résultats devront être confrontés à une analyse dans la matrice « biote » pour vérifier le respect de la NQE exprimée en moyenne annuelle et ainsi définie pour des cas d'exposition chronique.

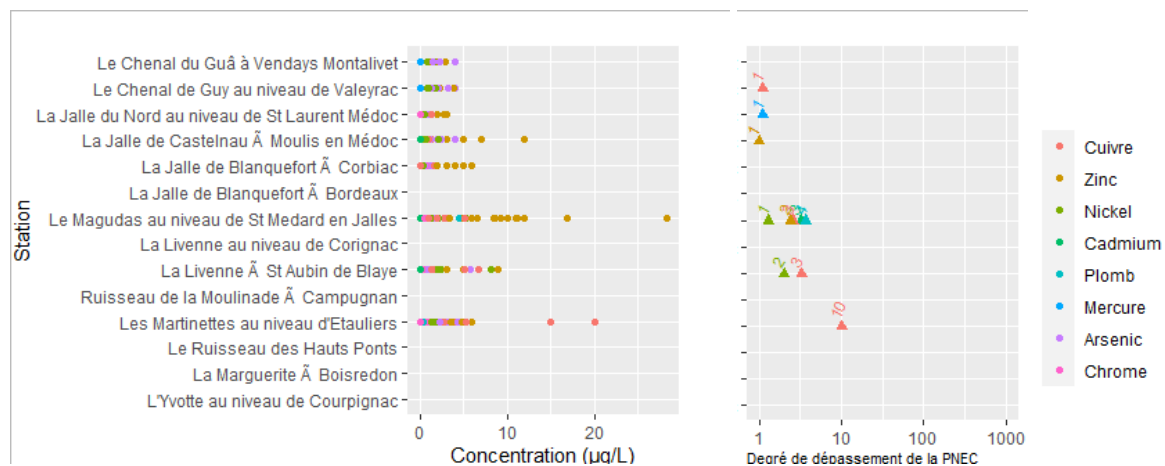




Figure VI-1. Variabilité spatiale des concentrations et des degrés de dépassement de la NQE (i.e., C_{max}/NQE) sur les cours d'eau latéraux pour les métaux et métalloïdes appartenant à la catégorie 1A+. Les NQE sont représentées par une croix. Pour les métaux de l'état écologique (Cu, Zn), les NQE représentées sont les seuils ajustés à l'échelle du bassin Adour Garonne

2. Pharmaceutiques

Pour rappel, 5 pharmaceutiques sont proposés comme substances critiques. Ces pharmaceutiques sont quantifiés sur 4 masses d'eau parmi les 5 masses d'eau pour lesquelles on dispose de données. Et des dépassements des concentrations (éco)toxicologiques de référence sont constatés sur 3 masses d'eau.

- A noter qu'on ne dispose pas de données sur les masses d'eau avec les proportions d'eaux usées traitées dans le débit de cours d'eau les plus élevées (Jalle de Castelnau, Jalle de Blanquefort amont et aval) où les concentrations en pharmaceutiques sont susceptibles d'être les plus élevées.
- Pour le Chenal de Guy, les 5 pharmaceutiques sont quantifiés et des risques de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence sont constatés pour 3 substances (carbamazépine, diclofénac, oxazépam) ;
- Pour le Chenal du Gua, aucun pharmaceutique n'est quantifié.
- Aucune substance ne présente un degré de dépassement important (*i.e.*, $C_{max}/NQE < 5$ pour l'ensemble des substance).

Tableau VI-2. Bilan par station pour les 5 pharmaceutiques proposés comme substances critiques

Stations	Nombre de substances recherchées	Nombre de substances quantifiées	Nombre de substances avec un risque de dépassement des NQE/PNEC	Substances avec un risque de dépassement des NQE/PNEC
Chenal du Gua	5	0	0	-
Chenal de Guy	5	5	3	carbamazépine (DEP=2), diclofénac (DEP=2,6), oxazépam (DEP=1,5)
Jalle du Nord	5	4	2	carbamazépine (DEP=1,5), diclofénac (DEP=1,6)
Magudas	5	1	0	-
Martinettes	5	4	1	diclofénac (DEP=1,4)

Au vu de leurs usages, les pharmaceutiques proposés comme substances critiques sont principalement apportés par les stations de traitement des eaux usées (STEU). La variabilité spatiale des concentrations est donc représentée au regard des proportions d'eaux usées traitées dans le débit du cours d'eau à l'étiage (cf paragraphe III.B).

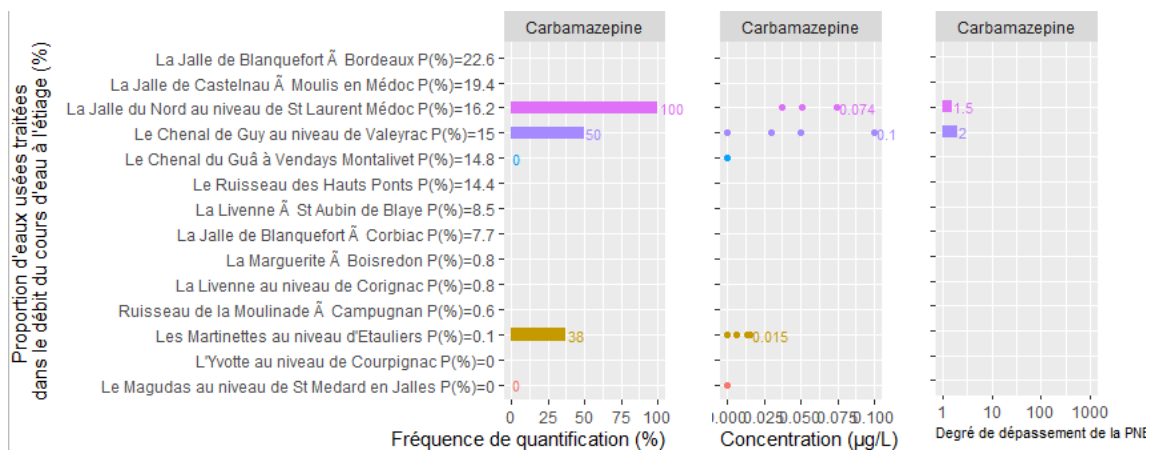
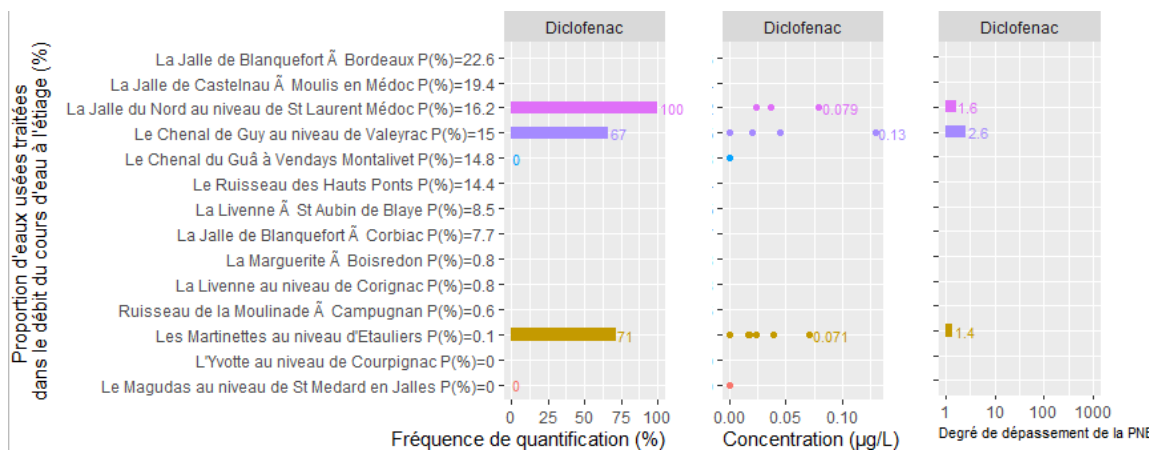
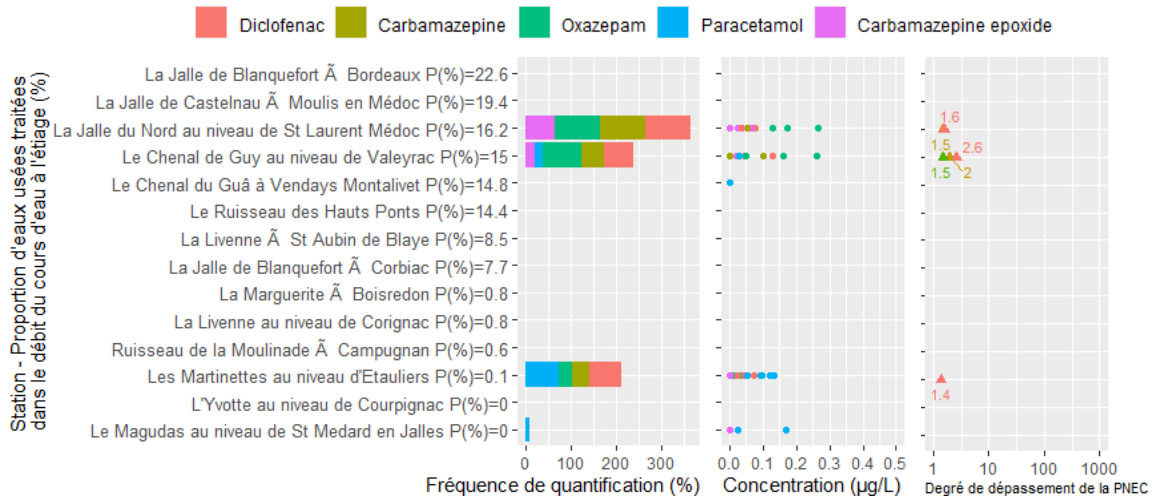
- Au vu des données disponibles, l'indicateur de pression potentielle pour les pollutions ponctuelles issues des stations de traitement des eaux usées fonctionne bien pour les pharmaceutiques à l'exception du paracétamol. Les concentrations les plus élevées sont généralement mesurées sur les stations avec les proportions les plus élevées.

A noter que les concentrations mesurées sur le Chenal du Gua sont « anormalement » faibles par rapport aux quantités d'effluents rejetées par la station de traitement des eaux usées (STEU). Cela pourrait être lié au fait que les eaux usées de la STEU sont infiltrées.

- Mal éliminées en stations de traitement des eaux usées et pseudo-persistantes dans l'environnement, la carbamazépine et l'oxazépam sont transférées aux milieux aquatiques par les eaux usées traitées. Pour ces substances, la part relative des émissions issues des différentes stations de traitement des eaux usées (STEU) est liée au nombre d'habitants connectés à chaque STEU. Les émetteurs les plus importants sont donc les STEU les plus importantes.
- Le diclofénac et le paracétamol présentent des concentrations anormalement élevées sur les Martinettes. Au vu des fréquences de quantification élevée pour ces 2 substances, la présence de ces substances pourrait traduire une faible efficacité des STEU à éliminer les micropolluants

sur ce cours d'eau. Sur les Martinettes, un levier de gestion serait donc l'amélioration des performances de traitement.

- Le paracétamol est présent sur le Magudas malgré l'absence de station collective de traitement des eaux usées. Cela pourrait traduire des rejets d'eaux usées non traitées ou la présence de STEU peu efficaces d'établissements industriels non raccordés.



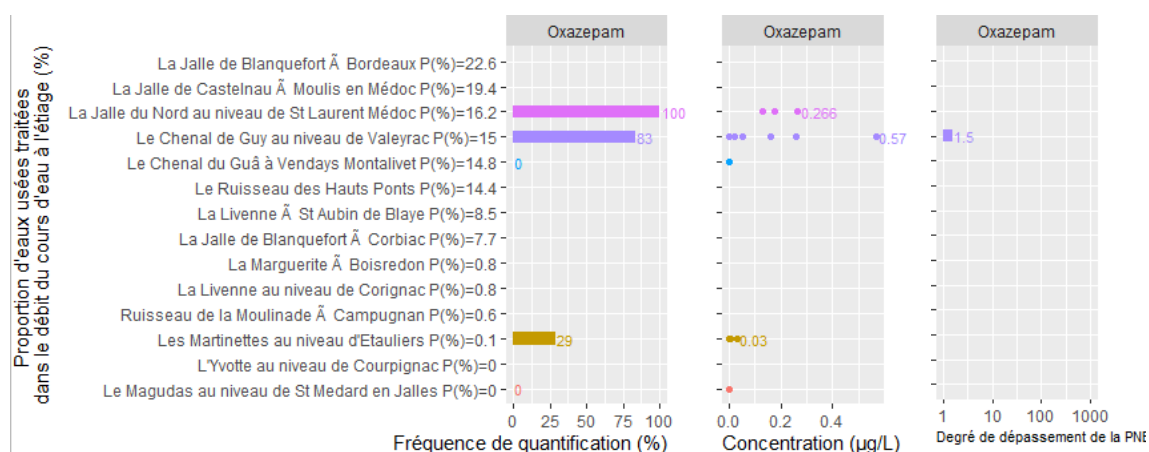


Figure VI-2. Variabilité spatiale des fréquences de quantification, des concentrations et des degrés de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence (i.e., C_{max}/NQE ou PNEC) pour les pharmaceutiques. Les concentrations (éco)toxicologiques de référence sont représentés par une ligne en pointillés pour les substances avec un risque de dépassement. Les stations sont classées en fonction de la **proportion d'eaux usées traitées dans le débit du cours d'eau à l'étiage**.

Différentes pistes ont été envisagées afin de réduire les apports de pharmaceutiques aux milieux aquatiques :

- Une réduction de l'usage des pharmaceutiques à la **source** : gestion des déchets dans les établissements de santé et médico-sociaux, information et formation des professionnels de santé et du grand public (Plan Micropolluants 2016-2021) ;
- Une réduction des **transferts** via les eaux usées traitées des stations de traitement des eaux usées. Une amélioration des stratégies d'abattement en station de traitement des eaux usées est envisageable pour les substances relativement dégradables (ex : paracétamol, diclofénac). En revanche, l'abattement des substances les plus persistantes (ex : carbamazépine) suppose la mise en place de traitements avancés à large spectre d'action (ex : charbon actif, ozonation) qui sont rarement réalisés en France.

3. Pesticides

Pour rappel, 36 pesticides ou métabolites de pesticides sont proposés comme substances critiques. Les 9 substances ou métabolites de substances non autorisés (ex : atrazine, simazine) qui n'ont pas été retenus dans la liste des substances critiques en raison de l'impossibilité de prévoir des mesures de contrôle pour ces substances sont également considérés ici.

Ces pesticides sont quantifiés sur les 14 masses d'eau pour lesquelles on dispose de données. Et des dépassements des concentrations (éco)toxicologiques de référence sont constatés sur 13 masses d'eau.

- Pour le ruisseau de la Moulinade, 26 substances sont quantifiées et des dépassements sont constatés pour 12 substances ;
- Pour la Jalle de Banquefort à Bordeaux, 24 substances sont quantifiées et des dépassements sont constatés pour 4 substances ;

- Pour le ruisseau des Hauts Ponts, 21 substances sont quantifiées et des dépassements sont constatés pour 3 substances ;
- Pour la Jalle de Castelnau, 17 substances sont quantifiées et des dépassements sont constatés pour 7 substances ;
- Pour les Marguerites, 19 substances sont quantifiées et des dépassements sont constatés pour 5 substances ;
- A noter qu'un faible nombre de pesticides sont recherchés sur le Magudas et la Livenne à Saint-Aubin-de-Blaye.

Tableau VI-3. Bilan par station pour les pesticides proposés comme substances critiques et les 9 pesticides non autorisés

Stations	Nombre de substances recherchées	Nombre de substances quantifiées	Nombre de substances avec un risque de dépassement des NQE/PNEC	Substances avec un risque de dépassement des NQE/PNEC
Chenal du Gua	35	8	1	fenvalérate (DEP=260)
Chenal de Guy	39	10	3	flumioxazine (DEP=5), hydroxy-terbuthylazine (DEP=4,1), méthomyl (DEP=1,0)
Jalle du Nord	33	17	1	hydroxy-terbuthylazine (DEP=8,2)
Jalle de Castelnau	44	17	7	pyridabène (DEP=64,7), hydroxy-terbuthylazine (DEP=64,4), imidaclopride (DEP=13,9), fosétyl-aluminium (DEP=10), aminotriazole (DEP=2,1), chlortoluron (DEP=1,7), diflufenican (DEP=1,2)
Jalle de Blanquefort (Bordeaux)	44	24	4	imidaclopride (DEP=3), chlortoluron (DEP=1,6), dichlorprop (DEP=1,4), hydroxy-terbuthylazine (DEP=1,4)
Jalle de Blanquefort (Corbiac)	44	18	2	cyperméthrine (DEP=462,5), aminotriazole (DEP=1,4)
Magudas	17	7	2	cyperméthrine (DEP=250), aminotriazole (DEP=3,2)
Livenne (Coriginac)	40	13	1	métolachlore (DEP=1,2)
Livenne (St Aubin)	9	1	-	-
Moulinade	44	26	12	métrafénone (DEP=21,3), flumioxazine (DEP=19), spiroxamine (DEP=12,2), hydroxy-terbuthylazine (DEP=7,4), diflufenican (DEP=3,7), cyprodinil (DEP=3,2), métazachlore (DEP=3,1), chlortoluron (DEP=2,8), flazasulfuron (DEP=2,6), fosétyl-al (DEP=2,3), glyphosate (DEP=1,9), oryzalin (DEP=1,1)
Martinettes	33	11	2	hydroxy-terbuthylazine (DEP=4,1), hexazinone (DEP=1,2)
Hauts Ponts	40	21	3	diflufenican (DEP=1,4), métazachlore (DEP=1,3), métolachlore (DEP=1,3)
Marguerite	40	19	5	métolachlore (DEP=5), métazachlore (DEP=3,7), diméthénamide (DEP=2,3), métobromuron (DEP=2), hydroxy-terbuthylazine (DEP=1,4)
Yvette	21	8	3	chlortoluron (DEP=1,5), isoproturon (DEP=1,1), atrazine deséthyl (DEP=1,6)

Les pesticides peuvent avoir de multiples sources / voies de transfert au vu de la diversité de leurs usages. La variabilité spatiale des substances proposées comme substances critiques est présentée en annexe 8. Et la variabilité des concentrations mesurées à chaque station de suivi est représentée au

regard de différents indicateurs de pressions potentielles (cf annexe 9). Il s'agit ici d'évaluer si certaines substances sont d'avantage associées à certaines sources et voies de transfert. A noter que pour les substances rarement quantifiées (catégorie 1B), cette analyse est peu robuste au vu du peu de données supérieures à la limite de quantification.

(a) *Pesticides utilisés en agriculture*

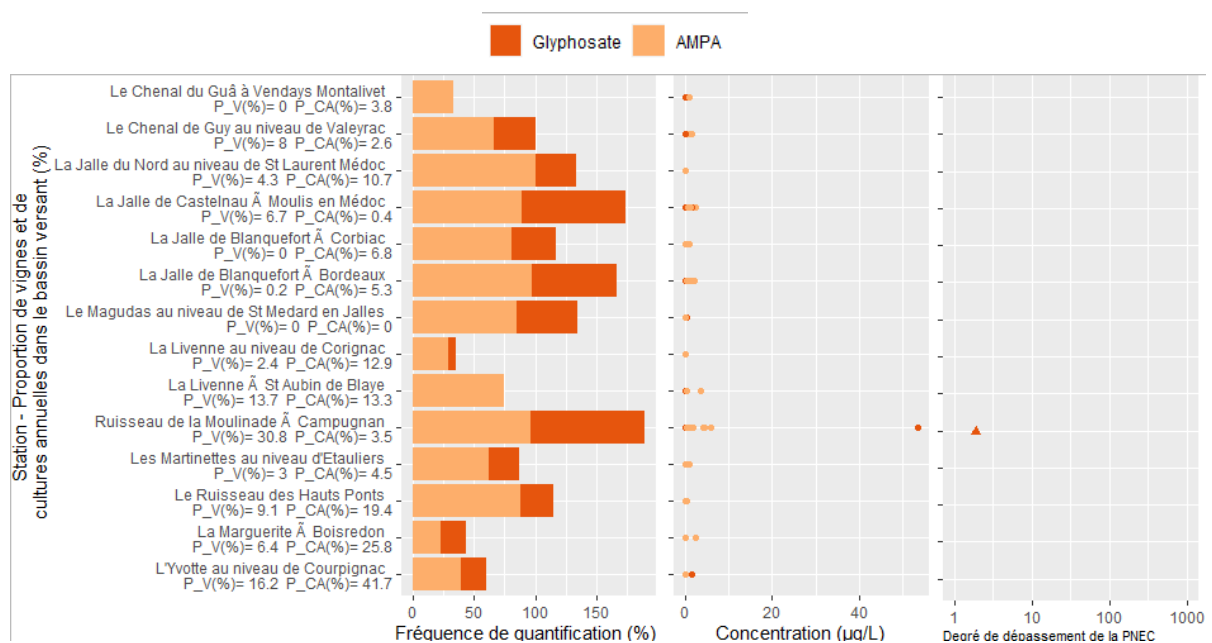
Pour les pesticides autorisés en agriculture (environ 30 substances), la variabilité spatiale des concentrations est représentée au regard des proportions d'espaces agricoles dans les bassins versants (cf paragraphe III.B).

Il s'est avéré difficile d'avoir des preuves claires et évidentes d'une différence dans la pollution de l'eau en fonction du type et du niveau de pression liée aux pollutions diffuses agricoles. Les raisons en sont :

- les apports diffus d'origine agricole sont caractérisés par une forte dynamique des concentrations dans les eaux de surface en lien avec les précipitations et les périodes d'application, ce qui suppose une stratégie d'échantillonnage adaptée (cf paragraphe II.E) ;
- les substances utilisées peuvent varier d'un bassin à l'autre.

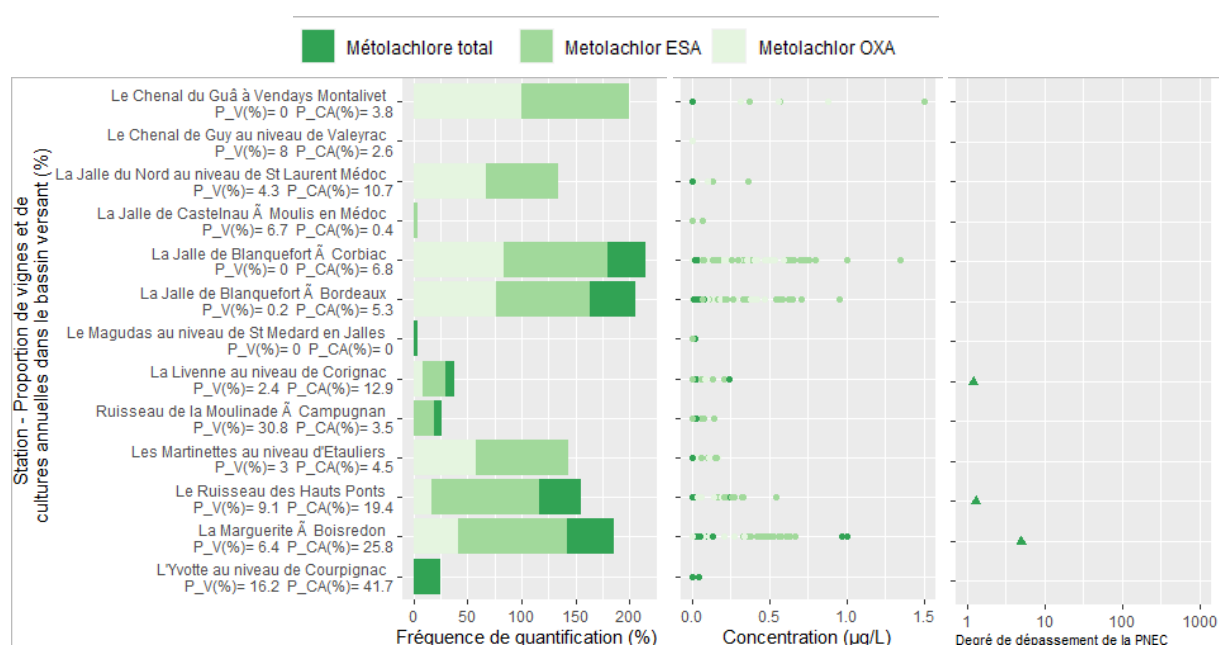
Certaines substances sont omniprésentes, avec toutefois des concentrations plus élevées sur le ruisseau de la Moulinade.

- **Le glyphosate** (herbicide) est omniprésent dans les cours d'eau latéraux. Un dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence est constaté sur le ruisseau de la Moulinade (bassin versant avec une forte proportion de vignes).
- **L'AMPA** est omniprésent dans les cours d'eau latéraux. Les concentrations les plus élevées sont mesurées sur le ruisseau de la Moulinade (bassin versant avec une forte proportion de vignes). L'AMPA marque également les stations avec des fortes proportions d'eaux usées traitées (Jalle de Blanquefort, Jalle de Castelnaud) ce qui est cohérent avec un apport continu par les phosphonates domestiques ou industriels (Grandcoin et al., 2017).



Le métolachlore et ses métabolites sont fréquemment quantifiés et sont présents en concentrations élevées sur les cours d'eau latéraux à forts enjeux.

- Pour le **métolachlore**, les plus fortes concentrations sont généralement mesurées sur les bassins versants avec les plus fortes proportions de cultures annuelles. Pour cette substance, les plus forts dépassements des concentrations (éco)toxicologiques de référence sont constatés sur la Marguerite.
- Les **métabolites du métolachlore** (métolachlore-ESA, métolachlore-OXA) sont mesurés à des concentrations « anormalement » élevées au vu de l'analyse des pressions sur le Chenal du Gua et la Jalle de Blanquefort. Ces plus fortes concentrations pourraient traduire une différence en termes de dégradation et/ou de transfert dans ces bassins versants.



Parmi les substances autorisées pour le traitement des **cultures annuelles** (environ 20 substances), la variabilité spatiale des concentrations est représentée au regard des proportions de cultures annuelles dans les bassins versants.

- Pour les herbicides **diméthénamide**, **métazachlore**, **métobromuron**, **bentazone** et le molluscicide **métaldéhyde**, les plus fortes concentrations sont généralement mesurées sur les bassins versants avec les plus fortes proportions de cultures annuelles. Pour la majorité de ces substances, les plus forts dépassements des concentrations (éco)toxicologiques de référence sont constatés sur la Marguerite.

Parmi les substances autorisées pour le traitement des **vignes** (environ 15 substances), la variabilité spatiale des concentrations est représentée au regard des proportions de cultures annuelles dans les bassins versants.

- Pour le fongicide **fosétyl-aluminium** : les plus forts dépassements des concentrations écotoxicologiques de référence sont constatés sur la Jalle de Castelnaud et le ruisseau de la Moulinade. Pour rappel, le fosétyl-aluminium présente une ½ vie dans les milieux aquatiques de l'ordre d'un jour ce qui interroge sur sa présence effective étant donné le délai

généralement supérieur à 1 jour entre le prélèvement et l'analyse. Ces résultats doivent donc être considérés avec vigilance.

- Pour les fongicides **boscalide**, **fludioxonil**, **tébuconazole**, **diméthomorphe**, **métalaxyl** et l'herbicide **propyzamide**, les plus fortes concentrations sont généralement mesurées sur les bassins versants avec les plus fortes proportions de vignes. Pour la majorité de ces substances, les plus forts dépassements des concentrations (éco)toxicologiques de référence sont constatés sur le ruisseau de la Moulinade. A noter que certains de ces fongicides (boscalide, tébuconazole) sont également utilisés sur les cultures annuelles.
- **L'hydroxy-terbuthylazine** (métabolite d'herbicide) est présent dans plusieurs cours d'eau latéraux. Les plus forts dépassements des concentrations (éco)toxicologiques de référence sont constatés sur la Jalle de Castelnau, la Jalle du Nord et le ruisseau de la Moulinade.

Phytoprotecteurs or glyphosate, AMPA, métolachlore, métolachlore-ESA, métolachlore-OXA :

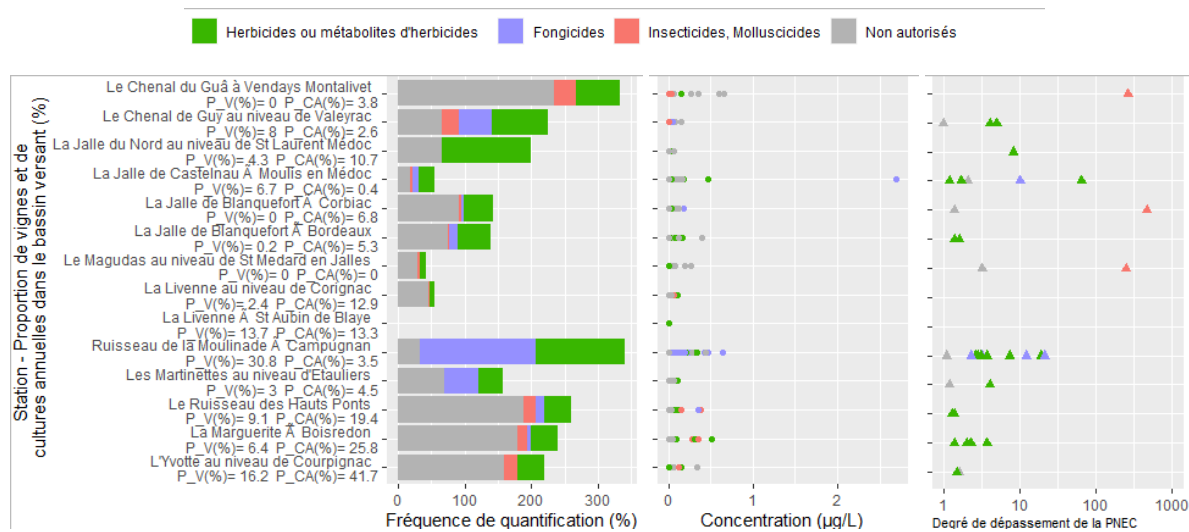


Figure VI-3. Variabilité spatiale des fréquences de quantification, des concentrations et des degrés de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence (i.e., Cmax/NQE ou PNEC) sur les cours d'eau latéraux pour les substances autorisées comme phytoprotecteurs. Les stations sont classées en fonction de la proportion d'espaces agricoles dans les bassins versants des stations.

Les phytoprotecteurs ont la particularité d'être utilisés en extérieur. Une réduction à la source est généralement privilégiée pour les substances les plus persistantes et les plus problématiques pour les milieux aquatiques. Une réduction des transferts est également envisageable sur les masses d'eau où de nombreuses substances sont quantifiées et/ou présentent un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence. Plusieurs axes peuvent ainsi être envisagés pour réduire les apports aux milieux aquatiques :

- Informer les agriculteurs et organisations professionnelles agricoles sur les substances critiques identifiées, et échanger sur les possibilités de changements de pratiques. Une vigilance doit être observée quant aux effets de substitution, tels que la substitution du S-métolachlore à d'autres herbicides (ex : diméthénamide, terbuthylazine) d'ores et déjà identifiés comme potentiels polluants des milieux aquatiques ;

- Sensibiliser les agriculteurs et organisations professionnelles agricoles sur l'influence de la gestion des sols, des couverts végétaux et des zones tampons pour la réduction des transferts de phytosanitaires vers les milieux aquatiques ;
- Accompagner un ou plusieurs territoires pilotes souhaitant s'engager dans la mise en œuvre de ces changements de pratiques en privilégiant les bassins versants où le risque d'impact sur l'état de la masse d'eau est le plus élevé.

(b) *Pesticides associés aux stations de traitement des eaux usées et aux zones urbanisées*

Pour les pesticides autorisés dans la lutte contre les nuisibles, la protection des matériaux ou comme antiparasitaires, la variabilité spatiale des concentrations est représentée ci-dessous en fonction des proportions d'eaux usées traitées dans le débit du cours d'eau à l'étiage ainsi qu'en fonction des proportions de zones urbanisées dans les bassins versants (cf paragraphe III.B).

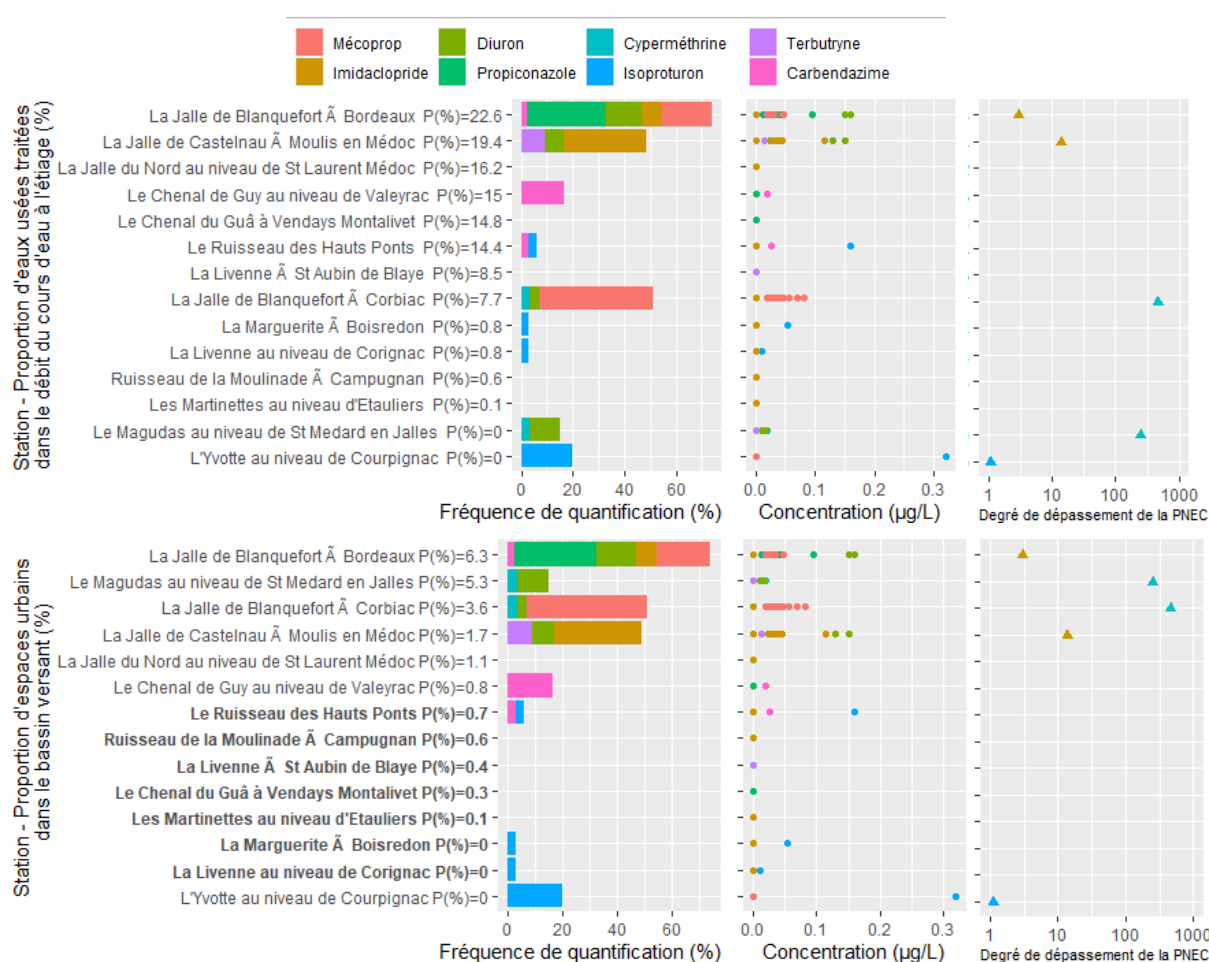


Figure VI-4. Variabilité spatiale des fréquences de quantification, des concentrations et des degrés de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence (i.e., C_{max}/NQE ou PNEC) sur les cours d'eau latéraux pour les substances autorisées comme biocides/antiparasitaires. Les stations sont classées en fonction de la proportion d'eaux usées traitées dans le débit du cours d'eau à l'étiage et de la proportion de zones urbanisées dans les bassins versants des stations.

Certains pesticides sont d'avantage associés aux **stations de traitement des eaux usées** : imidaclopride, diuron et aminotriazole.

- Concernant l'**imidaclopride**, il a été identifié dans le cadre du projet REGARD que son usage en tant qu'antiparasitaire vétérinaire par les particuliers pouvait entraîner une contamination des eaux usées (Dufour, 2017). Des dépassements sont constatés sur la Jalle de Castelnau et la Jalle de Blanquefort pour cette substance.
- Le **diuron** est un biocide des matériaux de construction (cf paragraphe V.D.3a). Des concentrations relativement élevées sont mesurées sur la Jalle de Blanquefort et la Jalle de Castelnau. Toutefois, cette substance est également quantifiée sur la Magudas et l'amont de la Jalle de Blanquefort, ce qui pourrait traduire un apport par les eaux pluviales en zones urbanisées. Les biocides sont généralement apportés aussi bien par les eaux usées que les eaux pluviales (Paijens et al., 2020).

Certains pesticides sont d'avantage associés aux **zones urbanisées** : mécoprop, propiconazole, cyperméthrine.

- Le **mécoprop et le propiconazole** sont des biocides des matériaux de construction. Ces substances sont uniquement quantifiées sur la Jalle de Blanquefort, ce qui pourrait traduire des usages urbains particuliers.
- La **cyperméthrine** est autorisée pour de multiples usages (insecticide agricole, biocide pour la lutte contre les nuisibles). Cette substance est très rarement quantifiée, les résultats obtenus doivent donc être interprétés avec précaution. Au vu de ses usages et de sa quantification sur le Magudas et l'amont de la Jalle de Blanquefort, la cyperméthrine pourrait être associée aux zones urbanisées.

Les pesticides non agricoles proviennent de différents usages : produits vétérinaires, biocides des matériaux de construction, lutte anti-nuisibles. Une réduction à la source est généralement privilégiée pour cette catégorie de substances. D'une part, ces substances sont relativement mal éliminées en station de traitement des eaux usées. D'autre part, les biocides peuvent être utilisés en extérieur et rejoindre les milieux aquatiques lors d'évènements pluvieux. Plusieurs axes peuvent être envisagés pour cette catégorie de substances :

- Informer les professionnels qui utilisent ou vendent ces produits (ex : vétérinaires, professionnels de la lutte anti-nuisible, pharmaciens) et échanger sur les possibilités de changements de pratiques ;
- Sensibiliser les particuliers qui utilisent ces produits et échanger sur les possibilités de changements de pratiques ;
- Améliorer les connaissances sur l'identification des principaux usages, sources et voies de transfert vers les milieux aquatiques. Cela concerne notamment la cyperméthrine qui est présente dans de nombreux types de produits. Cela concerne également l'aminotriazole, qui n'a pas d'usage autorisé à notre connaissance.

4. Phtalates/bisphénols/alkylphénols

Pour rappel, 4 substances sont proposées comme substances critiques. Toutefois, ces substances sont recherchées de manière inégale selon les stations. Il est donc difficile d'identifier des tendances générales concernant la variabilité spatiale de la pollution et d'émettre des hypothèses concernant l'importance relative des différentes sources/voies de transfert.

Ces substances sont quantifiées sur 6 masses d'eau parmi les 8 masses d'eau pour lesquelles on dispose de données. Et des dépassements des concentrations (éco)toxicologiques de référence sont constatés sur 3 masses d'eau.

- Pour le Magudas, les 4 substances sont quantifiées et des dépassements sont constatés pour 1 substance (bisphénol A) ;
- Aucune substance ne présente un degré de dépassement important (*i.e.*, $C_{max}/NQE < 5$ pour l'ensemble des substance).

Tableau VI-4. Bilan par station pour les 4 substances proposées comme substances critiques

Stations	Nombre de substances recherchées	Nombre de substances quantifiées	Nombre de substances avec un risque de dépassement des NQE/PNEC	Substances avec un risque de dépassement des NQE/PNEC
Chenal du Gua	1	0	0	-
Jalle de Castelnaud	3	2	1	4-tert-octylphénol (DEP=1)
Jalle de Blanquefort (Corbiac)	2	1		-
Magudas	4	4	1	bisphénol A (DEP=1)
Livenne (Corignac)	2	1	0	-
Livenne (St-Aubin-de-Blaye)	3	0	0	-
Hauts Ponts	2	2	1	DEHP (DEP=2)
Marguerite	2	1	0	-

Au vu du manque de données, il est difficile de relier ces pollutions à une source ou voie de transfert spécifique :

- Le DEHP semble être d'avantage associé aux stations de traitement des eaux usées et/ou aux zones urbanisées (Jalle de Castelnaud, Jalle de Blanquefort à Corbiac). Cependant, un pic de concentration est épisodiquement mesuré sur le ruisseau des Hauts Ponts, et a occasionné un dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence.
- Le bisphénol A semble être ubiquiste avec toutefois des concentrations plus élevées sur le Magudas, ce qui pourrait traduire un apport par les eaux pluviales en zones urbanisées et/ou des apports spécifiques sur ce bassin versant (ex : rejets industriels) ;
- Le 4-nonylphénols et le 4-tert-octylphénol sont uniquement quantifiés sur la Jalle de Castelnaud ou le Magudas.



Figure VI-5. Variabilité spatiale des fréquences de quantification, des concentrations et des degrés de dépassement des concentrations (éco)toxologiques de référence (i.e., C_{max}/NQE ou PNEC) sur les cours d'eau latéraux pour les substances de la catégorie 1A+. Les concentrations (éco)toxologiques de référence sont représentés par une ligne en pointillés pour les substances avec un risque de dépassement.

Les phtalates/bisphénols/alkylphénols sont des contaminants ubiquistes. Les résultats obtenus laissent cependant supposer des apports significatifs par les eaux usées ou pluviales en zones urbanisées (DEHP, bisphénol A notamment). Ainsi que des apports épisodiques en zones rurales (ruisseau des Hauts Ponts). Les principales difficultés pour l'identification des principaux émetteurs sont la multiplicité des sources potentielles ainsi que les difficultés associées à leur échantillonnage et analyse (contamination lors des opérations d'échantillonnage et d'analyse). Ces substances doivent

donc faire l'objet d'études particulières avec un protocole d'échantillonnage et d'analyse spécifique. Plusieurs axes peuvent être envisagés pour réduire les apports aux milieux aquatiques :

- Pour les apports via les stations de traitement des eaux usées : identifier les sources de ces substances aux eaux usées et pluviales et envisager des stratégies d'abattement en STEU ;
- Pour les apports en zones rurales, identifier les sources de ces substances aux eaux de ruissellement. Cela concerne notamment le DEHP qui est ponctuellement présent en concentrations élevées sur le ruisseau des Hauts Ponts. Il pourrait être envisagé d'identifier les pratiques qui conduisent à ces apports épisodiques.

5. Hydrocarbures aromatiques polycycliques

Pour rappel, 7 hydrocarbures aromatiques polycycliques sont proposés comme substances critiques.

Ces substances sont quantifiées sur l'ensemble des 6 masses d'eau pour lesquelles on dispose de données. Et des dépassements des concentrations (éco)toxicologiques de référence sont constatés sur 5 masses d'eau.

Pour rappel, les concentrations (éco)toxicologique de référence du benzo(b)fluoranthène, benzo(k)fluoranthène, benzo(ghi)pérylène et indéno(1,2,3-cd)pyrène sont uniquement définies pour des cas d'exposition aiguë. Le benzo(a)pyrène est utilisé pour évaluer le risque d'exposition chronique à ce groupe de substances (cf paragraphe V.D.5).

- Sur le Magudas et la Jalle de Blanquefort (à Corbiac), les 7 HAP proposés comme substances critiques sont quantifiés, avec des dépassements pour le benzo(a)pyrène et le fluoranthène.
- Sur la Livenne (à St-Aubin-de-Blaye), des dépassements sont également constatés pour le benzo(a)pyrène et le fluoranthène.
- Sur le Chenal du Gua et le Chenal de Guy, des dépassements sont constatés pour le fluoranthène.

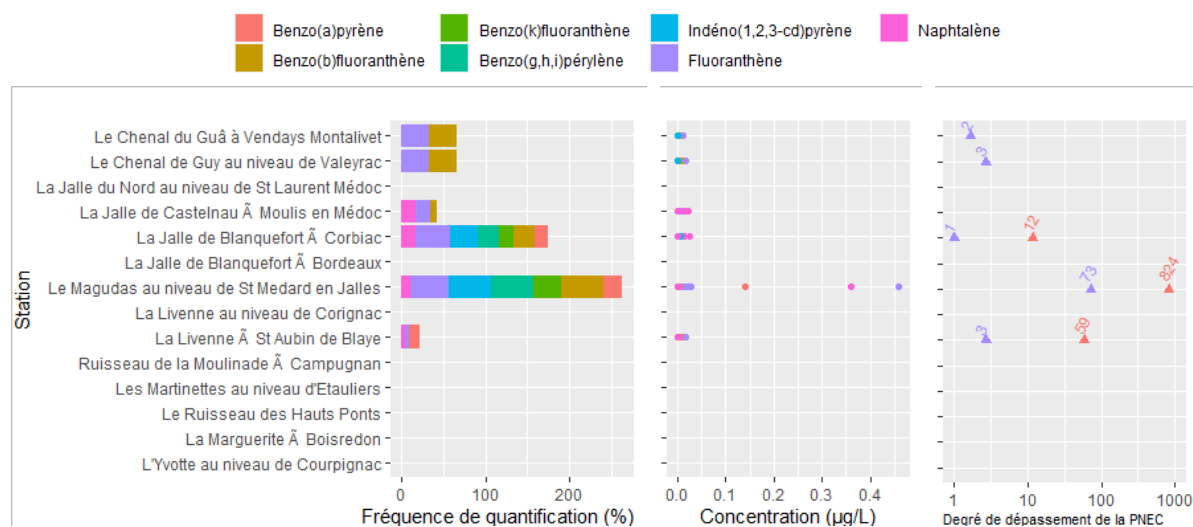
Tableau VI-5. Bilan par station pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques proposés comme substances critiques

Stations	Nombre de substances recherchées	Nombre de substances quantifiées	Nombre de substances avec un risque de dépassement des NQE/PNEC	Substances avec un risque de dépassement des NQE/PNEC
Chenal du Gua	7	2	1	fluoranthène (DEP=1,7)
Chenal de Guy	7	2	1	fluoranthène (DEP=2,7)
Jalle de Castelnau	7	3	0	-
Jalle de Blanquefort (Corbiac)	7	7	2	benzo(a)pyrène (DEP=11,8), fluoranthène (DEP=1)
Magudas	7	7	2	benzo(a)pyrène (DEP=823), fuoranthène (DEP=73)
Livenne (St-Aubin-de-Blaye)	7	3	2	benzo(a)pyrène (DEP=28,8) fluoranthène (DEP=2,7)

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques peuvent avoir plusieurs sources et voies de transfert. Au vu de l'analyse des pressions, des problématiques différentes sont identifiées selon les couples (substances/bassins versants).

- Le benzo(a)pyrène présente des dépassements importants de la NQE sur la Jalle de Blanquefort/Magudas et sur la Livenne. L'hypothèse est que cette substance est apportée aux cours d'eau par les eaux pluviales issues des réseaux et infrastructures de transport (A10 pour la Livenne, aéroport pour le Magudas).
- Le fluoranthène présente un dépassement important de la NQE sur le Magudas. L'hypothèse est que cette substance est apportée par des rejets industriels (action RSDE).
- Concernant les faibles dépassements constatés pour le fluoranthène sur plusieurs masses d'eau, cela pourrait traduire une pollution globale liée à la combustion de biomasse et/ou de carburants fossiles.

NB : L'étude des rapports de concentrations entre HAP représente une première étape dans l'identification des sources. Ils ne permettent pas d'apporter de réponse absolue mais sont des indicateurs permettant d'orienter de futures investigations (Bijoux, 2017). Le rapport « fluoranthène / fluoranthène + pyrène » permet notamment de discriminer une origine pétrogénique (rapport < 0,4) d'une origine pyrolytique (rapport > 0,4). Et permet théoriquement de distinguer au sein des source pyrolytiques, une contamination issue de la combustion de biomasse (ex : bois, charbon, herbe) (rapport > 0,5) ou issue de la combustion de carburant fossile (rapport compris entre 0,4 et 0,5). Le pyrène est cependant rarement recherché par les réseaux de suivi. Ce rapport a pu être calculé pour 2 prélèvements effectués sur le Chenal de Guy avec des valeurs de 0,61 et 0,55, suggérant une origine pyrolytique liée à la combustion de biomasse.



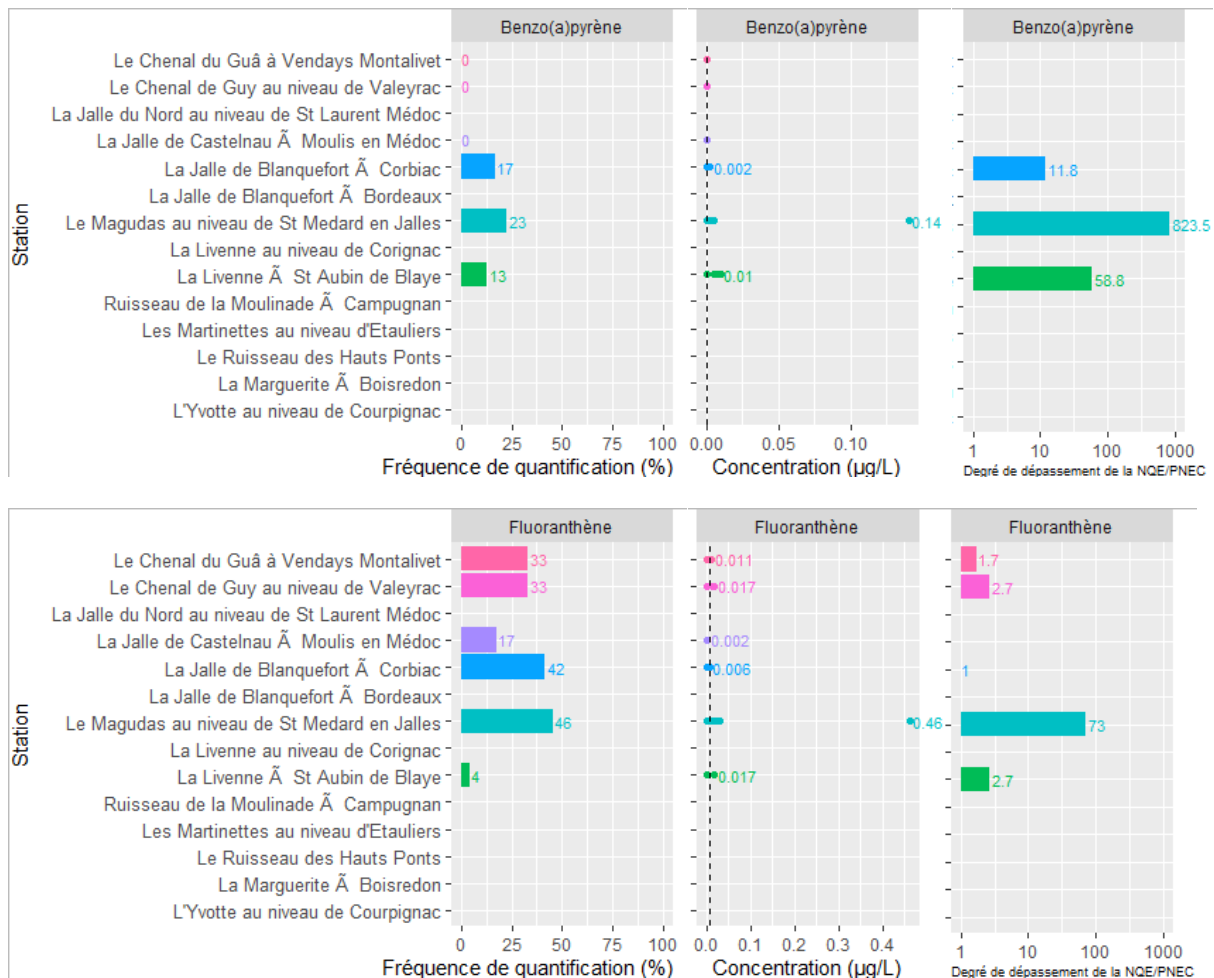


Figure VI-6. Variabilité spatiale des fréquences de quantification, des concentrations et des degrés de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence (i.e., C_{max}/NQE ou $PNEC$) sur les cours d'eau latéraux pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques. Les concentrations (éco)toxicologiques de référence sont représentés par une ligne en pointillés pour les substances avec un risque de dépassement.

Pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques, plusieurs axes peuvent être envisagés pour réduire les apports aux milieux aquatiques :

- Sensibiliser les particuliers sur les sources d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (secteur résidentiel / tertiaire - combustion de bois notamment et trafic automobile) et sur les possibilités de réduction (renouvellement des appareils de chauffage au bois anciens, dépollution des gaz d'échappement de moteur).
- Améliorer la gestion des eaux pluviales en zones urbanisées et au niveau des infrastructures de transport en optimisant le dimensionnement des bassins de rétention.
- Suivre les actions RSDE concernant les rejets industriels.

6. Autres substances à propriétés préoccupantes

Pour rappel, 4 autres substances organiques à propriétés préoccupantes sont proposées comme substances critiques : le perfluorooctane sulfonate (PFOS), le trichloroéthylène (TCE), le chlorure de vinyle (CV) et le crésol.

Pour rappel, le crésol (code 5275) a été conservé dans l'analyse de données bien que les listes de vigilance nationale distinguent l'ortho-crésol ou 2-méthylphénol (code 1640) et le para-crésol ou 4-méthylphénol (code 1638).

- Le perfluorooctane sulfonate (PFOS), le trichloroéthylène et le chlorure de vinyle sont uniquement quantifiés sur le Magudas.
- Le crésol est quantifié une seule fois sur le ruisseau de la Moulinade.

Tableau VI-6. Bilan par station pour les autres substances à propriétés préoccupantes proposées comme substances critiques

Stations	Nombre de substances recherchées	Nombre de substances quantifiées	Nombre de substances avec un risque de dépassement des NQE/PNEC	Substances avec un risque de dépassement des NQE/PNEC
Chenal du Gua	2	0	0	-
Chenal de Guy	2	0	0	-
Jalle de Castelnau	3	0	0	-
Jalle de Blanquefort (Bordeaux)	1	0	0	-
Jalle de Blanquefort (Corbiac)	2	0	0	-
Magudas	4	3	2	PFOS (DEP=476,9) chlorure de vinyle (DEP=2,4)
Livenne (Corignac)	2	0	0	-
Livenne (St-Aubin-de-Blaye)	2	0	0	-
Marguerite	2	0	0	-
Hauts Ponts	2	0	0	-

Concernant les sources/voies de transfert potentielles :

- Le sulfonate de perfluorooctane présente un dépassement important sur le Magudas. Sa présence régulière pourrait traduire une contamination des sols du bassin versant (ex : sites d'essai anti-incendie) et un transfert en période de remontée des eaux ;
- Le trichloroéthylène et le chlorure de vinyle sont également quantifiés uniquement sur le Magudas. Le trichloroéthylène est utilisé pour le dégraissage des métaux. Et le chlorure de vinyle pourrait être un produit de transformation du trichloroéthylène.
- Le crésol est quantifié une seule fois. Il est difficile d'émettre des hypothèses concernant son origine.

Sur le Magudas, de forts dépassements sont constatés pour le perfluorooctane sulfonate (PFOS), et dans une moindre mesure pour le chlorure de vinyle. Des investigations plus poussées devront être mises en œuvre pour identifier les principaux émetteurs pour ces substances.

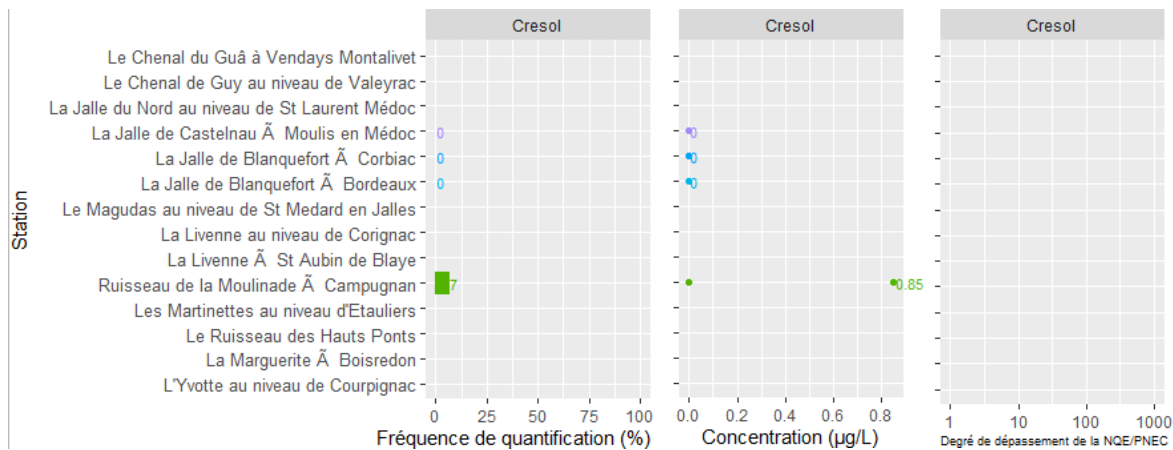
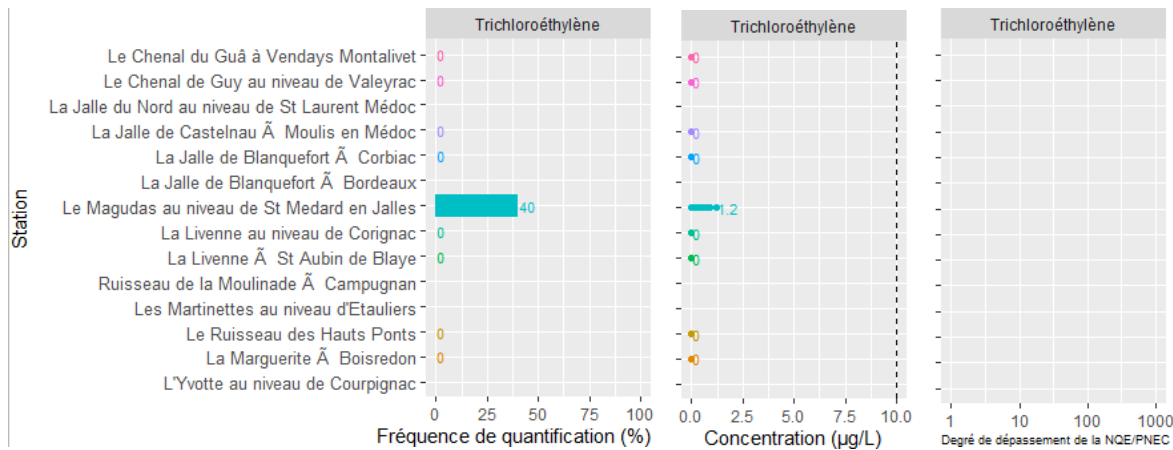
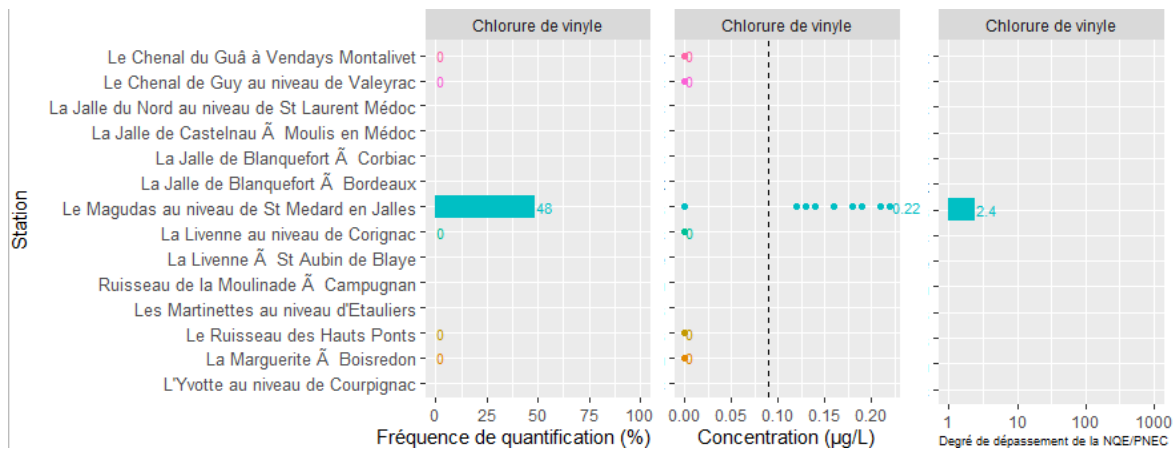
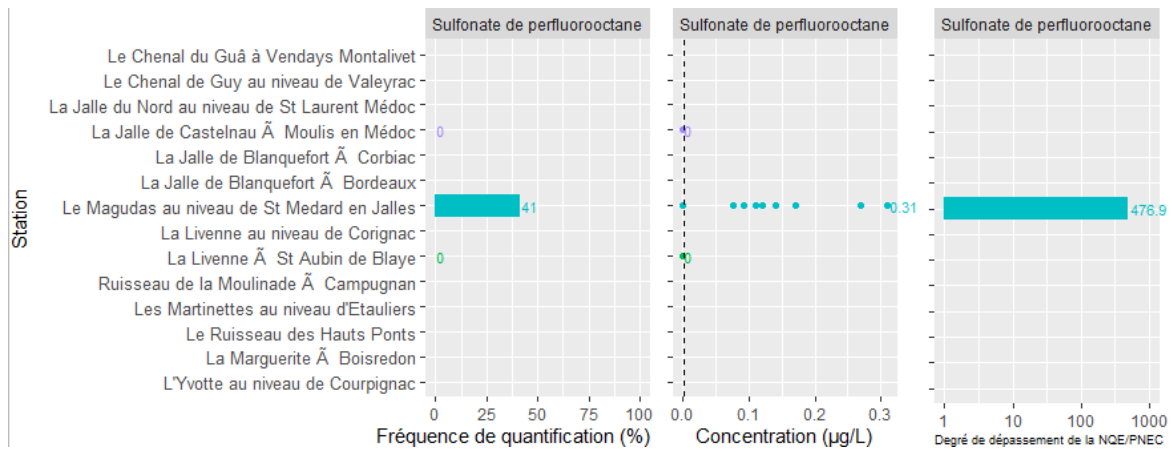


Figure VI-7. Variabilité spatiale des fréquences de quantification, des concentrations et des degrés de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence (i.e., C_{max}/NQE ou $PNEC$) sur les cours d'eau latéraux pour les autres substances à propriétés préoccupantes. Les concentrations (éco)toxicologiques de référence sont représentés par une ligne en pointillés pour les substances avec un risque de dépassement.

VI. C. Bilan de la variabilité spatiale des pollutions et sensibilité des milieux

Le tableau ci-dessous présente les principaux résultats obtenus par station pour les substances critiques proposées. Il permet de dresser une première qualification de la sensibilité des milieux à forts enjeux environnementaux aux substances critiques proposées. Cet état des lieux est bien entendu dépendant de l'existence d'un suivi pour les substances considérées.

Certaines masses d'eau font l'objet de **pollutions sévères particulières**. Les « pollutions sévères particulières » sont définies ici comme des pollutions qui entraînent un déclassement récurrent de l'état de la masse d'eau au sens de la Directive Cadre sur l'Eau.

- Cela concerne en premier lieu le **Magudas**, affluent de la Jalle de Blanquefort, déclassé en raison de dépassements récurrents des normes pour deux hydrocarbures aromatiques polycycliques (benzo(a)pyrène, fluoranthène) et un perfluoré (perfluorooctane sulfonate). Le Magudas et la Jalle de Blanquefort sont par ailleurs épisodiquement déclassés en raison de dépassements des normes pour la cyperméthrine (insecticides multi-usage).
- Cela concerne également les **Martinettes**, affluent de la Livenne, déclassé en raison de dépassements des normes pour un métal, le cuivre.

Bien que des hypothèses aient été formulées dans le présent rapport, des investigations plus poussées devront être mises en œuvre pour identifier les principaux émetteurs pour ces substances.

A noter que les concentrations en phytosanitaires et pharmaceutiques mesurés n'entraînent pas un déclassement de l'état des masses d'eau (i.e., concentrations moyennes mesurées inférieures aux normes de qualité environnementale). Pour les phytosanitaires, une hypothèse est que la pollution réelle est sous-estimée en raison de la stratégie d'échantillonnage mise en œuvre (4 à 6 prélèvements / an). Et les pharmaceutiques ne font pas partie des substances considérées pour l'évaluation de l'état chimique ou écologique. Pour les pharmaceutiques et pesticides au sens large, un lien a cependant pu être établi entre le type et niveau de pression potentiel exercés et les concentrations mesurées.

Concernant les **pollutions issues des stations de traitement des eaux usées et des zones urbanisées**, deux classes de substances sont concernées.

- Pour les **pharmaceutiques**, les concentrations les plus élevées sont généralement mesurées sur les masses d'eau avec les plus fortes proportions d'eaux usées traitées dans le débit du cours d'eau : Chenal de Guy, Jalle du Nord. Il manque cependant de données pour les masses d'eau avec les plus fortes proportions d'eaux usées (Jalle de Blanquefort, Jalle de Castelnaud).
- Certains **pesticides non agricoles** (ex : imidaclopride, aminotriazole, cyperméthrine) présentent les concentrations les plus élevées sur les masses d'eau avec les plus fortes proportions d'eaux usées traitées et/ou les bassins versants les plus urbanisés : Jalle de Blanquefort amont/aval, Jalle de Castelnaud, Magudas. Ces pesticides sont des antiparasitaires

vétérinaires à effet insecticide (ex : imidaclopride), des biocides de matériaux de construction (ex : diuron, mécoprop, propiconazole) ou des insecticides utilisés dans la lutte contre les nuisibles (ex : cyperméthrine). Les biocides sont généralement apportés aussi bien par les eaux usées que les eaux pluviales en zones urbanisées. A noter qu'il manque cependant de données pour certaines masses d'eau fortement urbanisées : ruisseau du Haillan, ruisseau du Monastère, et dans une moindre mesure la Louise et la Jalle de Cartillon.

Concernant les **pollutions diffuses issues de l'agriculture**, il s'est avéré plus difficile d'avoir des preuves claires et évidentes d'une différence dans la pollution de l'eau en fonction du type et du niveau de pression agricole exercée. Les masses d'eau avec le plus grand nombre de substances avec des risques de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence sont le ruisseau de la Moulinade (n=12, substances d'avantage associées à la viticulture), la Jalle de Castelnau (n=7, substances associées aux cultures annuelles et à la viticulture) et la Marguerite (n=5, substances d'avantage associées aux cultures annuelles). Il manque cependant de données pour certaines masses d'eau fortement agricoles : Jalle de Cartillon notamment.

Concernant les **phtalates/bisphénols/alkylphénols**, le bisphénol A semble être ubiquiste avec toutefois des concentrations plus élevées sur le Magudas. Il manque cependant de données pour les masses d'eau avec les plus fortes proportions d'eaux usées traitées : Jalle de Blanquefort, Jalle de Castelnau. Le di(2-ethylhexyl) phtalate (DEHP) est présent en concentrations plus élevées sur la Jalle de Blanquefort, la Jalle de Castelnau et le Magudas, ce qui pourrait suggérer une pollution associée aux eaux usées et zones urbanisées. On note toutefois des pics de concentrations sur certaines masses d'eau agricoles (ruisseau des Hauts Ponts) qui pourraient témoigner de l'existence d'autres sources/voies de transfert.

Tableau VI-7. Principaux résultats obtenus par station pour les substances critiques proposées.

- *Catégorie 1A+ : Substances fréquemment quantifiées avec un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence*
- *Catégorie 1B : Substances rarement quantifiées avec un risque de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence*
- *Catégorie 1A : Substances fréquemment quantifiées ou présentes en concentrations élevées, sans risque identifié de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence*

Codes couleur : Métaux ; Pharmaceutiques ; Phytosanitaires ; Pesticides non agricoles ; Phtalates/bisphénols/alkylphénols ; HAP ; Perfluorés ; Autres					
Masse d'eau (Station de suivi)	Pollutions sévères particulières <i>Substances entraînant un déclassement récurrent de l'état chimique ou écologique</i>	- Pollutions ponctuelles issues des stations de traitement des eaux usées - Pollutions diffuses issues des zones urbanisées	Pollutions diffuses liées à l'agriculture	Autres pollutions, Plusieurs sources possibles	
Le Chenal du Gua <i>(05184200 - Le Chenal du Guâ à Vendays Montalivet)</i>	-	-	métolachlore-ESA (1A) métolachlore-OXA (1A) bentazone (1A) AMPA (1A) fenvalérate (1B, DEP=260) <i>NB : peu robuste : 1 seule analyse > LQ</i>	fluoranthène (1A+, DEP=1,7) benzo(b)fluoranthène (1A)	

Le Chenal de Guy <i>(05184300 - Le Chenal de Guy au niveau de Valeyrac)</i>	-	diclofénac (1A+, DEP=2,6), carbamazépine (1A+, DEP=2) oxazépam (1A+, DEP=1,5) carbamazépine epoxide (1A) paracétamol (1A)	hydroxy-terbutylazine (1A+, DEP=4,1) AMPA (1A) boscalide (1A) métaldéhyde (1A) propyzamide (1A) flumioxazine (1B, DEP=5)	cuivre (1A+, DEP=1,1) fluoranthène (1A+, DEP=2,7)
La Jalle du Nord <i>(05184700 - La Jalle du Nord au niveau de St Laurent Médoc)</i>	-	diclofénac (1A+, DEP=1,6) carbamazépine (1A+, DEP=1,5) carbamazépine epoxide (1A)	hydroxy-terbutylazine (1A+, DEP=8,2) AMPA (1A) métolachlore-ESA (1A) métolachlore-OXA (1A) terbutylazine-déséthyl-2-hydroxy (1A)	<i>NB : HAP non recherchés</i> mercure (1B, DEP=1,1)
La Jalle de Castelnau <i>(05184900 - La Jalle de Castelnau à Moulis en Médoc)</i>	-	<i>NB : pharmaceutiques non recherchés</i> imidaclopride (1A+, DEP=13,9) aminotriazole (1A+, DEP=2,1) diuron (1A)	hydroxy-terbutylazine (1A+, DEP=64,4) fosétyl-aluminium (1A+, DEP=10) AMPA (1A) pyridabène (1B, DEP=64,7) chlortoluron (1B, DEP=1,7) diflufénican (1B, DEP=1,2)	cuivre (1A+, DEP=1) zinc (1A+, DEP=1) naphtalène (Cat 1A) benzo(b)fluoranthène (1A) 4-tert-octylphénol (1A+, DEP=1)
La Jalle de Blanquefort du confluent du Bibey à la Gironde <i>(05074000 - La Jalle de Blanquefort à Corbiac)</i> <i>(05073800 - La Jalle de Blanquefort à Bordeaux)</i>	-	<i>NB : pharmaceutiques non recherchés</i> cyperméthrine (1B, DEP=462,5) (subst. décl.) aminotriazole (1A+, DEP=1,4) mécoprop (1A) <i>NB : pharmaceutiques non recherchés</i> imidaclopride (1A+, DEP=3) diuron (1A) mécoprop (1A) propiconazole (1A)	métolachlore-ESA (1A) métolachlore-OXA (1A) AMPA (1A) bentazone (1A) hydroxy-terbutylazine (1A+, DEP=1,4) AMPA (1A) bentazone (1A) métolachlore-ESA (1A) métolachlore-OXA (1A) terbutylazine-déséthyl-2-hydroxy (1A) chlortoluron (1B, DEP=1,6) dichlorprop (1B, DEP=1,4)	<i>NB : métaux non recherchés</i> benzo(a)pyrène (1A+, DEP=11,8) fluoranthène (1A+, DEP=1) indéno(1,2,3-cd)pyrène (1A) benzo(b)fluoranthène (1A) benzo(g,h,i)pérylène (1A) benzo(k)fluoranthène (1A) naphtalène (1A) <i>NB : métaux, HAP non recherchés</i>
Le Magudas <i>(05074100 - Le Magudas au niveau de St</i>	benzo(a)pyrène (1A+, DEP=823) fluoranthène (1A+, DEP=73)	paracétamol (1A) diuron (1A)	<i>NB : phytosanitaires peu recherchés</i> AMPA (1A)	plomb (1B, DEP=3,7) cadmium (1B, DEP=3,2) cuivre (1A+, DEP=2,6) (subst. décl.) zinc (1A+, DEP=2,4)

<p><i>Medard en Jalles)</i></p>	<p>PFOS (1B, DEP=477)</p>	<p>cyperméthrine (1B, DEP=250) (subst. décl.) aminotriazole (1A+, DEP=3,2) (subst. décl.)</p>	<p><i>NB : métabolite du glyphosate ou issu de la dégradation des phosphonates</i></p>	<p>nickel (1A+, DEP=1,3) benzo(b)fluoranthène (1A) benzo(g,h,i)pérylène (1A) indéno(1,2,3-cd)pyrène (1A) benzo(k)fluoranthène (1A) naphtalène (1A) bisphénol A (1A+, DEP=1) 4-nonylphénols ramifiés (1A) chlorure de vinyle (1B, DEP=2,4) trichloroéthylène (1A)</p>
<p>La Livenne de sa source au confluent des Martinettes <i>(05025650 - La Livenne au niveau de Corignac)</i> <i>(05025600 - La Livenne à St Aubin de Blaye)</i></p>	<p>-</p>	<p><i>NB : pharmaceutiques non recherchés</i> <i>NB : pharmaceutiques non recherchés</i></p>	<p>métolachlore (1A+, DEP=1,2) AMPA (1A) métolachlore-ESA (1A) métolachlore-OXA (1A) <i>NB : phytosanitaires peu recherchés</i> AMPA (1A)</p>	<p><i>NB : métaux, HAP non recherchés</i> benzo(a)pyrène (1A+, DEP=29) fluoranthrène (1A+, DEP=2,7) cuivre (1A+, DEP=3,3) (subst. décl.) nickel (1A+, DEP=2)</p>
<p>Rivière des Martinettes <i>(05025598 - Les Martinettes au niveau d'Etauliers)</i></p>	<p>cuivre (1A+, DEP=10)</p>	<p>diclofénac (1A+, DEP=1,4) paracétamol (Cat 1A)</p>	<p>hydroxy-terbutylazine (1A+, DEP=4,1) métolachlore-ESA (1A) AMPA (1A) métolachlore-OXA (1A) boscalide (1A) bentazone (1A) tébuconazole (1A)</p>	<p><i>NB : HAP, PE non recherchés</i></p>
<p>Ruisseau de la Moulinade <i>(05025595 - Ruisseau de la Moulinade à Campugnan)</i></p>	<p>-</p>	<p><i>NB : pharmaceutiques non recherchés</i></p>	<p>hydroxy-terbutylazine (1A+, DEP=7,4) fosétyl-al (1A+, DEP=2,3) glyphosate (1A+, DEP=1,9) AMPA (1A) boscalide (1A) fludioxonil (1A) tébuconazole (1A) diméthomorphe (1A) métolachlore-ESA (1A) terbutylazine-déséthyl-2-hydroxy (1A) métalaxyl (1A) bentazone (1A) propyzamide (1A)</p>	<p><i>NB : métaux, HAP, PE non recherchés</i> crésol (Cat 1A)</p>

			métrafénone (1B, DEP=21) flumioxazine (1B, DEP=19) spiroxamine (1B, DEP=12) diflufenican (1B, DEP=3,7) cyprodinil (1B, DEP=3,2) métazachlore (1B, DEP=3,1) chlortoluron (1B, DEP=2,8) flazasulfuron (1B, DEP=2,6)	
Ruisseau des Hauts Ponts <i>(05025680 - Le Ruisseau des Hauts Ponts)</i>		<i>NB : pharmaceutiques non recherchés</i>	métolachlore (1A+, DEP=1,3) métolachlore-ESA (Cat 1A) AMPA (Cat 1A) métaldéhyde (Cat 1A) métolachlore-OXA (Cat 1A) propyzamide (Cat 1A) tébuconazole (Cat 1A) diflufenican (1B, DEP=1,4) métazachlore (1B, DEP=1,3)	<i>NB : métaux, HAP non recherchés</i> DEHP (Cat 1A+, DEP=2)
Pas de masse d'eau <i>(05025630 - La Marguerite à Boisredon)</i>	-	<i>NB : pharmaceutiques, non recherchés</i>	métolachlore (1A+, DEP=5) diméthénamide (1A+, DEP=2,3) métobromuron (1A+, DEP=2) hydroxy-terbutylazine (1A+, DEP=1,4) métolachlore-ESA (1A) métolachlore-OXA (1A) AMPA (1A) bentazone (1A) métaldéhyde (1A) métazachlore (1B, DEP=3,7)	<i>NB : métaux, HAP non recherchés</i>
Pas de masse d'eau <i>(05025690 - L'Yvette au niveau de Courpignac)</i>	-	<i>NB : pharmaceutiques non recherchés</i>	AMPA (1A) bentazone (1A) métaldéhyde (1A) chlortoluron (1B, DEP=1,5) isoproturon (1B, DEP=1,1)	<i>NB : métaux, HAP, PE non recherchés</i>

VII. Conclusions et perspectives

Le projet CONTROL a porté sur les dispositions 1 à 3. L'étape du diagnostic est cruciale. Elle passe par l'identification des substances critiques et la connaissance de leurs principales sources et voies de transfert. Elle passe également par l'évaluation de la sensibilité des milieux à forts enjeux environnementaux appartenant au périmètre du SAGE vis-à-vis de ces substances critiques.

Pour les substances critiques identifiées, le PAGD du SAGE prévoit de :

- Définir des objectifs locaux de qualité des milieux aquatiques (disposition PC4) ;
- Définir des objectifs locaux de réduction des rejets ou apports (PC4).

La définition d'objectifs locaux est un préalable nécessaire à la définition d'objectifs plus opérationnels et à l'élaboration d'un plan d'actions. Ces objectifs serviront de base pour l'organisation d'un programme d'actions en lien avec les acteurs concernés (dispositions PC5 à PC7).

En parallèle à la définition d'un plan d'actions, un dispositif de suivi de la qualité des eaux devra être envisagé avec les porteurs de réseaux de suivi pour :

- Maintenir à jour la liste des substances sur lesquels agir ;
- Suivre l'effet des plans d'actions.

Cela est notamment vrai pour les phytosanitaires pour lesquels la liste des substances actives autorisées évolue constamment. Et pour lesquels la forte dynamique temporelle des concentrations dans les eaux de surface suppose des stratégies d'échantillonnage adaptées.

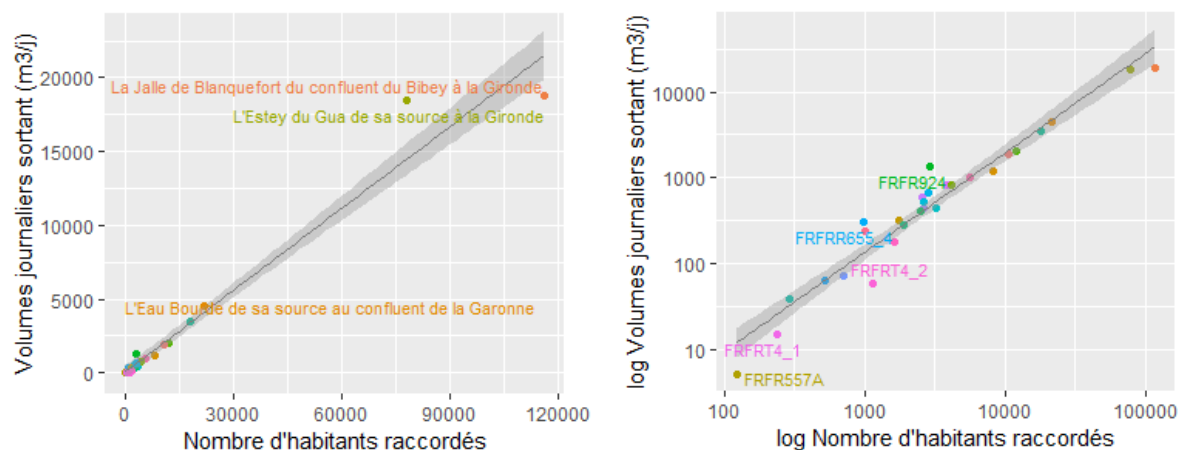
Références

- Adeel, M., Song, X., Wang, Y., Francis, D., Yang, Y., 2017. Environmental impact of estrogens on human, animal and plant life: A critical review. *Environment International* 99, 107–119. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.12.010>
- Agence de l'Eau Seine Normandie, 2018. Guide pratique des micropolluants dans les eaux du bassin Seine-Normandie, 386 p.
- Andres et al., 2011. Problématique NQE dans le biote et le sédiment : : Retour d'expérience sur les NQE déjà déterminées par l'INERIS. Rapport d'étude. Convention Onema Ineris 2010. 34p.
- Anses 2020. Suivi des ventes de médicaments vétérinaires contenant des antibiotiques en France en 2019, Anses-ANMV, France, novembre 2020, rapport, 97 pp.
- Bijoux, H., 2017. Les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans le bassin d'Arcachon. Etat des lieux de la contamination et bilan des sources. Rapport technique, 208 p.
- Carvalho, R.N., Marinov, D., Loos, R., Napierska, D., Chirico, N., Lettieri, T., 2016. Monitoring-based exercise: second review of the priority substances list under the Water Framework Directive. (<https://circabc.europa.eu/w/browse/52c8d8d3-906c-48b5-a75e-53013702b20a>)
- DGPR, 2017. Introduction à la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués, 27 p.
- Dulio, V., Andres, S., 2013. Recommandations du Comité Experts Priorisation auprès du MEDDE pour la sélection des Substances Pertinentes à Surveiller dans les Milieux Aquatiques pour le Second Cycle de la DCE (2016-2021) (Rapport AQUAREF2013).
- Dulio, V., Assoumani, A., Andres, S., James-Casas, A., 2021. Synthèse des travaux du Comité national d'Experts pour la Priorisation (CEP) des substances chimiques à surveiller dans les milieux aquatiques pour le 3ème cycle de gestion des eaux. Rapport Ineris 203227-2519521-v1.0
- Dulio, V., von der Ohe, P.C., 2013. NORMAN Prioritisation framework for emerging substances.
- IGN Bd Carthage, IRSTEA, 2012 - Débit d'étiage et Module : une combinaison multi-modèles pour une cartographie nationale de consensus
- Kools, S.A.E. (2008) A ranking of European Veterinary Medicines Based on Environmental Risks. *Integrated Environmental Assessment and Management* 4(4), 399-408.
- Moreau P., Ghestem J. P., Lepot B., Yari A., 2016. Risques de contamination des échantillons lors des opérations d'échantillonnage : synthèse opérationnelle –Rapport AQUAREF2016 –15p
- Paijens, C., Bressy, A., Frere, B., Moilleron, R., 2020. Priorisation des biocides émis par les matériaux de construction en vue de leur surveillance dans le milieu aquatique. *Techniques Sciences Méthodes* 197–219.
- Tilghman, A., Garric, J., Coquery, M. (2009). La mesure des contaminants dans le biote : un état des lieux des avantages et inconvénients pour la surveillance chimique du milieu continental. Cemagref, 51 p.
- Wittmer, I., M. Junghans, H. Singer et C. Stamm (2014), « Micropolluants – Stratégie d'évaluation pour les micropolluants organiques de sources non ponctuelles ». Etude réalisée sur mandat de l'OFEV. Eawag, Dübendorf

Annexe 1. Pollutions ponctuelles issues des STEU – Taux de dilution disponibles par habitant pour chaque masse d'eau

Comparaison des volumes moyens journaliers sortant des STEU et du nombre d'habitants raccordés

Il y a globalement une bonne corrélation entre le débit journalier sortant des STEU et le nombre d'habitants raccordés.



Taux de dilution disponible par habitant et Proportions d'effluents traités dans le débit du cours d'eau à l'étiage

Seules les masses d'eau qui reçoivent des effluents de stations de traitement des eaux usées (STEU) sont présentées.

Masse d'eau	Débit d'étiage (QMNA5 moyen) (L/s)	Stations de traitement des eaux usées (nombre d'habitants raccordés, débit moyen journalier sortant)	Somme nombre d'habitants raccordés	Taux de dilution disponible par habitant (L/s.hab)	Somme débit moyen journalier sortant (m³/j)	Proportion d'effluents traités dans le débit du cours d'eau (%)
Cours d'eau à forts enjeux environnementaux						
Chenal du Gua (FR924)	99	St Vivien de Médoc ^{0533490V002} (824 hab, 149 m³/j) ; Vendays-Montalivet (infiltration) ^{0533540V004} (2 104 hab, 1 196 m³/j)	2 928	0,034	1345	13,6
Chenal de Guy (FRT4_4)	74	Lesparre Gaillan ^{0533240V008} (5 577 hab, 992 m³/j)	5 577	0,013	992	13,4
Jalle du Nord (FRT35_5)	49	Saint-Laurent-Médoc ^{0533424V001} (2 588 hab, 583 m³/j)	2 588	0,019	583	12,1
La Jalle de Castelnau de sa source à la Gironde (FR655)	101	Castelnau-de-Médoc ^{0533104V002} (7 913 hab, 1 317 m³/j) ; Moulis-en-Médoc ^{0533297V001} (876 hab, 86 m³/j) ; Listrac-Médoc ^{0533248V003} (2 194 hab, 320 m³/j) ; + masses d'eau affluentes (655_1, 655_2, 655_3, 655_4)	11 954	0,008	2023	18,8
Jalle du Déhés (FRR655_4)	24	Salaunes ^{0533494V003} (971 hab, 300 m³/j)	971	0,025	300	12,6
La Jalle de Blanquefort du	745	Eysines (Cantinolle 2) ^{0533162V005} (97 864 hab, 15 329 m³/j)	115 913	0,006	18 825	22,6

confluent du Bibey à la Gironde (FR51)		+ masses d'eau affluentes (51_1, 51_2, 51_3, 51_4)				
La Jalle (FRR51_1)	226	St Jean d'Illiac / Martignas ^{0533422V004} (18 049 hab, 3 496 m ³ /j)	18 049	0,013	3 496	15,2
La Livenne du confluent des Martinettes à la Gironde (FR287)	131	Anglade ^{0533006V002} (444 hab, 44 m ³ /j) ; Braud-et-Saint-Louis ^{0533073V001} (1 159 hab, 273 m ³ /j) ; Braud-et-Saint-Louis Azac ^{0533073V002} (350 hab, 69 m ³ /j) ; + masses d'eau affluentes (287_1, 287_2, 645, 645_2)	10 439	0,021	1 881	9,0
Rivière des Martinettes (FRR287_1)	44	Etauliers ^{05333159V001} (1507 hab, 262 m ³ /j) ; Reignac Martinettes ^{0533351V003} (190 hab, 1 m ³ /j) ; Reignac Roux ^{0533351V001} (800 hab, 139 m ³ /j)	2 497	0,011	402	14,7
Ruisseau de la Moulinade (FRR287_2)	221	St Paul ^{0533458V001} (330 hab, 20 m ³ /j) ; Cartelegue ^{0533101V002} (551 hab, 111 m ³ /j) ; Eyrans ^{0533161V002} (525 hab, 135 m ³ /j) ; Campugnan HLM-EDF(infiltration) ^{0533089V001} (499 hab, 9 m ³ /j)	1 905	0,014	275	10,9
La Livenne de sa source au confluent des Martinettes (FR645)	27	Saint-Aubin-de-Blaye ^{0533374V001} (570 hab, 66 m ³ /j) ; Marcillac ^{0533267V001} (187 hab, 13 m ³ /j) ; Reignac Maison Neuve ^{0533351V004} (260 hab, 54 m ³ /j) ; Chepniers ^{0517099V001} (186 hab, 10 m ³ /j) + masses d'eau affluentes (645_2)	4 084	0,032	818	6,7
Ruisseau des Hauts Ponts (FRR645_2)	26	Saint-Caprais-de-Blaye ^{0533380V002} (263 hab, 26 m ³ /j) ; Pleine Selve ^{0533326V001} (80 hab, 6 m ³ /j) ; Boisredon ^{0517052V002} (72 hab, 9 m ³ /j) ; Soubran ^{0517430V002} (78 hab, 9 m ³ /j) ; Montendre ^{0517240V004} (2 388 hab, 625 m ³ /j)	2 881	0,016	675	15,1
Autres cours d'eau						
Chenal de la Calupeyre (FRT4_5)	25	Vertheuil ^{0533545V002} (996 hab, 239 m ³ /j)	996	0,025	239	10
Jalle du Breuil (FRT35_4)	22	Cissac-Medoc ^{0533125V001} (1 747 hab, 307 m ³ /j) Saint-Sauveur ^{0533471V001} (880 hab, 138 m ³ /j)	2 627	0,008	445	19,0
La Maqueline (FRT35_7)	18	Labarde ^{0533211V001} (692 hab, 111 m ³ /j) ; Arsac ^{0533012V004} (3 133 hab, 696 m ³ /j)	3 825	0,005	807	34,2
L'Eau Bourde de sa source au confluent de la Garonne (FR52)	366	Cestas ^{0533122V004} (16 192 hab, 3 522 m ³ /j) ; Canejan Comm ^{0533090V003} (2 586 hab, 512 m ³ /j) ; Canejan House ^{0533090V001} (2 867 hab, 503 m ³ /j)	21 645	0,017	4 537	12,5
L'Estey du Gua de sa source à la Gironde (FR639)	75	Ambare-et-Lagrave (Sabareges 2) ^{0533003V005} (75 166 hab, 17 918 m ³ /j) + masses d'eau affluentes (639_1)	77 810	0,001	18 436	74,0
Ruisseau du Moulin (FRR639_1)	8	Yvrac Tabernotes ^{0533554V007} (1 329 hab, 269 m ³ /j) ; Yvrac Bourg ^{0533554V009} (1 315 hab, 249 m ³ /j)	2 644	0,003	518	42,8
Le Moron du confluent du Soptier à la Dordogne (FR555)	158	Prignac-et-Marcamps ^{0533339V001} (1 300 hab, 144 m ³ /j) ; Pugnac ^{0533341V003} (1 470 hab, 239 m ³ /j) + masses d'eau affluentes (555_1, 555_2, 555_3, 556, 557A, 557A_2)	8 155	0,019	1 183	8,0
Ruisseau de Bourdillot (FRR555_1)	101	Teuillac ^{0533530V001} (294 hab, 39 m ³ /j)	294	0,344	39	0,4

Le Riou Long (FRR555_3)	15	Peujard ^{0533321V001} (3 200 hab, 443 m ³ /j)	3 200	0,005	443	25,5
Le Moron de sa source au confluent du Soptier (FR556)	47	Saint-Christoly-de-Blaye ^{0533382V002} (563 hab, 74 m ³ /j) ; Saint-Savin ^{0533473V003} (1 203 hab, 239 m ³ /j)	1 766	0,027	313	7,2
Ruisseau de Colinet (FR557A)	27	Civrac-de-Blaye ^{0533126V001} (125 hab, 5 m ³ /j)	125	0,216	5	0,2
Ruisseau des Marguerites (FRT32_14)	15	Lansac ^{0533228V001} (120 hab, 11 m ³ /j) ; Samonac Tourteau ^{0533500V002} (100 hab, 6 m ³ /j) ; Samonac Sicarderie ^{0533500V003} (160 hab, 21 m ³ /j) ; Mombrier ^{0533285V001} (140 hab, 26 m ³ /j)	520	0,029	64	4,7
Ruisseau de Brouillon (FRT35_2)	6	Berson ^{0533047V001} (713 hab, 72 m ³ /j)	713	0,008	72	12,2
Etier de Maubert (FRT4_3)	27	Saint-Fort-sur-Gironde ^{0517328V002} (321 hab, 95 m ³ /j) ; Saint-Ciers-du- Taillon(infiltration) ^{0517317V001} (290 hab, 21 m ³ /j) ; Saint-Dizant-du-Gua(infiltration) ^{0517325V001} (320 hab, 50 m ³ /j) ; Lorignac(infiltration) ^{0517210V001} (158 hab, 15 m ³ /j)	1 089	0,017	181	7,2
Rivière de Fontdevine (FRT4_1)	6	Floirac(infiltration) ^{0517160V001} (240 hab, 15 m ³ /j)	240	0,025	15	2,8
Le Rambaud (FRT4_2)	8	Barzan Bourg ^{0517034V002} (500 hab, 10 m ³ /j) ; Arces ^{0517015V001} (500 hab, 49 m ³ /j) ; Cozes(infiltration) ^{0517131V003} (140 hab, 0,1 m ³ /j)	1 140	0,007	59	7,9

Annexe 2. Pollutions diffuses – Proportions des différents types d’occupation du sol dans les bassins versants totaux des masses d’eau

Masse d’eau	Proportion d’occupation du sol dans le bassin versant complet (%) (OCS PIGMA, 2015)						
	Espace urbain continu (code 111)	Zones industrielles, commerciales ou d’ équipements (code 121)	Axes routiers principaux et espaces associés (code 1221)	Axes ferroviaires principaux et espaces associés (code 1222)	Zones portuaires (code 123)	Aéroports (code 124)	Somme
Masses d’eau à forts enjeux environnementaux dans le périmètre du SAGE							
Chenal du Gua (FR924)	0,9	0,4	0,6	0,1	0,1	0,1	2,3
Toponyme inconnu S1001680 (FRR924_2)	0,1	0,1	0,3				0,5
Le Deyre (FRR924_3)	0,1	0,1	0,4				0,6
Chenal de Guy (FRT4_4)	0,8	0,8	0,6	0,1	0,0		2,4
Jalle du Nord (FRT35_5)	0,9	0,6	0,5	0,1		0,1	2,1
La Berle (FRT35_6)	0,3	0,2	0,3	0,1			0,8
La Jalle de Cartillon (FRT35_8)	2,1	0,4	0,7	0,2			3,4
La Jalle de Castelnau de sa source à la Gironde (FR655)	1,4	1,3	0,5	0,1			3,3
La Louise (FRR655_1)	2,3	0,2	0,4	0,4			3,3
Ruisseau du Pas du Luc (FRR655_2)	0,2	4,0	0,6				4,8
Ruisseau de la Cabaleyre (FRR655_3)	0,2	0,2	0,4				0,9
Jalle du Déhés (FRR655_4)	0,4	0,5	0,5				1,4
La Jalle de Blanquefort du confluent du Bibey à la Gironde (FR51)	6,3	7,2	1,0	0,0		1,2	15,8
La Jalle (FRR51_1)	1,9	4,4	0,5			0,8	7,6
Ruisseau de Magudas (FRR51_2)	5,3	9,5	1,0			17,4	33,1
Ruisseau du Haillan (FRR51_3)	21,3	22,8	2,4			0,0	46,5
Ruisseau du Monastère (FRR51_4)	8,8	1,4	1,3				11,5
La Livenne du confluent des Martinettes à la Gironde (FR287)	0,5	0,6	1,3	0,0		0,0	2,5
Rivière des Martinettes (FRR287_1)	0,5	0,4	1,5				2,4
Ruisseau de la Moulinade (FRR287_2)	0,7	0,4	1,2				2,2
La Livenne de sa source au confluent des Martinettes (FR645)	0,4	0,8	1,4	0,1		0,1	2,7
Ruisseau des Hauts Ponts (FRR645_2)	0,5	0,5	1,5	0,1		0,1	2,7
Autres masses d’eau dans le périmètre du SAGE							
Chenal de la Calupeyre (FRT4_5)	0,4	0,3	0,6	0,2			1,4
Jalle du Breuil (FRT35_4)	0,5	1,0	0,9	0,0		0,3	3,4
Chenal du Gaet (FRT35_3)	1,1	1,0	0,6	0,6			2,7
La Maqueline (FRT34_4)	4,1	1,9	0,9	0,3			7,1
La Maqueline (FRT35_7)	1,6	3,2	0,5	0,1			5,5
Le Peugue (FRT34_3)	27,6	15,0	3,8	0,1		5,8	52,4
L'Eau Bourde de sa source au confluent de la Garonne (FR52)	14,8	10,2	2,7	1,0			28,7

Ruisseau d'Ars (FRR52_2)	27,0	22,2	4,4	1,4			54,9
Ruisseau des Sources (FRR52_3)	6,7	4,8	2,0	0,7			14,2
La Jacotte (FRT34_2)	11,9	10,8	3,9				26,6
L'Estey du Gua de sa source à la Gironde (FR639)	16,4	10,2	3,6	0,4		0,2	30,8
Ruisseau du Moulin (FRR639_1)	7,9	6,1	2,3	0,1		0,7	17,1
Le Moron du confluent du Soptier à la Dordogne (FR555)	1,3	0,9	1,5	0,0			3,7
Ruisseau de Bourdillot (FRR555_1)	0,5	0,5	1,2				2,3
Ruisseau de Saint-Martial (FRR555_2)	1,3	1,9	1,3				4,6
Le Riou Long (FRR555_3)	3,6	2,4	2,3	0,1			8,5
Le Moron de sa source au confluent du Soptier (FR556)	0,5	0,4	1,4				2,2
Ruisseau de Colinet (FR557A)	1,6	0,6	1,3	0,0			3,6
Ruisseau de Fongerveau (FRR557A_2)	1,8	0,7	1,4	0,1			4,0
Ruisseau des Marguerites (FRT32_14)	0,7	0,7	1,3				2,8
Ruisseau de Rousselet (FRT35_1)	1,5	0,9	1,4				3,9
Ruisseau de Brouillon (FRT35_2)	0,8	0,3	1,3				2,4
Etier de Maubert (FRT4_3)	0,2	0,3	1,2				1,6
Rivière de Fontdevine (FRT4_1)	0,8	0,2	1,2		0,2		2,5
Le Rambaud (FRT4_2)	0,3	0,2	1,1				1,7
Ruisseau de Bardécille (FRT5_1)	0,2	0,0	0,9				1,1

Masse d'eau	Proportion d'occupation du sol dans le bassin versant complet (%) (OCS PIGMA, 2015 ; RPG 2019)					
	Cultures annuelles (code 2111 +212)	Cultures principales avec une proportion ≥ 10%	Vignes (code 221)	Vergers (code 222)	Cultures florales et légumières (code 2112)	Total
Masses d'eau à forts enjeux environnementaux dans le périmètre du SAGE						
Chenal du Gua (FR924)	7,7	- maïs:37% - autres céréales:31% - tournesol:16%	2,2	0,01	0,1	10,0
Toponyme inconnu S1001680 (FRR924_2)	0,6	- maïs:58% -autres céréales:21% -proteagineux : 21%				0,6
Le Deyre (FRR924_3)	7,7	-maïs:86%			0,3	8,0
Chenal de Guy (FRT4_4)	2,6	-blé tendre:14% - maïs:43% -autres céréales : 21% -tournesol:22%	8,0	0,03	0,1	10,7
Jalle du Nord (FRT35_5)	9,6	-maïs:93%	13,2	0,00	0,1	22,9
La Berle (FRT35_6)	2,7	-maïs:82%	3,1	0,04	0,0	5,9
La Jalle de Cartillon (FRT35_8)	7,4	-maïs:95%	43,6		0,0	51,0
La Jalle de Castelnaud de sa source à la Gironde (FR655)	1,1	-maïs:66% -tournesol:34%	11,2		0,1	12,4
La Louise (FRR655_1)	2,3	-maïs:100%	14,3			16,6
Ruisseau du Pas du Luc (FRR655_2)		-				0,0
Ruisseau de la Cabaleyre (FRR655_3)	1,0	-	9,5			10,5
Jalle du Déhés (FRR655_4)		-				0,0
La Jalle de Blanquefort du confluent du Bibey à la Gironde (FR51)	5,3	-maïs:87%	0,2	0,00	0,7	6,2
La Jalle (FRR51_1)	8,0	-maïs:88%			0,1	8,1
Ruisseau de Magudas (FRR51_2)		-			0,1	0,1
Ruisseau du Haillan (FRR51_3)		-autres céréales:100%			1,3	1,3
Ruisseau du Monastère (FRR51_4)		-	0,1			0,1
La Livenne du confluent des Martinettes à la Gironde (FR287)	9,8	-blé tendre:27% - maïs:30% -tournesol:19%	15,6	0,14	0,8	26,3
Rivière des Martinettes (FRR287_1)	3,2	-blé tendre:14% - maïs:30% -tournesol:15% - autres oléagineux:26%	4,5	0,18	2,0	9,9
Ruisseau de la Moulinade (FRR287_2)	3,3	-blé tendre:14% - maïs:19% -orge:14% -autres oléagineux:38%	36,3	0,18	0,9	40,8
La Livenne de sa source au confluent des Martinettes (FR645)	13,3	-blé tendre:27% -maïs:30% -orge:10% -tournesol:21%	13,7	0,13	0,2	27,3
Ruisseau des Hauts Ponts (FRR645_2)	17,6	-blé tendre:28% -maïs:32% -tournesol:19%	15,2	0,16	0,0	32,9
Autres masses d'eau dans le périmètre du SAGE						
Chenal de la Calupeyre (FRT4_5)	13,3	-maïs:86%	26,9		0,2	40,3
Jalle du Breuil (FRT35_4)	9,7	-maïs:88%	25,6	0,02	0,0	35,3
Chenal du Gaet (FRT35_3)	1,2	-orge:100%	44,9			46,1
La Maqueline (FRT34_4)	9,0	-blé tendre:33% - maïs:57%	19,5			28,5
La Maqueline (FRT35_7)	4,4	-maïs:93%	21,0		0,0	25,4
Le Peugue (FRT34_3)	1,8	-maïs:95%	1,6			3,4
L'Eau Bourde de sa source au confluent de la Garonne (FR52)	8,3	-maïs:100%	1,3	0,02	0,2	9,8
Ruisseau d'Ars (FRR52_2)	0,2	-	2,5		0,1	2,8

Ruisseau des Sources (FRR52_3)	5,8	-maïs:100%				5,8
La Jacotte (FRT34_2)			2,0			2,0
L'Estey du Gua de sa source à la Gironde (FR639)	3,3	-blé tendre:39% - maïs:25% -colza:17% -tournesol:19%	11,4	0,03		14,7
Ruisseau du Moulin (FRR639_1)	6,2	-blé tendre:39% - maïs:33% -colza:28%	17,8			24,0
Le Moron du confluent du Soptier à la Dordogne (FR555)	3,0	-blé tendre:15% - maïs:68%	24,2	0,10	0,2	27,6
Ruisseau de Bourdillot (FRR555_1)	0,8	-autres oléagineux:99%	50,4		0,0	51,2
Ruisseau de Saint-Martial (FRR555_2)	4,7	-maïs:84% -tournesol:16%	13,2		0,1	18,1
Le Riou Long (FRR555_3)	4,5	-blé tendre:66% - maïs:25%	19,6	0,07	0,2	24,4
Le Moron de sa source au confluent du Soptier (FR556)	2,7	-maïs:77% -autres céréales:13%	10,9	0,22	0,4	14,2
Ruisseau de Colinet (FR557A)	3,0	-maïs:79% -tournesol:14%	24,8	0,09	0,4	28,3
Ruisseau de Fongerveau (FRR557A_2)	3,5	-maïs:65% -autres céréales:11% -tournesol:24%	23,6	0,20		27,3
Ruisseau des Marguerites (FRT32_14)	1,0	-autres céréales:86% -autres oléagineux:14%	64,5	0,06		65,6
Ruisseau de Rousselet (FRT35_1)	1,3	-	50,6		0,2	52,1
Ruisseau de Brouillon (FRT35_2)	0,9	-	61,1			61,9
Etier de Maubert (FRT4_3)	46,2	-blé tendre:25% - maïs:19% -tournesol:32%	23,5	0,20	0,2	70,1
Rivière de Fontdevine (FRT4_1)	52,3	-blé tendre:33% - maïs:15% -orge:12% -tournesol:24%	10,9	0,16		63,3
Le Rambaud (FRT4_2)	57,8	-blé tendre:29% - maïs:12% -orge:23% -autres céréales:10% -tournesol:20%	16,9	0,15	0,5	75,4
Ruisseau de Bardécille (FRT5_1)	66,1	-blé tendre:29% - maïs:14% -orge:22% -tournesol:21%	2,7			68,8

Annexe 3. Localisation des stations de suivi

Chenal du Gua

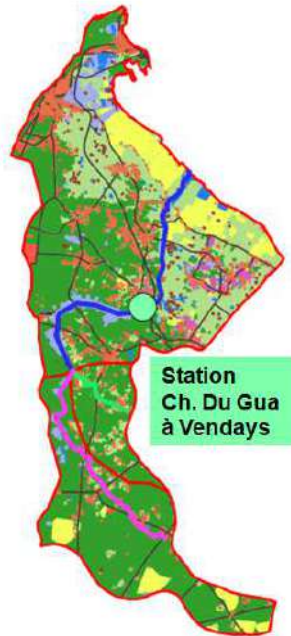
Localisation des stations de suivi par rapport aux :

Pollutions ponctuelles issues des STEU

● STEU avec rejets vers masse d'eau considérée



Pollutions diffuses



- Zones urbanisées
- Infrastructures de transport
- Décharges, carrières, chantiers
- Cultures annuelles
- Vignes
- Cultures florales et légumières
- Vergers
- Prairies
- Forêts et milieux semi-naturels
- Zones humides
- Eau

Chenal de Guy

Localisation des stations de suivi par rapport aux :

Pollutions ponctuelles issues des STEU

● STEU avec rejets vers masse d'eau considérée



Pollutions diffuses

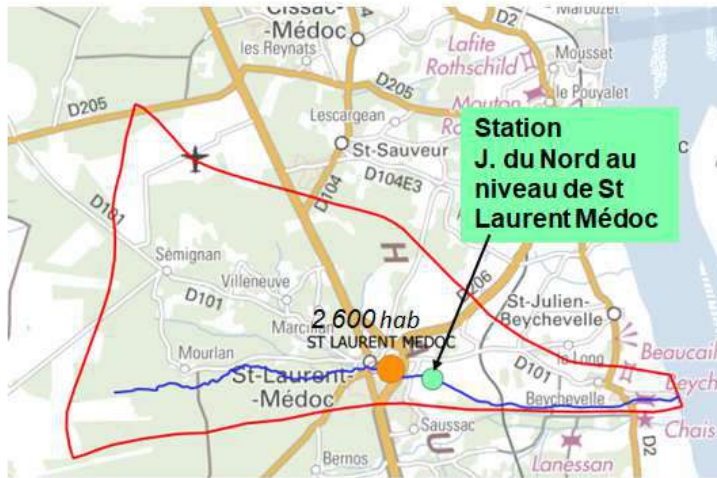


- Zones urbanisées
- Infrastructures de transport
- Décharges, carrières, chantiers
- Cultures annuelles
- Vignes
- Cultures florales et légumières
- Vergers
- Prairies
- Forêts et milieux semi-naturels
- Zones humides
- Eau

Jalle du Nord

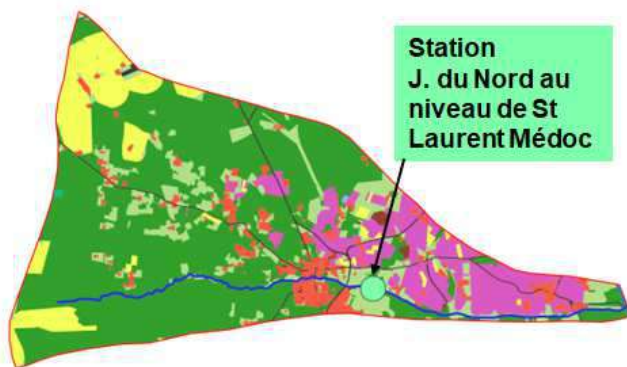
Localisation des stations de suivi par rapport aux :

Pollutions ponctuelles issues des STEU



● STEU avec rejets vers masse d'eau considérée

Pollutions diffuses



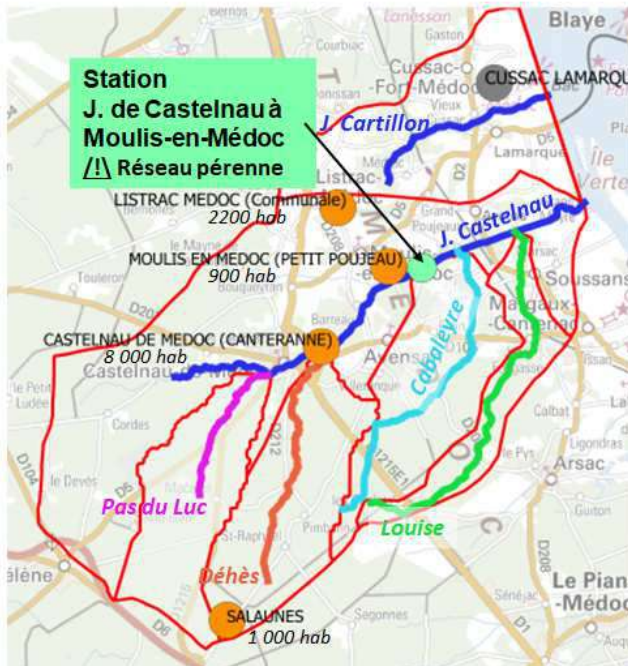
- Zones urbanisées
- Infrastructures de transport
- Décharges, carrières, chantiers
- Cultures annuelles
- Vignes
- Cultures florales et légumières
- Vergers
- Prairies
- Forêts et milieux semi-naturels
- Zones humides
- Eau

Jalle de Castelnau et du Cartillon

Localisation des stations de suivi par rapport aux :

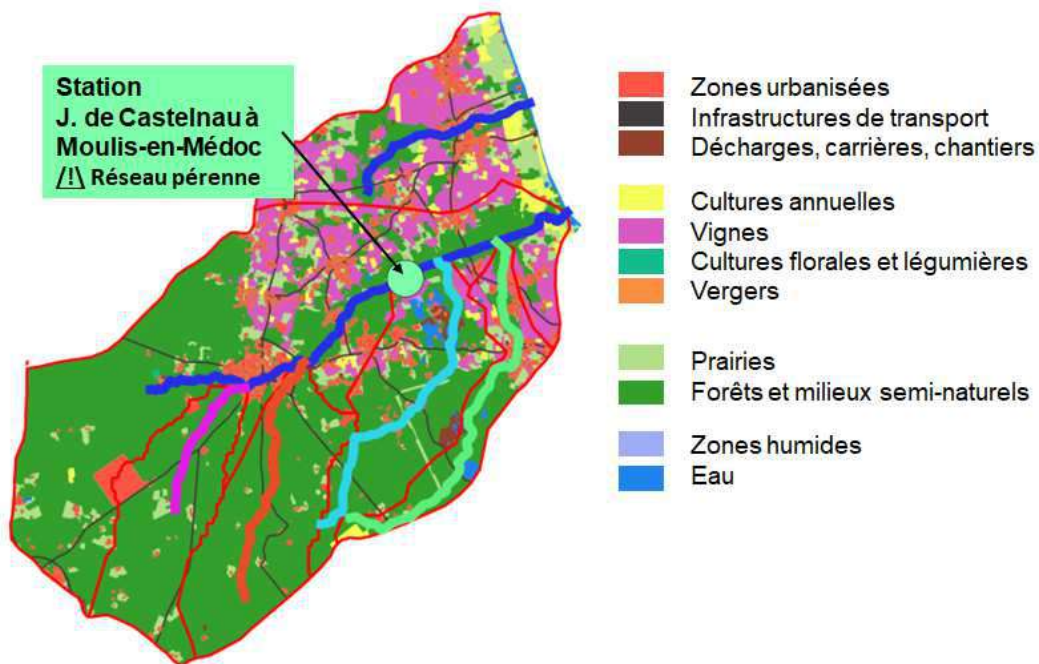
Pollutions ponctuelles issues des STEU

- STEU avec rejets vers masse d'eau considérée



Localisation des stations de suivi par rapport aux :

Pollutions diffuses

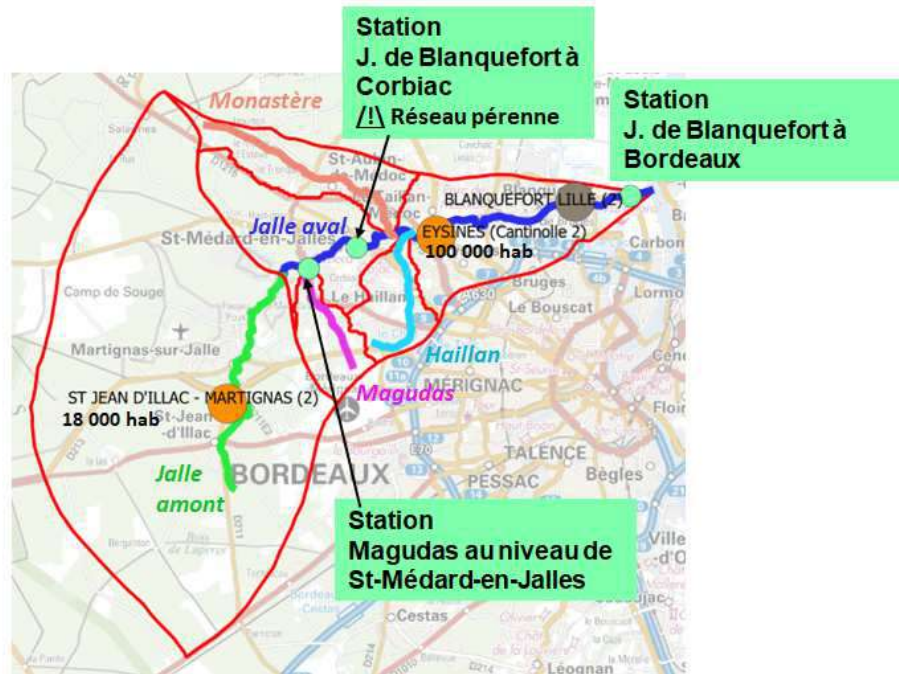


Jalle de Blanquefort

Localisation des stations de suivi par rapport aux :

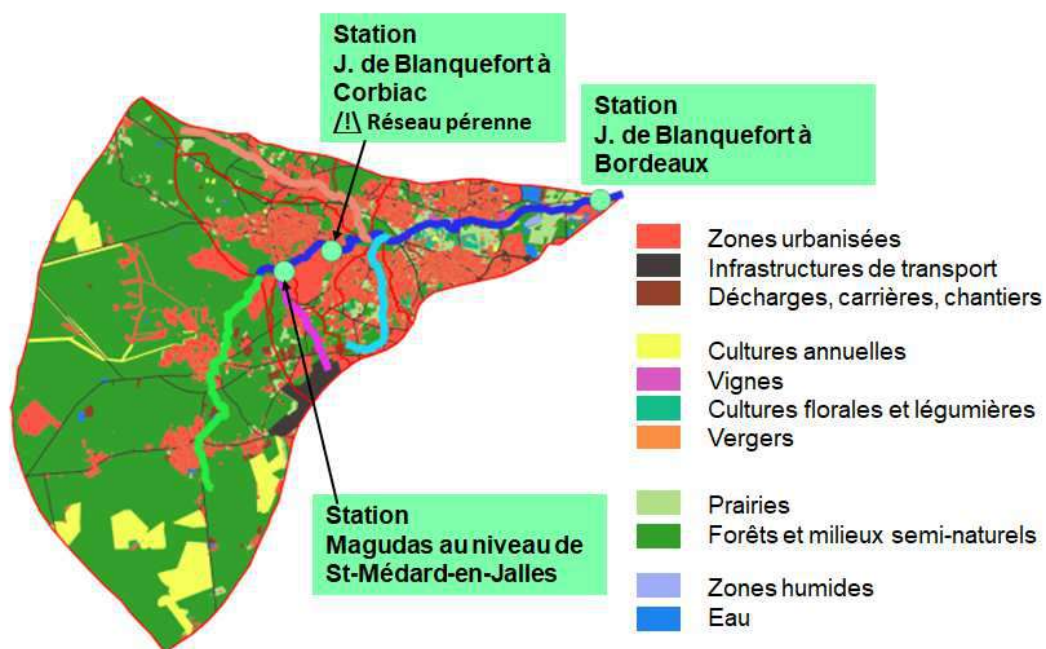
Pollutions ponctuelles issues des STEU

- STEU avec rejets vers masse d'eau considérée



Localisation des stations de suivi par rapport aux :

Pollutions diffuses

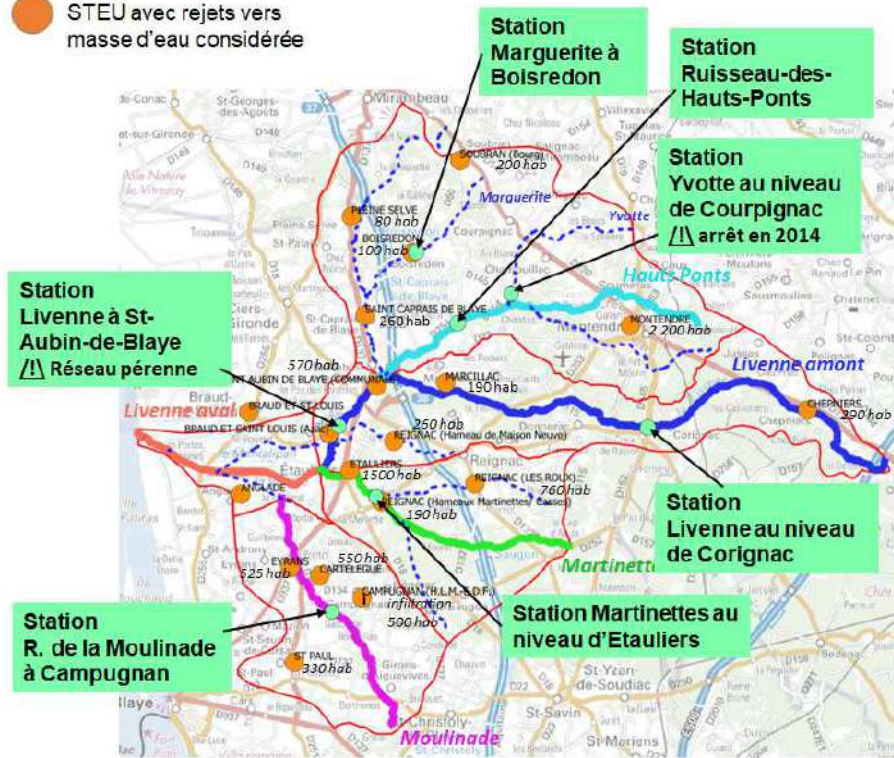


Liveenne

Localisation des stations de suivi par rapport aux :

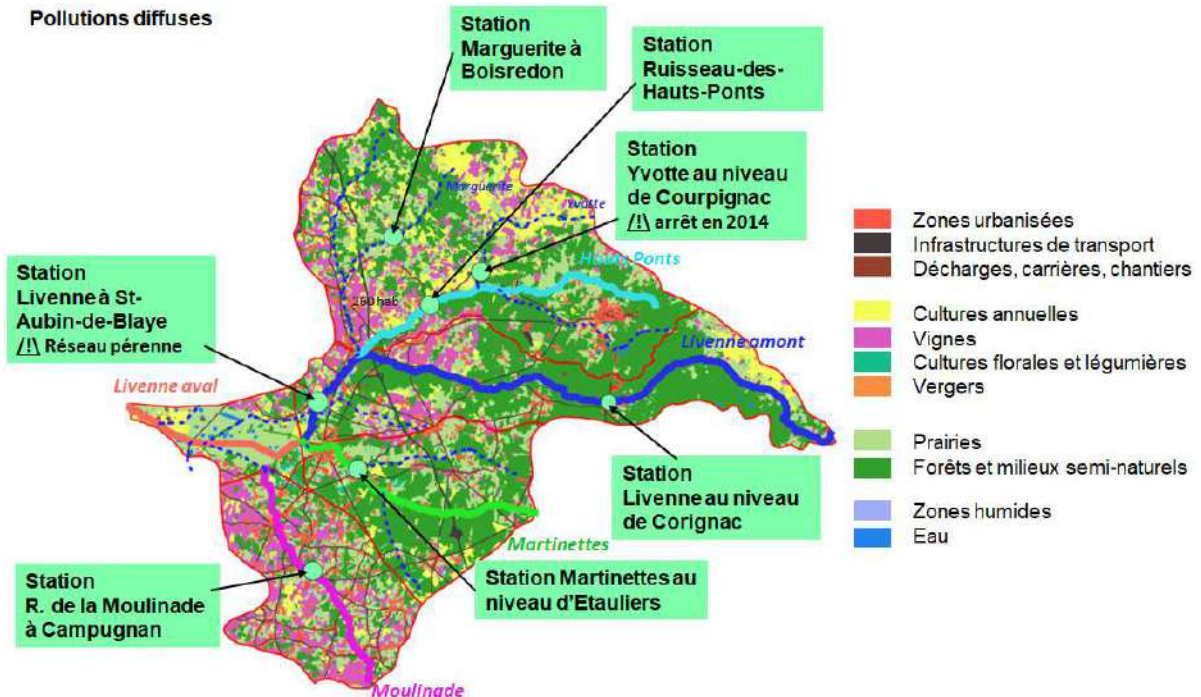
Pollutions ponctuelles issues des STEU

- STEU avec rejets vers masse d'eau considérée



Localisation des stations de suivi par rapport aux :

Pollutions diffuses



Annexe 4. Liste de départ

Substance ou groupe de substances	Code Sandre	Catégorie
Etat chimique		
Alachlore	1101	Pesticides
Anthracène	1458	HAP
Atrazine	1107	Pesticides
Benzène	1114	Autres
<i>Diphényléthers bromés (PBDE) ou TriBDE28 + TetraBDE47 + PentaBDE99 + PentaBDE100 + HexaBDE153 + HexaBDE154</i>	<i>7705 ou 2920 + 2919 + 2916 + 2915 + 2912 + 2911</i>	POP / PBT
Cadmium (Cd)	1388	Métaux et métalloïdes
Tétrachlorure de carbone	1276	Autres
Chloroalcanes C10-C13	1955	POP / PBT
Chlorfenvinphos	1464	Pesticides
Chlorpyrifos ethyl	1083	Pesticides
Aldrine	1103	POP / PBT
Dieldrine	1173	POP / PBT
Endrine	1181	POP / PBT
Isodrine	1207	POP / PBT
<i>DDT-4,4' + DDT-2,4' + DDE-4,4' + DDD-4,4'</i>	<i>7146 ou 1144 + 1146 + 1147 + 1148</i>	POP / PBT
Dichloroéthane-1,2	1161	Autres
Dichlorométhane	1168	Autres
Di(2-éthylhexyl)phtalate (DEHP)	6616	Phtalates
Diuron	1177	Pesticides
<i>Endosulfan ou Endosulfan alpha + Endosulfan beta</i>	<i>1743 ou 1178+1179</i>	POP / PBT
Fluoranthène	1191	HAP
Hexachlorobenzène	1199	POP / PBT
Hexachlorobutadiène	1652	POP / PBT
<i>Hexachlorocyclohexane (HCH) ou HCH alpha + HCH bêta + HCH delta + HCH gamma</i>	<i>5537 ou 1200 + 1201 + 1202 + 1203</i>	POP / PBT
Isoproturon	1208	Pesticides
Plomb	1382	Métaux et métalloïdes
Mercure et composés	1387	Métaux et métalloïdes
Naphtalène	1517	HAP
Nickel	1386	Métaux et métalloïdes
Nonylphénols (4NP)	1958	Alkylphénols
Octylphénols (4-t-OP)	1959	Alkylphénols
Pentachlorobenzène	1888	POP / PBT
Pentachlorophénol	1235	POP / PBT
<i>Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques</i> - benzo(a)pyrène - benzo(b)fluoranthène - benzo(k)fluoranthène - benzo(ghi)pérylène - indeno(123-cd)pyrène	<i>sans objet</i> 1115 1116 1117 1118 1204	HAP
Simazine	1263	Pesticides
Tétrachloroéthylène ou perchloroéthylène	1272	Autres
Trichloroéthylène (TCE)	1286	Autres
Composés du tributylétain (TBT)	2879	Composés organiques de l'étain
<i>Trichlorobenzènes ou Trichlorobenzène-1,2,4 + Trichlorobenzène-1,2,3 + Trichlorobenzène-1,3,5</i>	<i>1774 ou 1283 + 1630 + 1629</i>	Autres
Trichlorométhane / Chloroforme	1135	Autres
Trifluraline	1289	Pesticides
Dicofol	1172	POP / PBT
Acide perfluorooctanesulfonique (PFOS)	6561	Alkyl perfluorés
Quinoxyfen	2028	Pesticides
<i>Dioxines et composés de type dioxine</i>	<i>7707 ou 2566 + 2575 + 2596 + 2597 + 2571 + 2591 + 2592 +</i>	POP / PBT

	2572 + 2594 + 2573 + 2588 + 2569 + 2593 + 2589 + 2586 + 2562 + 1627 + 5248 + 5433 + 1243 + 1089 + 2032 + 5435 + 5436 + 1090 + 1091 + 5432 + 5434 + 5437	
Aclonifen	1688	Pesticides
Bifenox	1119	Pesticides
Cybutryne	1935	Pesticides
Cypermethrine	1140	Pesticides
Dichlorvos	1170	Pesticides
Hexabromocyclododecane (HBCDD) ou Hexabromocyclododecane-alpha + Hexabromocyclododecane-beta + Hexabromocyclododecane-gamma	7128 ou 6651 + 6652 + 6653	POP / PBT
Heptachlore et epoxyde d'heptachlore	7706 ou 1197 + 1198 ou 1197 + 1748 + 1749	POP / PBT
Terbutryne	1269	Pesticides
Etat écologique		
Zinc	1383	Métaux et métalloïdes
Arsenic	1369	Métaux et métalloïdes
Cuivre	1392	Métaux et métalloïdes
Chrome	1389	Métaux et métalloïdes
Chlortoluron	1136	Pesticides
Métazachlore	1670	Pesticides
Aminotriazole / Amitrole	1105	Pesticides
Nicosulfuron	1882	Pesticides
Oxadiazon	1667	Pesticides
AMPA	1907	Pesticides
Glyphosate	1506	Pesticides
Bentazone	1113	Pesticides
2,4-MCPA	1212	Pesticides
Diflufenican	1814	Pesticides
Cyprodinil	1359	Pesticides
Imidacloprid	1877	Pesticides
Iprodione	1206	Pesticides
2,4-D	1141	Pesticides
Azoxystrobine	1951	Pesticides
Toluène	1278	Autres
Phosphate de tributyle	1847	Autres
Biphényle	1584	Pesticides
Boscalid	5526	Pesticides
Métaldéhyde	1796	Pesticides
Tébuconazole	1694	Pesticides
Chlorprophame	1474	Pesticides
Xylene	1780	Autres
Thiabendazole	1713	Pesticides
Pendiméthaline	1234	Pesticides
Surveillance prospective		
17-alpha-éthinyloestradiol (EE2)	2629	Hormones
17-beta-estradiol (E2)	5397	Hormones
Estrone	5396	Hormones
Diclofénac	5349	Pharmaceutiques
2,6-ditert-butyl-4-méthylphénol (BHT)	7815	Alkylphénols
4-méthoxycinnamate de 2-éthylhexyle (EHMC)	7816	
Erythromycine	6522	Pharmaceutiques
Clarithromycine	6537	Pharmaceutiques
Azithromycine	7817	Pharmaceutiques
Mercaptodiméthur / Méthiocarb	1510	Pesticides
Thiacloprid	5671	Pesticides
Thiaméthoxam	6390	Pesticides

Clothianidine	6389	Pesticides
Acétamipride	5579	Pesticides
Triallate	1281	Pesticides
Métaflumizone	7747	Pesticides
Amoxicilline	6719	Pharmaceutiques
Ciprofloxacine	6540	Pharmaceutiques
Sulfaméthoxazole	5356	Pharmaceutiques
Triméthoprime	5357	Pharmaceutiques
Venlafaxine	7611	Pharmaceutiques
Desvenlafaxine	6785	Pharmaceutiques
Clotrimazole	5360	Pharmaceutiques
Fluconazole	8564	Pharmaceutiques
Imazalil	1704	Pesticides
Ipconazole	7508	Pesticides
Metconazole	1879	Pesticides
Miconazole	7130	Pharmaceutiques
Penconazole	1762	Pesticides
Prochloraz	1253	Pesticides
Tétraconazole	1660	Pesticides
Dimoxystrobine	5748	Pesticides
Famoxadone	2020	Pesticides
Cyanures libres	1084	Autres
Carbendazime	1129	Pesticides
Deltaméthrine	1149	Pesticides
Métolachlore	1221	Pesticides
Antimoine	1376	Métaux et métalloïdes
Sélénium	1385	Métaux et métalloïdes
Manganèse	1394	Métaux et métalloïdes
Propyzamide	1414	Pesticides
n-butyl phtalate (DBP)	1462	Phtalates
Diéthyl phtalate (DEP)	1527	Phtalates
Fenprovidine	1700	Pesticides
Piperonyl butoxyde	1709	Pesticides
Acétochlore	1903	Pesticides
Bisphénol A (BPA)	2766	Bisphénols
Carbamazépine	5296	Pharmaceutiques
Diisobutyl phtalate (DIBP)	5325	Bisphénols
Ibuprofène	5350	Pharmaceutiques
Kétoprofène	5353	Pharmaceutiques
Paracétamol	5354	Pharmaceutiques
Oxazépam	5375	Pharmaceutiques
Triclosan	5430	Conservateurs
Perchlorate	6219	Autres
Acide perfluoro-decanoïque (PFDA)	6509	Alkyl perfluorés
Ofloxacine	6533	Pharmaceutiques
Ethylparaben	6644	Parabènes
Propylparaben	6693	Parabènes
Methylparaben	6695	Parabènes
Carbamazépine epoxyde	6725	Pharmaceutiques
Metformine	6755	Pharmaceutiques
Métolachlore OXA	6853	Pesticides
Métolachlore ESA	6854	Pesticides
2-(3-trifluorométhylphenoxy)nicotinamide ou Acide niflumique	6870	Pharmaceutiques
Triclocarban	6989	Conservateurs
Permethrine	1523	Pesticides
Anthraquinone	2013	Pesticides
4-nonylphenol diethyloxylate (mélange d'isomères) (NP2OE)	6369	Alkylphénols
Galaxolide	6618	
Monophenyletain cation	7497	Composés organiques de l'étain

Atrazine déséthyl (DEA)	1108	Pesticides
Atrazine déisopropyl (DIA)	1109	Pesticides
Bromoxynil	1125	Pesticides
Diméthoate	1175	Pesticides
Linuron	1209	Pesticides
Malathion	1210	Pesticides
Ométhoate	1230	Pesticides
Pyrimiphos-methyl	1261	Pesticides
Terbutylazine	1268	Pesticides
Tétrachloroéthane-1,1,2,2	1271	Autres
Trichloroéthane-1,1,2	1285	Autres
Uranium	1361	Métaux et métalloïdes
Lithium	1364	Métaux et métalloïdes
Argent	1368	Métaux et métalloïdes
Aluminium	1370	Métaux et métalloïdes
Titane	1373	Métaux et métalloïdes
Beryllium	1377	Métaux et métalloïdes
Cobalt	1379	Métaux et métalloïdes
Etain	1380	Métaux et métalloïdes
Vanadium	1384	Métaux et métalloïdes
Fer	1393	Métaux et métalloïdes
Molybdène	1395	Métaux et métalloïdes
Baryum	1396	Métaux et métalloïdes
Lénacile	1406	Pesticides
Acide monochloroacétique	1465	Autres
Dicamba	1480	Pesticides
Phtalate de diméthyle (DMP)	1489	Phtalates
Epichlorohydrine	1494	Autres
Dibromoéthane-1,2	1498	Autres
Méthyl tert-butyl ether (MTBE)	1512	Autres
Pirimicarbe	1528	Pesticides
Bromure de méthyle	1530	Pesticides
Dinitrotoluène-2,6	1577	Autres
Dinitrotoluène-2,4	1578	Autres
Dichloroaniline-3,4	1586	Autres
Methylphenol-4	1638	Autres
Methylphenol-2	1640	Autres
Chlorophenol-4	1650	Autres
Flurochloridone	1675	Pesticides
Diméthénamide	1678	Pesticides
Epoxiconazole	1744	Pesticides
Chlorure de vinyle	1753	Autres
Atrazine déisopropyl déséthyl	1830	Pesticides
Rimsulfuron	1892	Pesticides
Butyl benzyl phtalate (BBP)	1924	Phtalates
1-(3,4-dichlorophenyl)-3-methyl-uree	1929	Pesticides
Isoxaflutole	1945	Pesticides
Flumioxazine	2023	Pesticides
Thallium	2555	Métaux et métalloïdes
Nitrobenzène	2614	Autres
Atrazine-2-hydroxy-desethyl	3159	Pesticides
Acide perfluoro-octanoïque (PFOA)	5347	Alkyl perfluorés
Acide fénofibrique	5369	Pharmaceutiques
Noréthindrone ou Norethisterone	5400	Hormones
Acide perfluoro-hexanoïque (PFHxA)	5978	Alkyl perfluorés
Cyclophosphamide	6733	Pharmaceutiques
Acide sulfonique de perfluorohexane (PFHxS)	6830	Alkyl perfluorés
Carboxy-ibuprofene	6842	Pharmaceutiques
1-hydroxy ibuprofène	7011	Pharmaceutiques
Bisphénol S (BPS)	7594	Bisphénols

Lambda cyhalothrine	1094	Pesticides
Flusilazole	1194	Pesticides
Acénaphène	1453	HAP
Phénanthrène	1524	HAP
Méthyl-2-naphtalène	1618	HAP
1,2,4,5-tétrachlorobenzène	1631	Autres
Décabromodiphényl éther - BDE 209	1815	POP / PBT
Tétrabutyletain	1936	Composés organiques de l'étain
Oxyfluorène	1952	Pesticides
1,2,3,4-tétrachlorobenzène	2010	Autres
1,2,3,5-tétrachlorobenzène	2536	Autres
Monobutyletain cation	2542	Composés organiques de l'étain
Fluroxypyr-meptyl	2547	Pesticides
4-tert butylphénol	2610	Alkylphénols
Dodécyl phénol	3383	Alkylphénols
Tetramethrine	5921	Pesticides
Diisononyl phtalate (DINP)	6215	Phtalates
Triphenyletain cation	6372	Composés organiques de l'étain
4-methylbenzylidene camphor	6536	
Tetrabromobisphenol A bis (TBBPA bis)	6657	POP / PBT
Diisodecyl phtalate (DIDP)	6658	Phtalates
Methyl triclosan	6664	Conservateurs
Octocrylène	6686	Filtres UV
Amiodarone	6716	Pharmaceutiques
Plomb diethyl	7020	Autres
Dibutyletain cation	7074	Composés organiques de l'étain
4-sec-butyl-2,6-di-tert-butylphénol	7101	Alkylphénols
Anthanthrene	7102	HAP
Diosgenin	7118	Pharmaceutiques
Irganox 1076	7129	Autres
Tetrabromobisphenol A (TBBPA)	7131	POP / PBT
Diphenyl etain cation	7495	Composés organiques de l'étain
Sulfamethazine	6525	Pharmaceutiques
PCB 28	1239	POP / PBT
PCB 52	1241	POP / PBT
PCB 101	1242	POP / PBT
PCB 118	1243	POP / PBT
PCB 138	1244	POP / PBT
PCB 153	1245	POP / PBT
PCB 180	1246	POP / PBT
4-tert-octylphénol monoéthoxylé (OP1OE)	6370	Alkylphénols
4-tert-octylphénol diéthoxylé (OP2OE)	6371	Alkylphénols
4-nonylphenol monoéthoxylate (NP1EO)	6366	Alkylphénols
Ethylbenzène	1497	Autres
BDE 183	2910	POP / PBT
Bore	1362	Métaux et métalloïdes
Oxolinique Acide	6710	Pharmaceutiques
Tolyltriazole	6660	Autres
Fenvalérate	1701	Pesticides
Mécoprop	1214	Pesticides
Alachlor ESA	6800	Pesticides
Prosulfocarbe	1092	Pesticides
Atrazine déisopropyl-2-hydroxy	3160	Pesticides
Isoxaben	1672	Pesticides
Triclopyr	1288	Pesticides
Terbutylazine desethyl-2-hydroxy	7150	Pesticides
Oxadixyl	1666	Pesticides
Mesosulfuron methyle	2578	Pesticides
Oryzalin	1668	Pesticides
Difénoconazole	1905	Pesticides

Dichlorprop	1169	Pesticides
Thifensulfuron méthyl	1913	Pesticides
Alachlor OXA	6855	Pesticides
Pyridabène	1890	Pesticides
Indoxacarbe	5483	Pesticides
Metrafenone	5654	Pesticides
Fluazifop-butyl	1825	Pesticides
Trifloxystrobine	2678	Pesticides
Glufosinate	1526	Pesticides
Clopyralide	1810	Pesticides
Terbuthylazine désethyl	2045	Pesticides
Iprovalicarb	2951	Pesticides
Diazinon	1157	Pesticides
Flzasulfuron	1939	Pesticides
Acetochlor OXA	6862	Pesticides
Métribuzine	1225	Pesticides
Quinmerac	2087	Pesticides
KRESOXIM-METHYL	1950	Pesticides
Méthomyl	1218	Pesticides
fosetyl-aluminium	1975	Pesticides
Benzotriazole	7543	Autres
Phtalimide	7587	Pesticides
Metobromuron	1515	Pesticides
Desmethylnorflurazon	2737	Pesticides
Desethyl terbuthylazine hydroxy	5750	Pesticides
Propamocarb	6398	Pesticides
Mesotrione	2076	Pesticides
Terbuthylazine hydroxy	1954	Pesticides
Spiroxamine	2664	Pesticides
Métalaxyl	1706	Pesticides
Diméthomorphe	1403	Pesticides
Benalaxyl	1687	Pesticides
Métazachlore OXA	6894	Pesticides
Fludioxonil	2022	Pesticides
Napropamide	1519	Pesticides
Métazachlore ESA	6895	Pesticides
Hexazinone	1673	Pesticides
Simazine-hydroxy	1831	Pesticides
Pyrène	1537	HAP
Acétochlore ESA	6856	Pesticides
Atrazine-2-hydroxy	1832	Pesticides
Propiconazole	1257	Pesticides
Benzo(a)anthracène	1082	HAP
Chrysène	1476	HAP
Méthyl-2-Fluoranthène	1619	HAP
Carbetamide	1333	Pesticides
Fipronil	2009	Pesticides
Méprobamate	7958	Pharmaceutiques
Naproxène	5351	Pharmaceutiques
Aténolol	5361	Pharmaceutiques
Sotalol	5424	Pharmaceutiques
Acébutolol	6456	Pharmaceutiques
Cétirizine	7952	Pharmaceutiques
Caféine	6519	Pharmaceutiques
Théophylline	7616	Pharmaceutiques
Bezafibrate	5366	Pharmaceutiques
Gabapentine	7602	Pharmaceutiques
Lamotrigine	7899	Pharmaceutiques
Primidone	7961	Pharmaceutiques
Pravastatine	6771	Pharmaceutiques

Lorazépam	5374	Pharmaceutiques
Thorium	1961	Métaux et métalloïdes
Strontium	1363	Métaux et métalloïdes
Gadolinium	2788	Métaux et métalloïdes
4-n-Nonylphenoxyacetic acid (n-NP1EC)	7080	Alkylphénols
Chlorantraniliprole	7500	Pesticides
Pyriméthanil	1432	Pesticides
Fluopicolide	7499	Pesticides

Annexe 5. Limites de quantification, fréquences de quantification et concentrations mesurées dans les cours d'eau latéraux à forts enjeux (matrice eau)

Substances organiques et organométalliques

Substance	Catégorie	Nb analyses	LQ (µg/L)	FQ, (%)	Concentration (µg/L)			NQE ou PNEC
					Moy ⁽¹⁾	Méd ⁽¹⁾	Max	
Oxazepam	Pharmaceutiques	48	0,005-0,1	20,8	-	-	0,5700	0,37
Metformine	Pharmaceutiques	10	0,05-0,1	20,0	-	-	0,3300	156
Paracetamol	Pharmaceutiques	46	0,02-0,2	21,7	-	-	0,1700	136
Diclofenac	Pharmaceutiques	48	0,01-0,02	25,0	-	-	0,1300	0,05
Carbamazepine	Pharmaceutiques	49	0,005-0,02	18,4	-	-	0,1000	0,05
Acide oxolinique	Pharmaceutiques	5	0,02-0,04	40	-	-	0,09	1,07
Carbamazépine epoxyde	Pharmaceutiques	46	0,005-0,5	6,5	-	-	0,0650	2,57
Ofloxacine	Pharmaceutiques	29	0,05-0,1	3,4	-	-	0,11	0,11
Sulfamethoxazole	Pharmaceutiques	47	0,005-0,02	2,1	-	-	0,0110	0,6
Di(2-ethylhexyl) phtalate (DEHP)	P. endocriniens	106	0,1-2	15,1	-	-	3,000	1,3
Bisphenol A	P. endocriniens	86	0,01-0,02	34,9	-	-	0,2000	0,2
Methylparaben	P. endocriniens	29	0,01-0,05	10,3	-	-	0,1400	2
Triclocarban	P. endocriniens	11	0,05-0,1	9,1	-	-	0,0530	0,0011
Propylparaben	P. endocriniens	29	0,01-0,02	6,9	-	-	0,0480	2,66
Ethylparaben	P. endocriniens	29	0,01-0,02	10,3	-	-	0,0290	8,36
4-nonylphénols ramifiés	P. endocriniens	51	0,001-0,01	11,8	-	-	0,002	0,3
4-tert-octylphénols	P. endocriniens	93	0,02-0,03	4,3	-	-	0,13	0,1
4-nonylphenol monoethoxylate	P. endocriniens	42	0,03-0,05	4,8	-	-	0,09	0,55
Bisphenol S	P. endocriniens	23	0,02-0,05	4,3	-	-	0,0370	12,9
Fluoranthène	HAP	102	0,001-0,01	28,4	-	-	0,4600	0,0063
Naphtalène	HAP	98	0,004-1	11,2	-	-	0,3600	2
Benzo(a) pyrène	HAP	102	0,001-0,01	12,7	-	-	0,1400	0,00017
Benzo(ghi) pérylène	HAP	51	0,001-0,01	11,8	-	-	0,002	0,0082
Phénanthrène	HAP	9	0,01	11,1	-	-	0,018	0,5
Pyrène	HAP	9	0,01	22,2	-	-	0,011	0,0023
Benzo(b) fluoranthène	HAP	51	0,001-0,01	19,6	-	-	0,009	0,017
Indeno(123-cd)pyrène	HAP	51	0,001-0,01	13,7	-	-	0,004	-
Benzo(k) fluoranthène	HAP	51	0,001-0,01	7,8	-	-	0,003	0,017
Anthracène	HAP	102	0,001-0,01	2,0	-	-	0,0110	0,1
Sulfonate de perfluorooctane (PFOS)	Perfluorés	51	0,04-0,1	23,5	-	-	0,3100	0,00065
Acide perfluoro-n-hexanoïque (PFHxA)	Perfluorés	29	0,05-0,1	51,7	0,0933	0,0540	0,2700	0,138
Perfluorohexane sulfonic acid (PFHxS)	Perfluorés	29	0,05-0,1	20,7	-	-	0,1100	0,87
Trichloroéthylène	Autres	141	0,1-0,5	9,9	-	-	1,2	10
Chlorure de vinyle	Autres	76	0,1-0,5	18,4	-	-	0,2200	0,09
Benzotriazole	Autres	15	0,01	26,7	-	-	0,0360	30
Tolyltriazole	Autres	57	0,01	19,3	-	-	0,03	8
Perchlorate	Autres	29	0,5	3,4	-	-	0,66	152

Méthyl ter-butyl esther	Autres	71	0,1-0,5	2,8	-	-	0,16	2600
Dichloroaniline-3,4	Autres	226	0,002-0,05	0,4	-	-	0,0030	0,02
Somme cyclodiènes	Pesticides organochlorés	359	0,002-0,02	0,3	-	-	0,0060	0,01
Somme des Hexachlorocyclohexanes	POP/PBT	358	0,002-0,01	0,3	-	-	0,0020	0,02
Glyphosate	Pesticides	308	0,02-0,25	46,1	-	-	53,30	28
AMPA	Pesticides	308	0,025-0,1	73,1	0,3703	0,1100	6,040	452
Fosétyl-al	Pesticides	150	0,027-0,25	5,3	-	-	2,7	0,27
Metolachlor ESA	Pesticides	237	0,02-0,05	52,7	0,1946	0,0600	1,500	8,63
Métolachlore total	Pesticides	305	0,01-0,02	21,6	-	-	1,000	0,2
Metolachlor OXA	Pesticides	237	0,02-0,05	30,8	-	-	0,8800	8,27
Alachlor ESA	Pesticides	209	0,02-0,1	11,5	-	-	0,5900	9,98
Metobromuron	Pesticides	77	0,02-0,1	5,2	-	-	0,51	0,26
Terbutylazine-hydroxy	Pesticides	277	0,01-0,1	9,0	-	-	0,47	0,0073
Métaldéhyde	Pesticides	261	0,02-0,5	5,7	-	-	0,38	60,6
Tébuconazole	Pesticides	277	0,01-0,02	5,0	-	-	0,35	1
Atrazine déséthyl	Pesticides	306	0,01-0,02	18,0	-	-	0,3300	0,2
Diméthénamide	Pesticides	306	0,01-0,05	5	-	-	0,300	0,13
Aminotriazole	Pesticides	308	0,02-0,1	6,2	-	-	0,26	0,08
Boscalid	Pesticides	194	0,01-0,02	9,3	-	-	0,18	11,6
Diuron	Pesticides	370	0,01-0,04	4,6	-	-	0,16	0,2
Bentazone	Pesticides	305	0,01-0,02	9,8	-	-	0,15	70
Imidaclopride	Pesticides	242	0,01-0,02	6,6	-	-	0,115	0,0083
Fludioxonil	Pesticides	212	0,02	5	-	-	0,1080	0,5
Propiconazole	Pesticides	209	0,01-0,04	5	-	-	0,0960	1,6
2-hydroxy-atrazine	Pesticides	209	0,01-0,1	18,2	-	-	0,0950	10
Mécoprop	Pesticides	277	0,02	9,4	-	-	0,0810	0,1
Atrazine déisopropyl desethyl	Pesticides	203	0,02-0,05	18,2	-	-	0,0760	0,95
Perméthrine	Pesticides	5	0,01	40	-	-	0,0650	0,00047
Terbutylazine-desethyl-2-hydroxy	Pesticides	102	0,01-0,1	5	-	-	0,0410	14,7
Simazine-hydroxy	Pesticides	189	0,01-0,02	5	-	-	0,03	0,18
Phtalimide	Pesticides	42	0,01-0,03	7,1	-	-	0,0140	13,2
Acétochlore-ESA	Pesticides	206	0,02-0,05	1,9	-	-	0,66	10,6
Diméthomorphe	Pesticides	277	0,01-0,02	2,5	-	-	0,4630	5,6
Oryzalin	Pesticides	277	0,01-0,05	2,2	-	-	0,4380	0,39
Métalaxyl	Pesticides	197	0,01-0,04	2,5	-	-	0,4170	120
Flazasulfuron	Pesticides	204	0,01-0,1	0,5	-	-	0,3320	0,13
Propyzamide	Pesticides	245	0,01-0,02	1,6	-	-	0,3290	8
Isoproturon	Pesticides	370	0,01-0,02	1,1	-	-	0,32	0,3
Chlortoluron	Pesticides	305	0,01-0,02	2,6	-	-	0,2840	0,1
Spiroxamine	Pesticides	117	0,02	2,6	-	-	0,2440	0,02
Terbutylazine déséthyl	Pesticides	277	0,01-0,02	0,4	-	-	0,24	0,25
Benalaxyl	Pesticides	189	0,01-0,02	1,6	-	-	0,2080	1,35
Isoxaben	Pesticides	194	0,01-0,02	3,1	-	-	0,2050	0,6
Glufosinate	Pesticides	280	0,02-1	2,9	-	-	0,20	199
Acétochlore-OXA	Pesticides	206	0,02-0,05	0,5	-	-	0,20	11,8
Propamocarb	Pesticides	117	0,02	0,9	-	-	0,1780	1030
Oxadixyl	Pesticides	277	0,01-0,05	1,1	-	-	0,15	31
Dichlorprop	Pesticides	277	0,02	1,8	-	-	0,1380	0,1
Indoxacarbe	Pesticides	117	0,05-0,1	0,9	-	-	0,119	0,2
Pyridabène	Pesticides	117	0,05	0,9	-	-	0,11	0,00017

Métazachlore-OXA	Pesticides	198	0,02-0,05	0,5	-	-	0,11	1,98
Dicamba	Pesticides	306	0,02-0,1	0,3	-	-	0,11	0,5
Napropamide	Pesticides	227	0,01-0,02	2,2	-	-	0,1050	5,1
2,4-D	Pesticides	277	0,02	0,7	-	-	0,0980	2,2
Métribuzine	Pesticides	209	0,01-0,02	1,4	-	-	0,0953	0,12
Iprovalicarbe	Pesticides	194	0,01-0,1	0,5	-	-	0,0857	0,91
Desethylterbuthylazine-2-hydroxy	Pesticides	91	0,01-0,02	1,1	-	-	0,0831	-
Cyprodinil	Pesticides	266	0,01-0,02	0,4	-	-	0,0830	0,026
Métazachlore-ESA	Pesticides	209	0,02-0,05	1,4	-	-	0,08	3,31
Métrafénone	Pesticides	117	0,05	1,7	-	-	0,0787	0,0037
Flumioxazine	Pesticides	200	0,01-0,03	1,0	-	-	0,0760	0,004
Métazachlore	Pesticides	305	0,01-0,02	2,3	-	-	0,071	0,019
Quinmerac	Pesticides	209	0,01-0,1	1,9	-	-	0,0640	31,6
Linuron	Pesticides	306	0,01-0,02	0,3	-	-	0,0634	0,1
Piperonyl butoxyde	Pesticides	207	0,002-0,03	1,0	-	-	0,0620	0,24
Hexazinone	Pesticides	206	0,01-0,02	0,5	-	-	0,0600	0,048
Alachlor OXA	Pesticides	209	0,02-0,05	1,0	-	-	0,0500	12,1
Tetraconazole	Pesticides	227	0,01-0,02	2,2	-	-	0,0470	0,6
Terbuthylazine desethyl-2-hydroxy	Pesticides	102	0,01-0,1	4,9	-	-	0,0410	14,7
Oxadiazon	Pesticides	294	0,002-0,1	2,4	-	-	0,0400	0,09
Clopyralide	Pesticides	155	0,02-0,1	1,3	-	-	0,0400	70
Triclopyr	Pesticides	277	0,02-0,05	0,7	-	-	0,0400	700
Isoxaflutole	Pesticides	222	0,01-0,05	0,5	-	-	0,0400	0,1
Méthomyl	Pesticides	277	0,01-0,04	0,4	-	-	0,0400	0,04
2,4-MCPA	Pesticides	305	0,01-0,02	2,3	-	-	0,0390	0,5
Atrazine	Pesticides	370	0,01-0,02	0,5	-	-	0,0390	0,6
Diflufenicanil	Pesticides	277	0,01-0,04	1,1	-	-	0,0370	0,0100008
Cyperméthrine	Pesticides	243	0,01-0,02	0,8	-	-	0,0370	0,95
Azoxystrobine	Pesticides	277	0,01-0,02	0,4	-	-	0,0313	0,95
1-(3,4-dichlorophenyl)-3-methyl-uree	Pesticides	233	0,01-0,06	0,4	-	-	0,0306	1,24
Thiabendazole	Pesticides	117	0,02-0,02	0,9	-	-	0,0296	1,2
Antraquinone	Pesticides	180	0,005-0,02	2,2	-	-	0,0280	1,71
Atrazine déisopropyl-2-hydroxy	Pesticides	174	0,01-0,02	3,4	-	-	0,0270	#N/A
Prosulfocarbe	Pesticides	194	0,01-0,02	2,6	-	-	0,0260	0,5
Fenvalérate	Pesticides	52	0,01-0,1	1,9	-	-	0,0260	0,0001
Carbendazime	Pesticides	306	0,005-0,04	1,0	-	-	0,0260	0,15
Atrazine déisopropyl	Pesticides	306	0,01-0,1	2,9	-	-	0,0240	0,03
Desmethyl-norflurazon	Pesticides	47	0,02-0,02	2,1	-	-	0,0240	1,2
Aclonifène	Pesticides	317	0,01-0,05	0,3	-	-	0,0240	0,12
Fluazifop-butyl	Pesticides	130	0,02-0,1	0,8	-	-	0,0234	0,5
Thifensulfuron méthyl	Pesticides	209	0,01-0,02	1,0	-	-	0,0230	0,05
Terbuthylazine	Pesticides	306	0,01-0,02	0,3	-	-	0,0200	0,06
Chlorpyriphos-éthyl	Pesticides	359	0,002-0,05	0,3	-	-	0,0190	0,03
Mesosulfuron methyle	Pesticides	62	0,01-0,02	1,6	-	-	0,0170	0,18
Trifloxystrobine	Pesticides	137	0,01-0,1	0,7	-	-	0,0170	0,27
Mésotrione	Pesticides	194	0,01-0,05	0,5	-	-	0,0150	10,8
Terbutryne	Pesticides	128	0,01-0,02	0,8	-	-	0,0140	0,065
Nicosulfuron	Pesticides	305	0,01-0,02	0,7	-	-	0,0130	0,035
Difénoconazole	Pesticides	137	0,01-0,02	1,5	-	-	0,0118	0,6
Kresoxim méthyl	Pesticides	227	0,01-0,04	0,4	-	-	0,0102	0,63

Diazinon	Pesticides	198	0,002-0,02	0,5	-	-	0,0030	0,01
Simazine	Pesticides	370	0,01-0,02	0,8	-	-	0,2000	1

(1) Les concentrations moyennes et médianes sont calculées uniquement pour les substances avec une fréquence de quantification $\geq 50\%$ et en remplaçant les concentrations inférieures à la limite de quantification par cette limite de quantification divisée par deux.

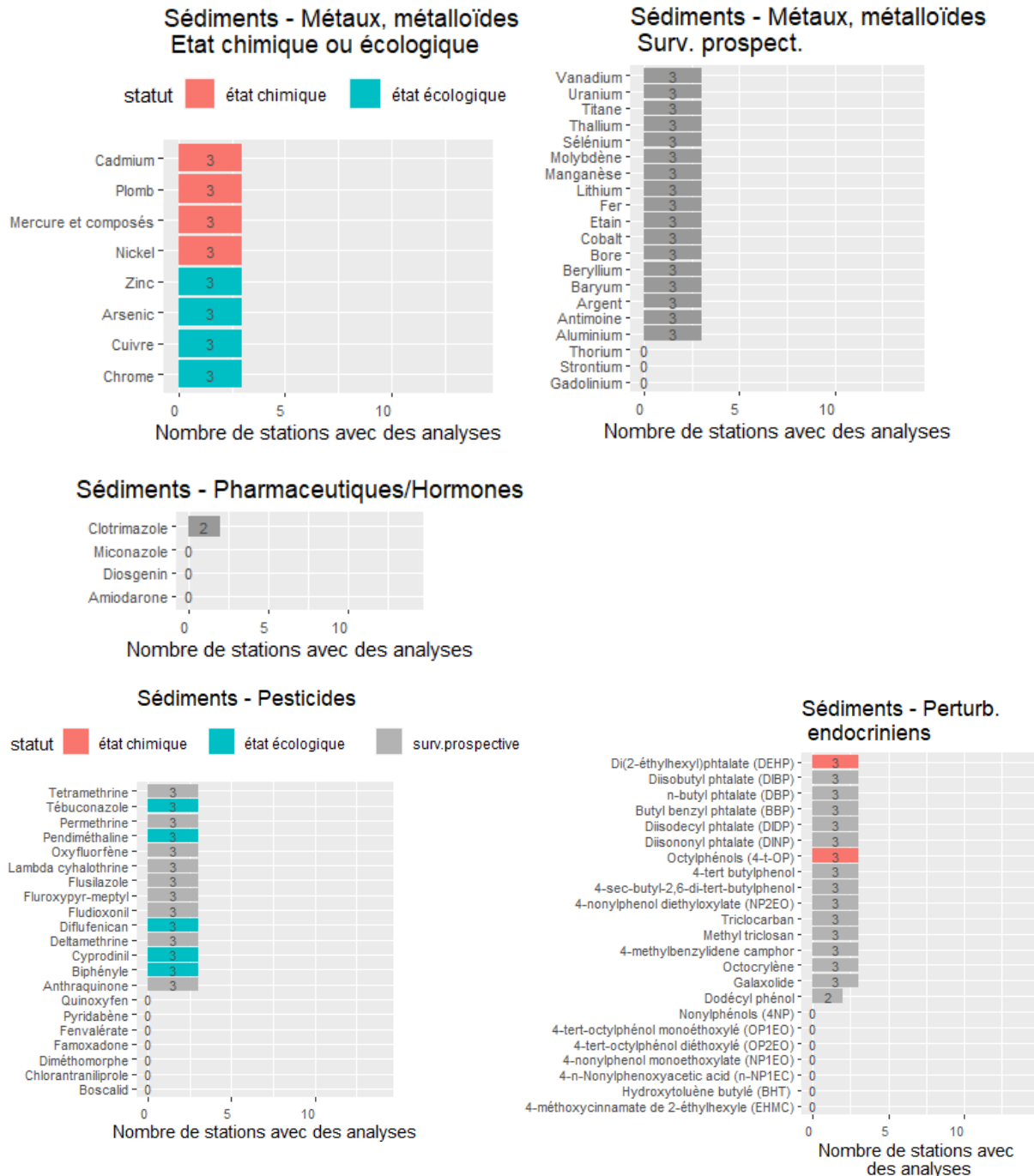
Métaux, métalloïdes

Substance	Catégorie	Nb analyses	LQ ($\mu\text{g/L}$)	FQ (%)	Concentration ($\mu\text{g/L}$)			NQE/PNEC ($\mu\text{g/L}$)
					Moy ⁽¹⁾	Méd ⁽¹⁾	Max	
Concentration maximale $\geq 10 \mu\text{g/L}$								
Fer	Métaux, métallo.	29	-	100,0	151,555	64,700	1470,00	200
Aluminium	Métaux, métallo.	29	10	65,5	54,559	10,800	439,00	40
Manganèse	Métaux, métallo.	29	-	100,0	18,832	17,000	62,50	50
Baryum	Métaux, métallo.	29	-	100,0	35,641	35,000	43,30	19
Zinc	Métaux, métallo.	94	0,5-10	81,9	4,304	3,000	28,30	12
Cuivre	Métaux, métallo.	94	0,5-1	70,2	1,738	1,075	20,00	2
Concentration maximale $\geq 1 \mu\text{g/L}$								
Nickel	Métaux, métallo.	118	0,5-1	78,0	1,192	0,980	8,200	4
Arsenic	Métaux, métallo.	94	1	86,2	1,466	1,000	5,700	10
Plomb	Métaux, métallo.	118	0,1-1	33,1	-	-	4,470	1,2
Molybdène	Métaux, métallo.	29	0,5	48,3	-	-	2,800	136
Vanadium	Métaux, métallo.	29	0,5	89,7	0,772	0,670	2,640	3,5
Etain	Métaux, métallo.	28	0,5	17,9	-	-	2,510	0,6
Chrome	Métaux, métallo.	93	0,5-1	40,9	0,462	0,400	1,910	3,4
Titane	Métaux, métallo.	29	0,5	17,2	-	-	1,590	20
Lithium	Métaux, métallo.	29	NA	100,0	1,209	1,210	1,540	4,2
Cobalt	Métaux, métallo.	29	0,5	34,5	-	-	1,470	0,6
Antimoine	Métaux, métallo.	29	0,5	44,8	-	-	1,170	0,6
Concentration maximale $\geq 0,1 \mu\text{g/L}$								
Uranium	Métaux, métallo.	25	0,5	64,0	0,4384	0,48	0,69	0,16
Cadmium	Métaux, métallo.	118	0,01-0,5	37,3	-	-	0,48	0,15
Concentration maximale $\geq 0,01 \mu\text{g/L}$								
Mercure	Métaux, métallo.	117	0,01-0,015	1,7	-	-	0,08	0,07
Béryllium	Métaux, métallo.	29	0,01-0,5	79,3	0,04	0,01	0,04	0,08

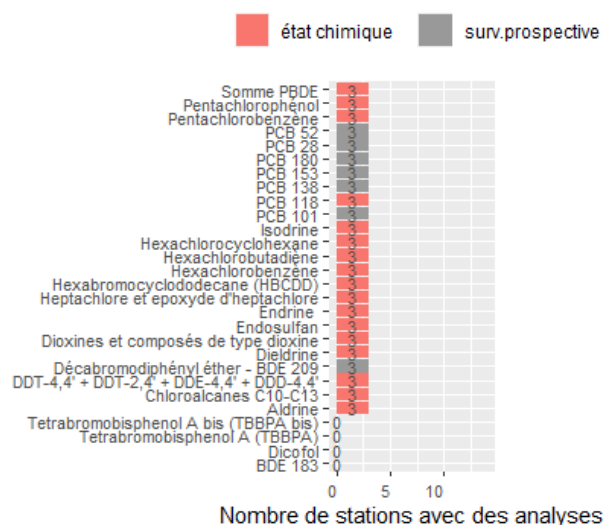
(1) Les concentrations moyennes et médianes sont calculées uniquement pour les substances avec une fréquence de quantification $\geq 50\%$ et en remplaçant les concentrations inférieures à la limite de quantification par cette limite de quantification divisée par deux.

Annexe 6. Limites de quantification, fréquences de quantification et concentrations mesurées dans les cours d'eau latéraux à forts enjeux (matrice sédiment)

Niveaux d'information disponible

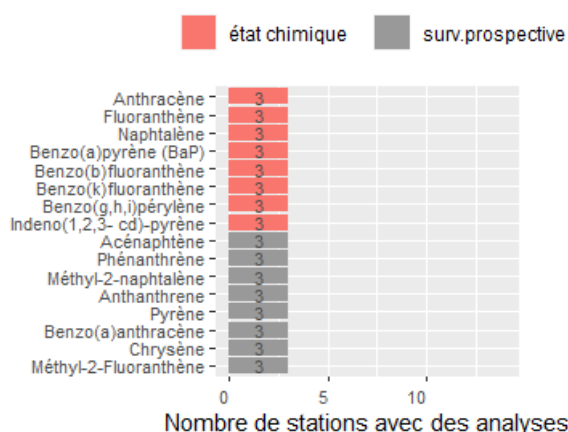


Sédiments - Substances persistantes, bioaccumulables et toxiques



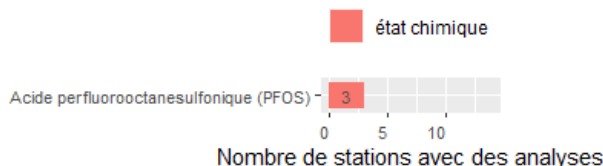
Nombre de stations avec des analyses

Sédiments - Hydrocarbures aromatiques polycycliques



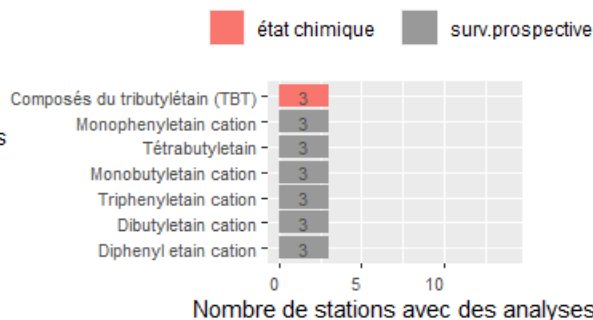
Nombre de stations avec des analyses

Sédiments - Perfluorés



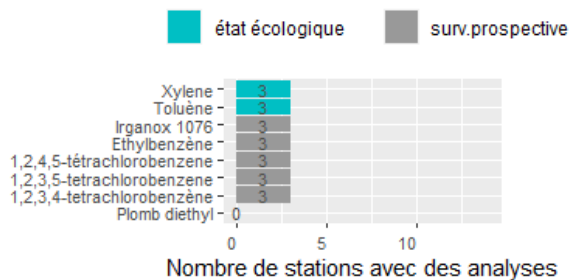
Nombre de stations avec des analyses

Sédiments - Composés organiques de l'étain



Nombre de stations avec des analyses

Sédiments - Autres substances



Nombre de stations avec des analyses

Fréquences de quantification et concentrations

45 substances sont quantifiées. Il s'agit principalement de métaux (25 éléments), d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (14 substances), des dioxines et PCB (3 substances et 1 groupe de substance), d'un phtalate, d'un pesticide,

Substance	Catégorie	Nb analyses	LQ (µg/kgMS)	FQ, (%)	Concentration (µg/L)			NQE/PNEC
					Moy ⁽¹⁾	Méd ⁽¹⁾	Max	
Métaux								
Aluminium	Métaux	20	-	100	7679,850	7377,5	16820	-
Fer	Métaux	20	-	100	3643,800	3278,5	7543	-
Titane	Métaux	20	-	100	406,455	340,95	1078	-
Manganèse	Métaux	20	-	100	110,735	106,15	231,9	-
Baryum	Métaux	20	-	100	81,639	84,35	191,1	-
Chrome	Métaux	20	-	100	63,403	56,3	168,1	-
Zinc	Métaux	20	-	100	23,355	20,15	53,2	-
Bore	Métaux	6	-	100	13,417	11,7	31,1	-
Vanadium	Métaux	20	-	100	6,873	5,475	19,6	-
Plomb	Métaux	20	-	100	6,690	5,5	15,7	-
Lithium	Métaux	14	-	100	6,862	8,3	12,6	-
Cobalt	Métaux	20	-	100	3,282	2,65	10,9	-
Cuivre	Métaux	20	-	100	4,026	3,45	10	-
Nickel	Métaux	20	-	100	3,223	3	6,4	-
Arsenic	Métaux	20	-	100	2,247	2,035	5,7	-
Molybdène	Métaux	20	0,2	75	1,765	1,75	4,2	-
Béryllium	Métaux	20	0,2	90	0,627	0,6	1,8	-
Uranium	Métaux	20	-	100	0,534	0,45	1,6	-
Sélénium	Métaux	20	0,2	70	0,409	0,306	1,36	-
Etain	Métaux	20	-	100	0,677	0,6	1,3	-
Antimoine	Métaux	20	0,2	75	0,331	0,3	0,8	-
Argent	Métaux	20	0,2	15	-	-	0,3	-
Thallium	Métaux	20	0,2	30	-	-	0,3	-
Cadmium	Métaux	20	0,2	30	-	-	0,2	-
Mercure	Métaux	20	0,02	40	-	-	0,11	-
Fluoranthène	HAP	17	40	52,9	38,4	20,7	137	-
Pyrène	HAP	6	30	33,3	-	-	81	-
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	HAP	17	10	41,2	-	-	74	-
Benzo(g,h,i)pérylène	HAP	8	10	37,5	-	-	70	-
Benzo(b)fluoranthène	HAP	17	10	58,8	22,2	10,7	70	-
Chrysène	HAP	6	20	33,3	-	-	57	-
Benzo(a)pyrène	HAP	17	10	47,1	-	-	57	-
Benzo(a)anthracène	HAP	6	10	50,0	16,4	8,5	38	-
Phénanthrène	HAP	17	50	11,8	-	-	35	-
Anthanthrene	HAP	7	10	14,3	-	-	32	-
Benzo(k)fluoranthène	HAP	17	10	41,2	-	-	32	-
Méthyl-2-Fluoranthène	HAP	6	20	16,7	-	-	24	-
Naphtalène	HAP	6	10	16,7	-	-	15	-
Anthracène	HAP	12	10	8,3	-	-	11	-
Anthraquinone	Pesticides	11	10	9,1	-	-	12	-
DEHP	Phtalate	12	30-100	16,7	-	-	263	-

Annexe 7. Comparaison des degrés de dépassement des concentrations (éco)toxicologiques de référence obtenus avec différents indicateurs de position (Cmax, MEC95, Cmoy)

Cmax : concentrations maximales.

MEC95 : 95^{ème} percentile des concentrations maximales mesurées pour chaque point. Seules les valeurs supérieures à la limite de quantification sont prises en compte. L'utilisation du MEC 95 permet de s'affranchir des erreurs analytiques ou des situations extrêmes.

MCmoy : maximum des concentrations moyennes mesurées pour chaque point. Les concentrations moyennes par point sont uniquement calculées lorsque les fréquences de quantification par point sont supérieures ou égales à 50% et en remplaçant les valeurs inférieures à la limite de quantification par la LQ/2.

En utilisant la **Cmax**, 56 substances dépassent la NQE/PNEC.

En utilisant le **MEC95**, 53 substances dépassent la NQE/PNEC. Trois substances (glyphosate, isoproturon, bisphénol A) ne dépassent pas la NQE/PNEC lorsqu'on considère la MEC95. Cela est lié au fait que ces substances présentent une Cmax proche de la NQE/PNEC, et que ces substances sont quantifiées sur un nombre relativement important de stations (4 à 12 stations). Cependant, le calcul du MEC95 ne permet pas ici de supprimer les valeurs extrêmes ($95 \cdot 12 / 100 = 11,4$ stations). Le calcul du MEC95 aboutit à une pondération de la Cmax, ce qui n'est pas l'objectif affiché du calcul de la MEC95.

En utilisation le **MCmoy**, 11 substances dépassent la NQE/PNEC. Seules les substances qui sont fréquemment quantifiées sont priorisées : métaux et métalloïdes, métabolites d'herbicides, perméthrine, carbamazépine.

Il est donc choisi d'utiliser la concentration maximale (Cmax) pour calculer le degré de dépassement de la NQE/PNEC.

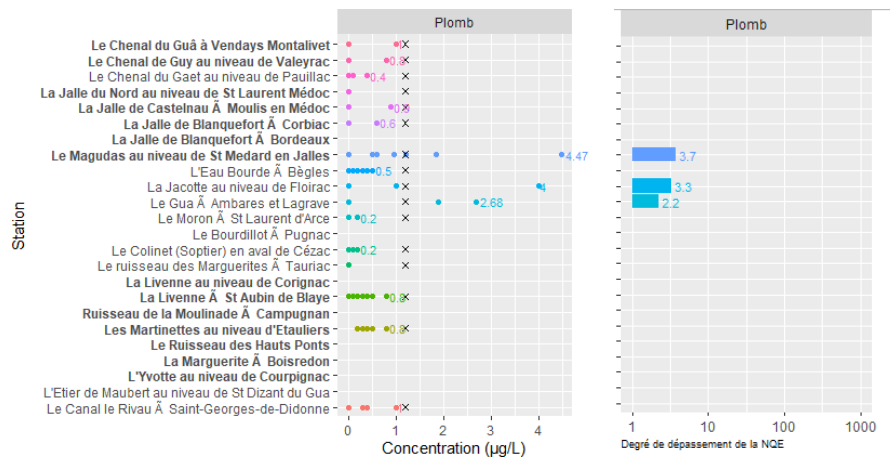
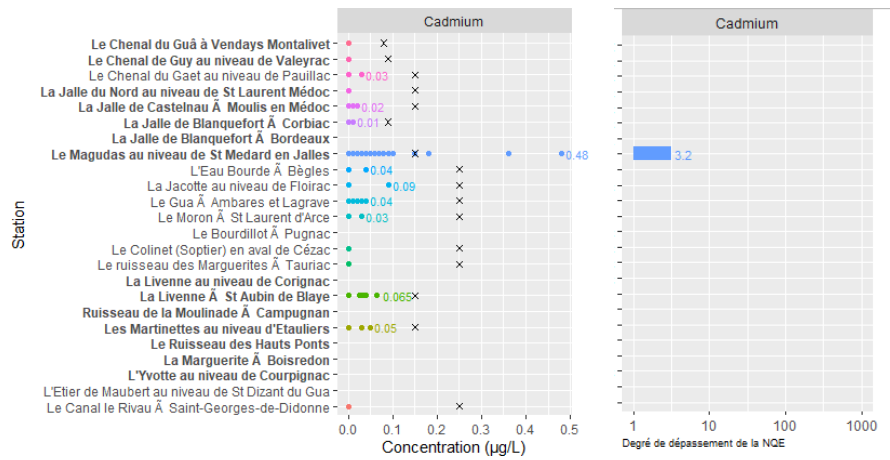
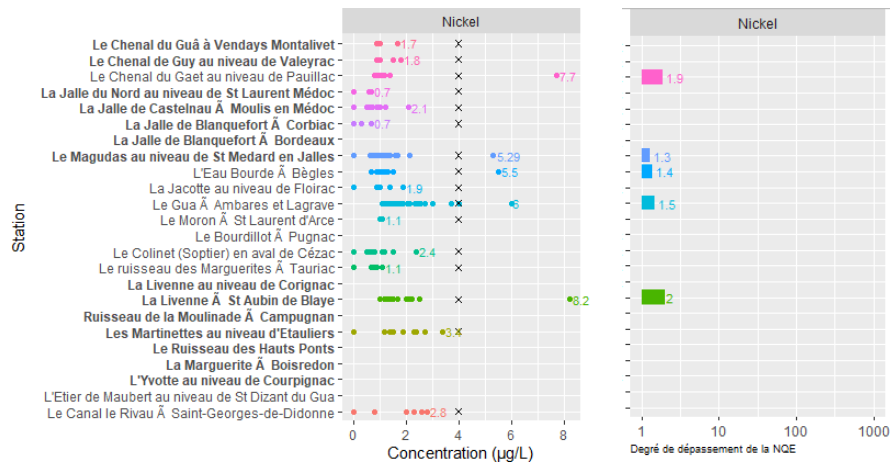
Substance	Cmax			MEC95			MCmoy		
	Cmax/ NQE ou PNEC	Score Dép	Ordre	MEC95 / NQE ou PNEC	Score Dép	Ordre	MC moy/ NQE ou PNEC	Score Dép	Ordre
Benzo(a)pyrène	823,5	1	1	747,1	1	1	-	-	
Sulfonate de perfluorooctane	476,9	1	2	476,9	1	2	-	-	
Cyperméthrine	462,5	1	3	451,3	1	3	-	-	
Fenvalérate	260,0	1	4	260,0	1	4	-	-	
Perméthrine	138,3	1	5	132,6	1	5	17,0	0,5	1
Fluoranthène	73,0	0,5	6	55,4	0,5	7	-	-	
Pyridabène	64,7	0,5	7	64,7	0,5	6	-	-	
Terbutylazine hydroxy	64,4	0,5	8	47,5	0,5	9	4,6	0,1	2
Triclocarban	48,2	0,5	9	48,2	0,5	8	-	-	
Metrafenone	21,3	0,5	10	21,3	0,5	10	-	-	
Flumioxazine	19,0	0,5	11	18,3	0,5	11	-	-	

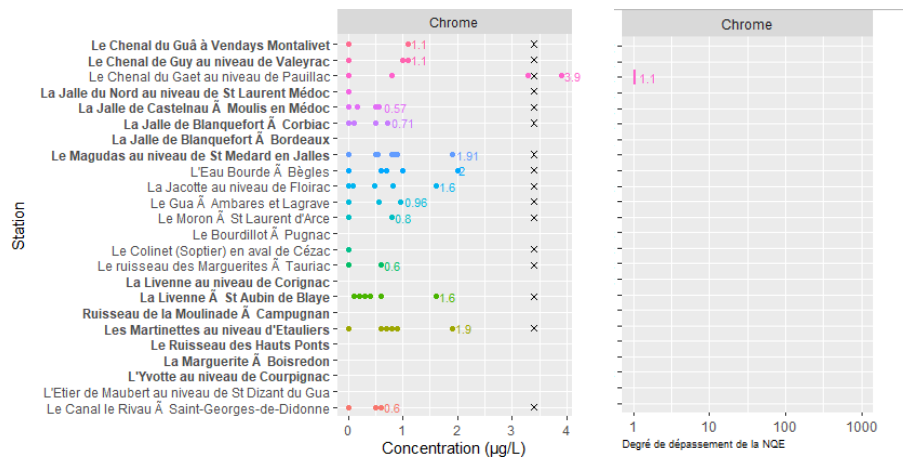
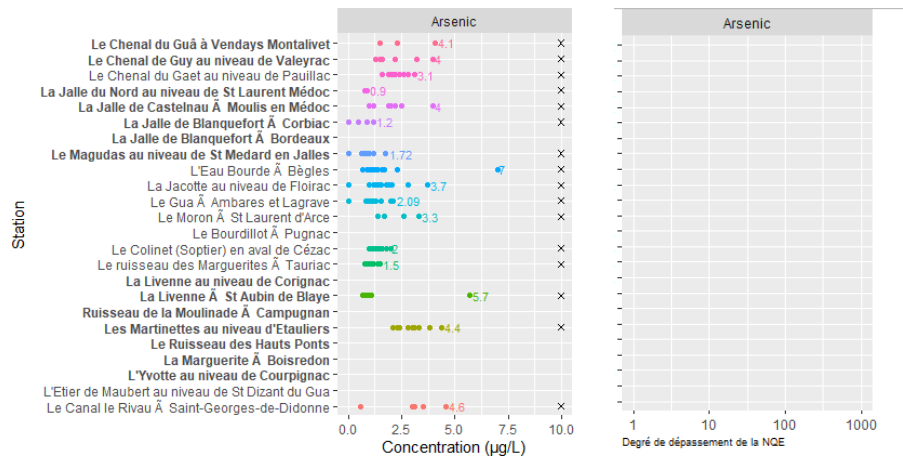
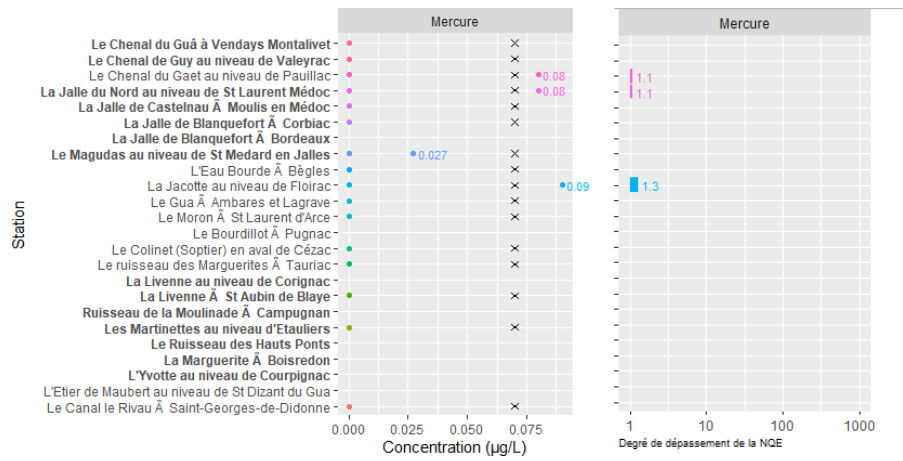
Spiroxamine	12,2	0,5	12	12,2	0,5	12	-	-	
Atrazine déséthyl	11,0	0,5	13	8,2	0,25	16	3,3	0,1	4
Aluminium	11,0	0,5	14	11,0	0,5	13	1,4	0,1	9
Cuivre	10,0	0,5	15	7,7	0,25	17	2,8	0,1	5
fosetyl-aluminium	10,0	0,5	16	9,2	0,25	14	-	-	
2-hydroxy atrazine	9,5	0,25	17	9,2	0,25	15	-	-	
Atrazine déisopropyl déséthyl	7,6	0,25	18	7,5	0,25	18	3,5	0,1	3
Fer	7,4	0,25	19	7,4	0,25	19	0,8		
Cadmium	6,0	0,25	20	5,0	0,1	20	1,2	0,1	10
Métolachlore total	5,0	0,25	21	3,7	0,1	24	-	-	
Pyrène	4,8	0,1	22	4,8	0,1	21	-	-	
Uranium	4,3	0,1	23	4,3	0,1	22	2,7	0,1	6
Etain	4,2	0,1	24	4,2	0,1	23	-	-	
Métazachlore	3,7	0,1	25	3,6	0,1	25	-	-	
Plomb	3,7	0,1	26	2,9	0,1	28	0,3		
Diflufenicanil	3,7	0,1	27	3,5	0,1	26	-	-	
Aminotriazole	3,3	0,1	28	2,8	0,1	29	-	-	
Cyprodinil	3,2	0,1	29	3,2	0,1	27	-	-	
Chlortoluron	2,8	0,1	30	2,5	0,1	31	-	-	
Diclofenac	2,6	0,1	31	2,5	0,1	32	0,9		
Flazasulfuron	2,6	0,1	32	2,6	0,1	30	-	-	
Cobalt	2,5	0,1	33	2,5	0,1	33	-	-	
Chlorure de vinyle	2,4	0,1	34	2,4	0,1	34	-	-	
Atrazine déisopropyl	2,4	0,1	35	2,3	0,1	35	1,8	0,1	8
Zinc	2,4	0,1	36	1,9	0,1	41	0,6		
Di(2-ethylhexyl)phtalate	2,3	0,1	37	2,1	0,1	37	0,2		
Diméthénamide	2,3	0,1	38	1,9	0,1	42	-	-	
Baryum	2,3	0,1	39	2,3	0,1	36	1,9	0,1	7
Nickel	2,1	0,1	40	1,8	0,1	44	0,5		
Carbamazepine	2,0	0,1	41	1,9	0,1	40	1,1	0,1	11
Métobromuron	2,0	0,1	42	1,8	0,1	43	-	-	
Acide perfluoro-n-hexanoïque	2,0	0,1	43	2,0	0,1	38	0,7		
Antimoine	2,0	0,1	44	2,0	0,1	39	-	-	
Glyphosate	1,9	0,1	45	0,9	-	-	0,1		
Oxazepam	1,5	0,1	46	1,5	0,1	45	0,5		
Dichlorprop	1,4	0,1	47	1,2	0,1	49	-	-	
4-tert-Octylphenol	1,3	0,1	48	1,3	0,1	46	-	-	
Manganèse	1,3	0,1	49	1,3	0,1	47	0,4		
Hexazinone	1,3	0,1	50	1,3	0,1	48	-	-	
Mercure	1,1	0,1	51	1,1	0,1	50	-	-	
Oryzalin	1,1	0,1	52	1,0	0,1	51	-	-	
Isoproturon	1,1	0,1	53	1,0	-	-	-	-	
Bisphenol A	1,0	0,1	54	0,9	-	-	0,3		
Ofloxacine	1,0	0,1	55	1,0	0,1	52	-	-	
Méthomyl	1,0	0,1	56	1,0	0,1	53	-	-	

Annexe 8. Fréquences de quantification et concentrations mesurées pour les substances critiques proposées

Métaux

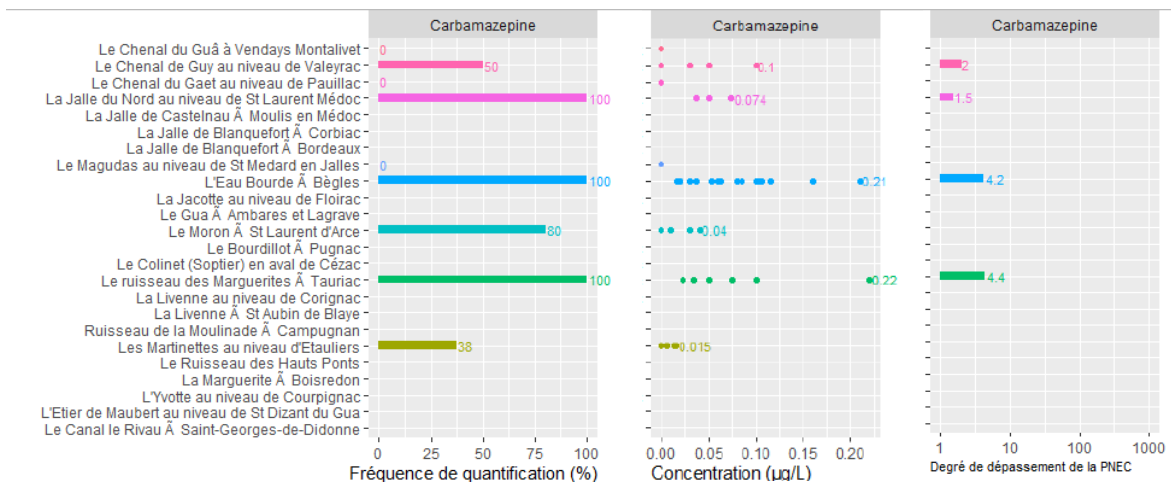
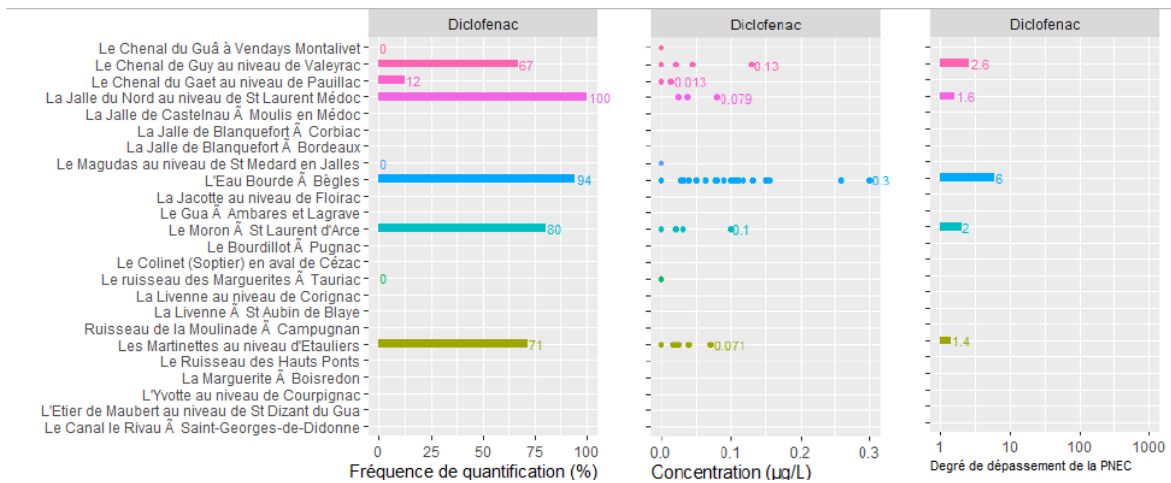
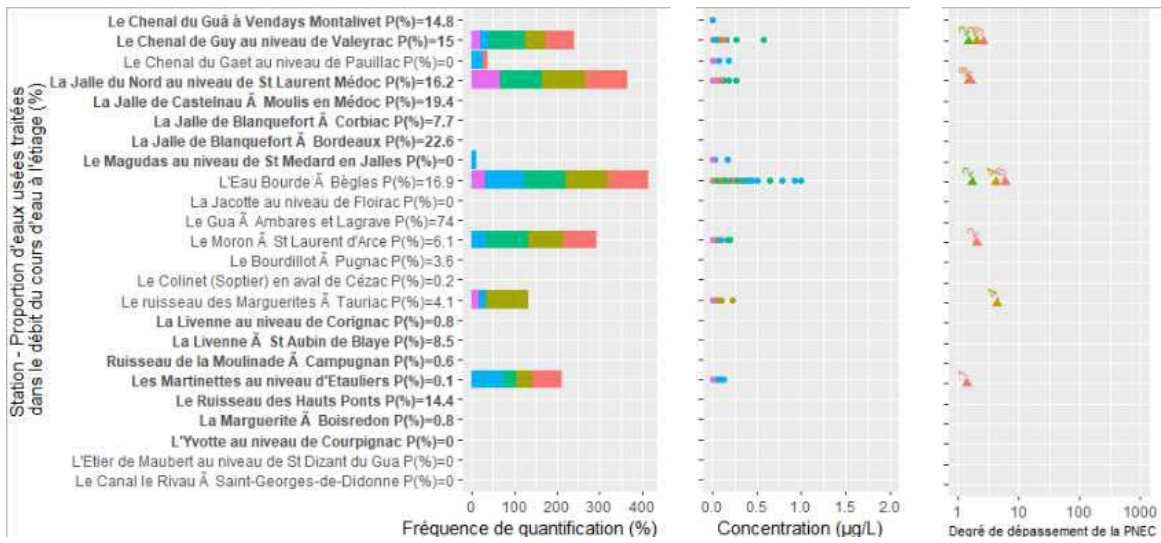


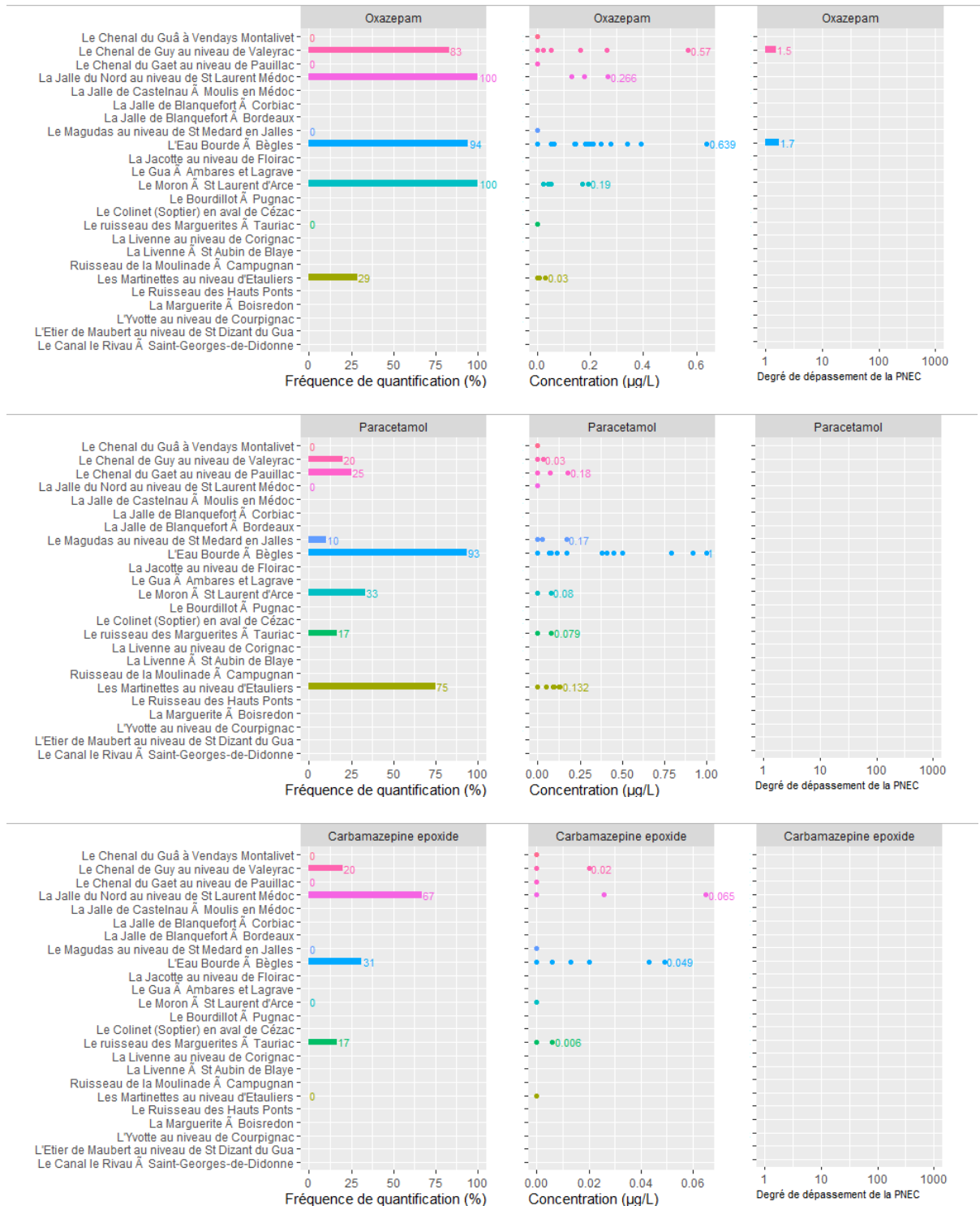




Pharmaceutiques

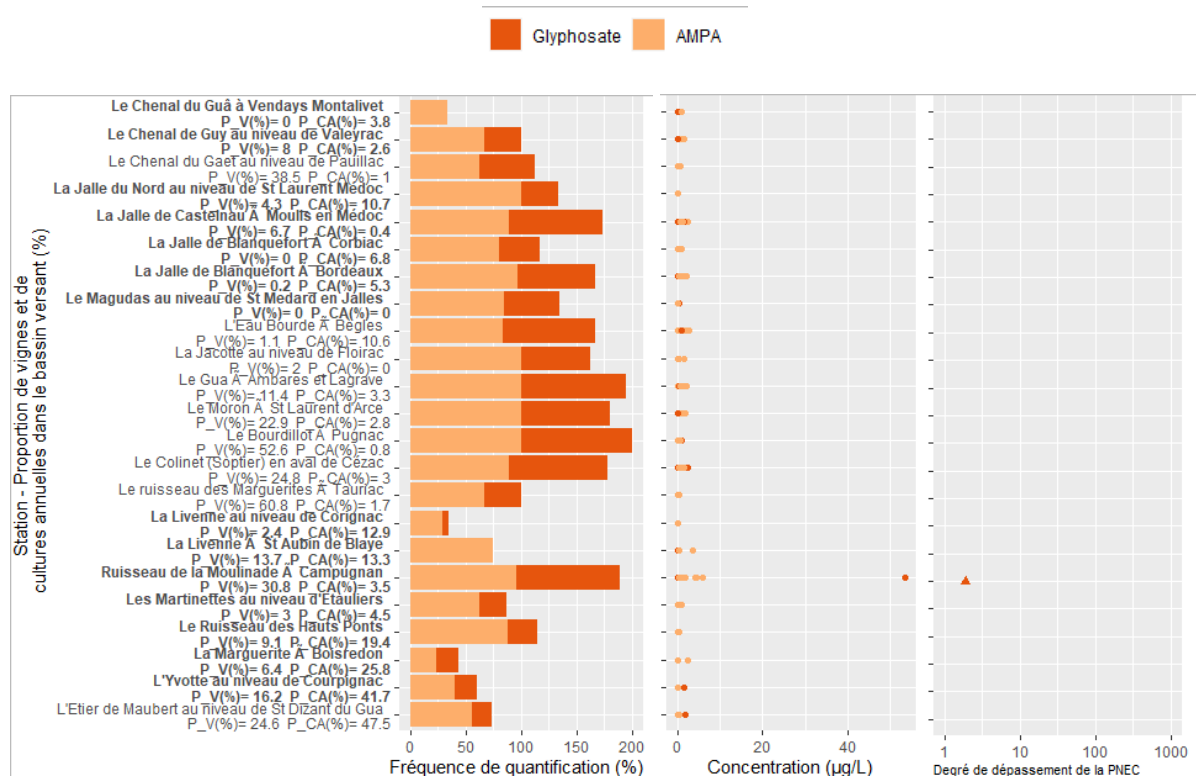
■ Diclofenac
 ■ Carbamazepine
 ■ Oxazepam
 ■ Paracetamol
 ■ Carbamazepine epoxide



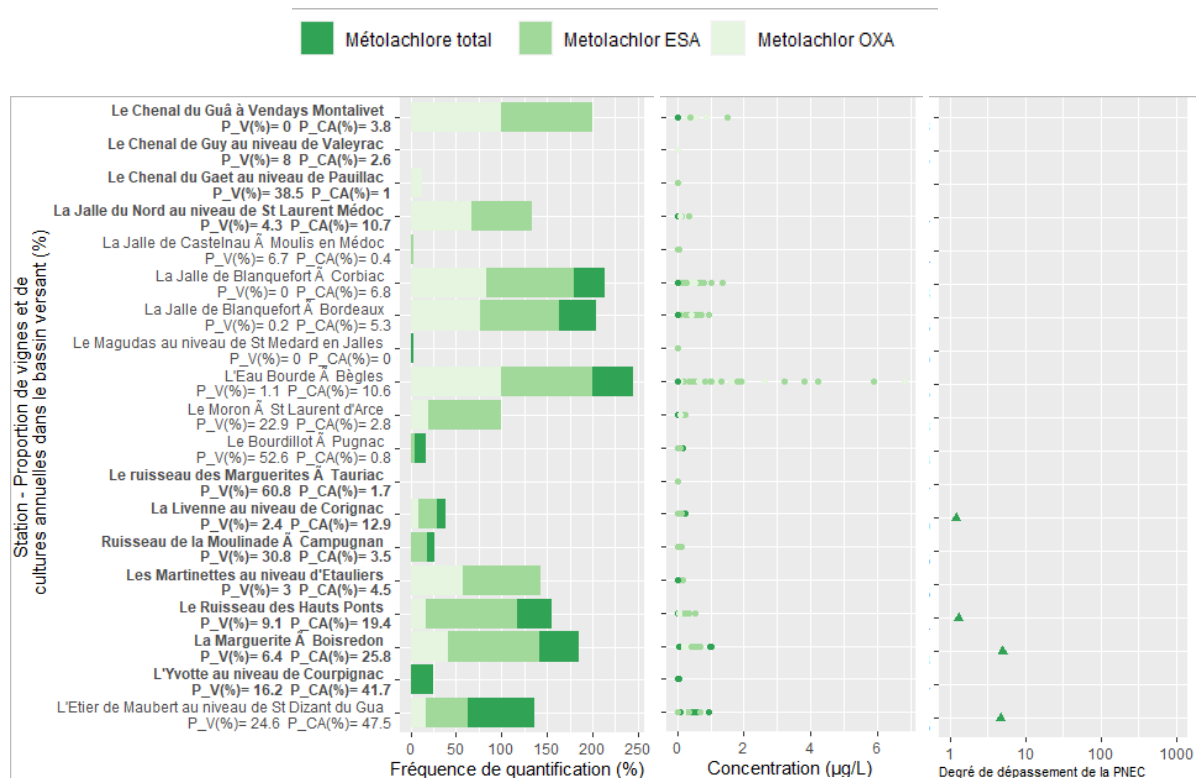


Pesticides

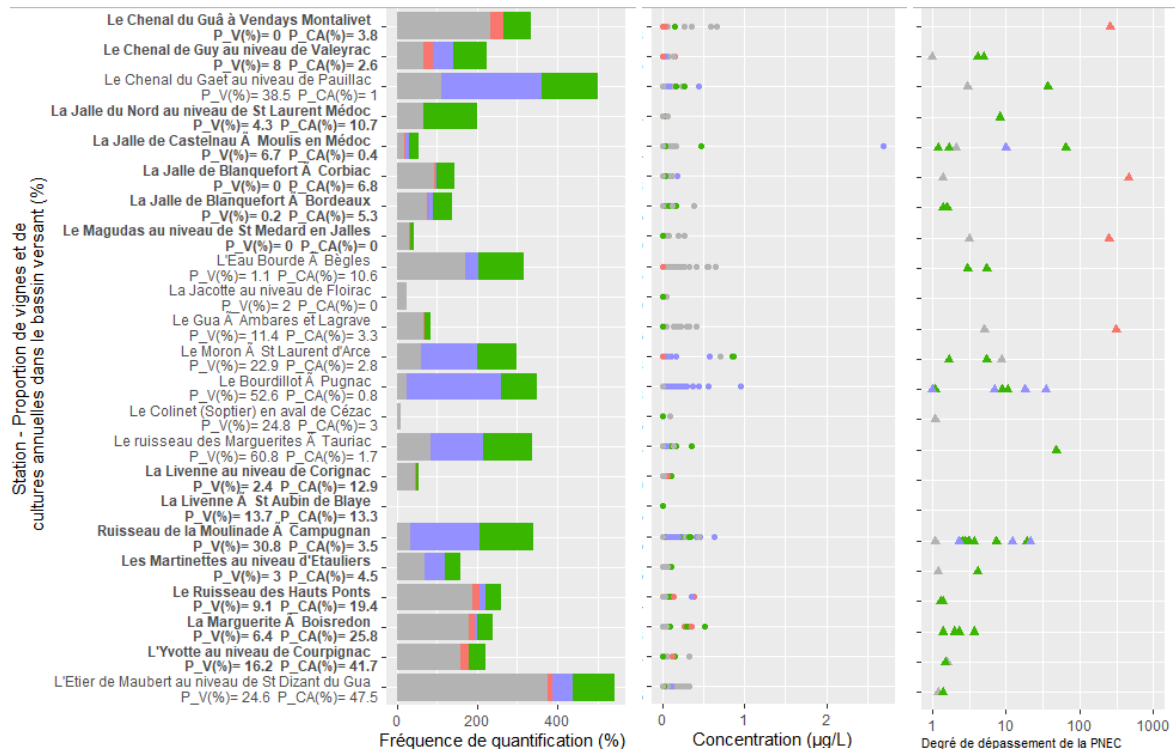
Glyphosate et AMPA, En fonction de la proportion d'espaces agricoles dans le bassin versant



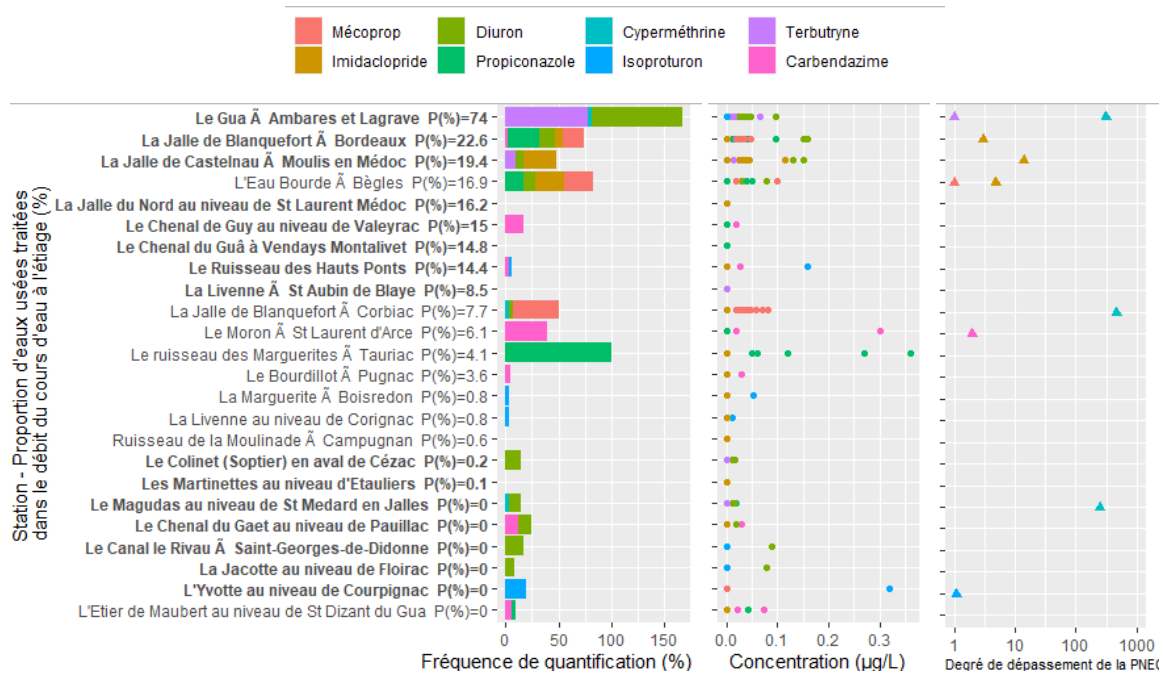
Métolachlore total et métabolites, En fonction de la proportion d'espaces agricoles dans le bassin versant



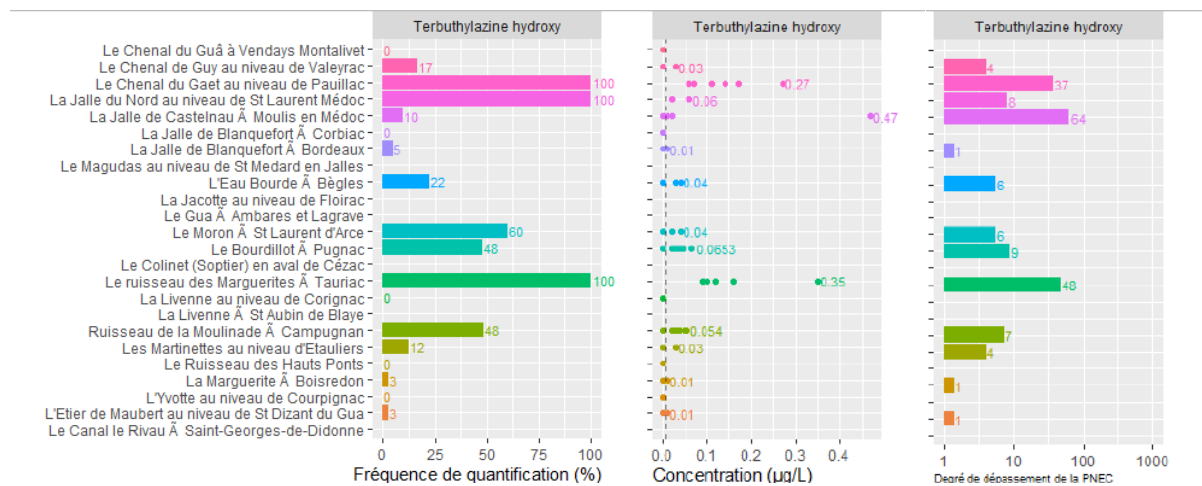
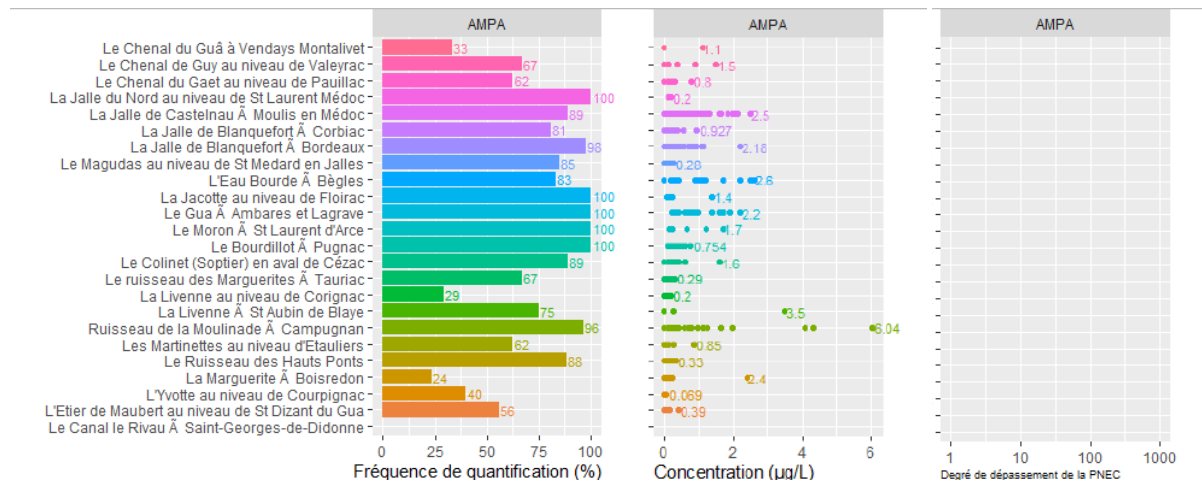
Phytoprotecteurs or glyphosate, AMPA, métolachlore, métolachlore-ESA, métolachlore-OXA :

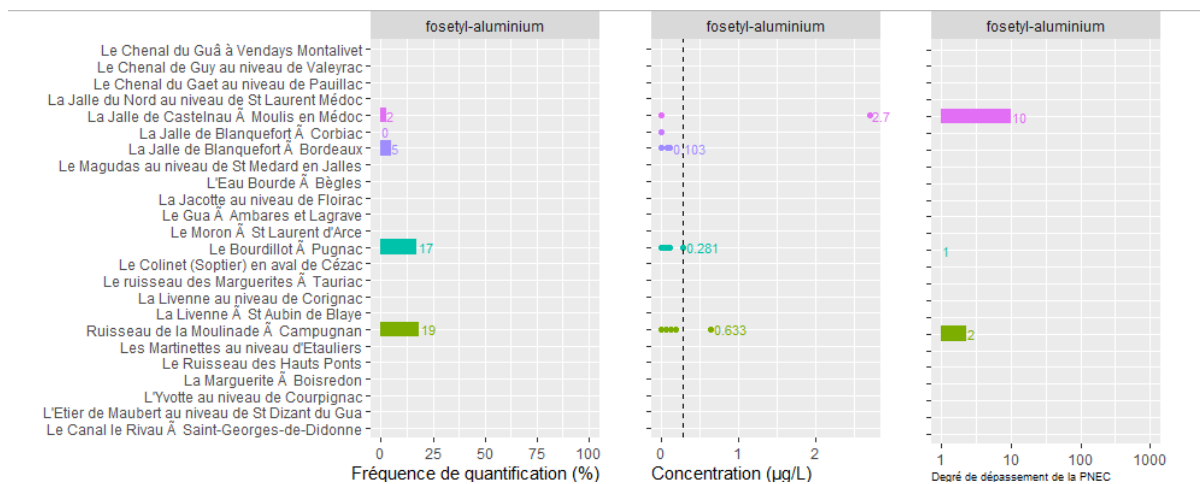
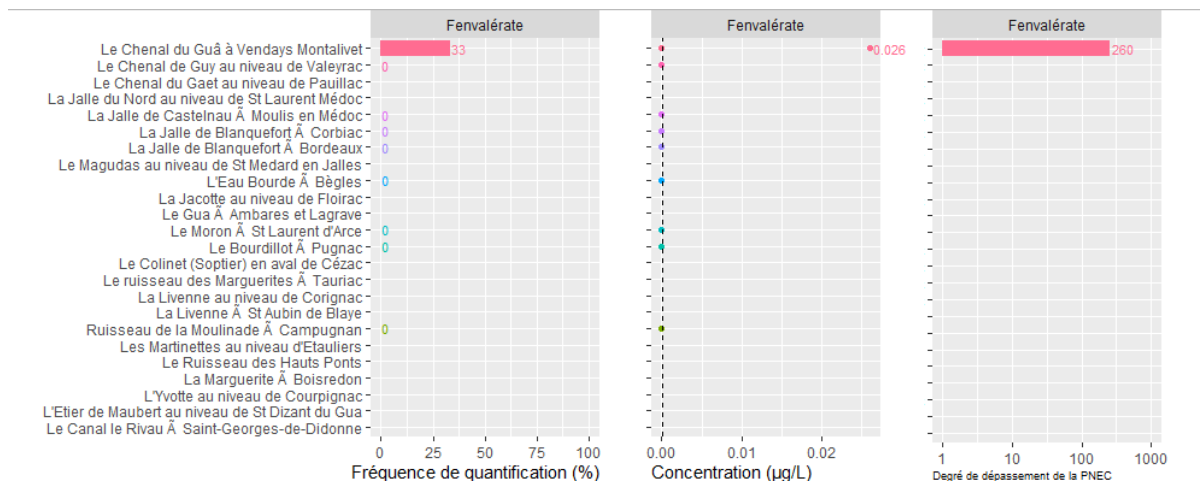
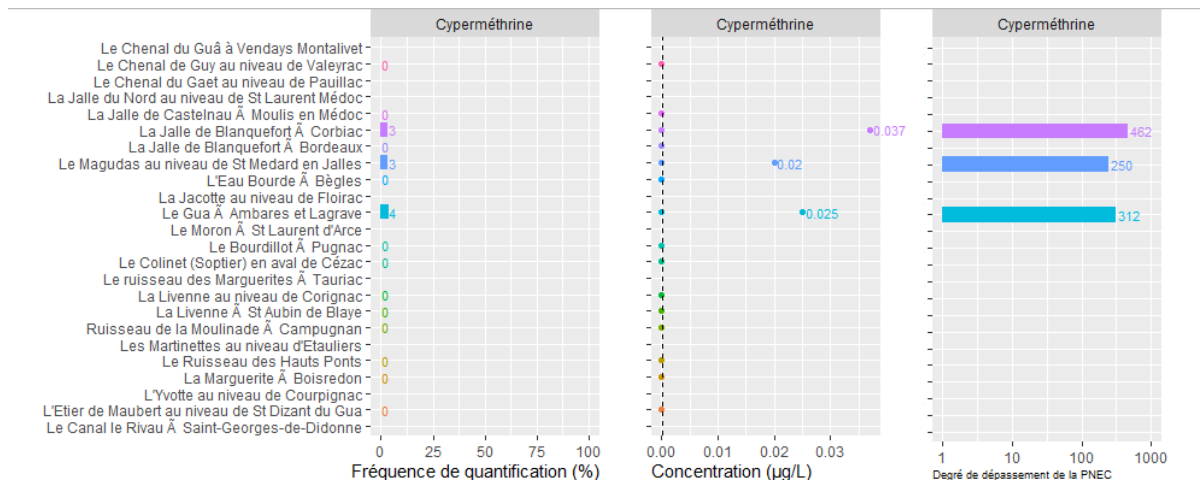


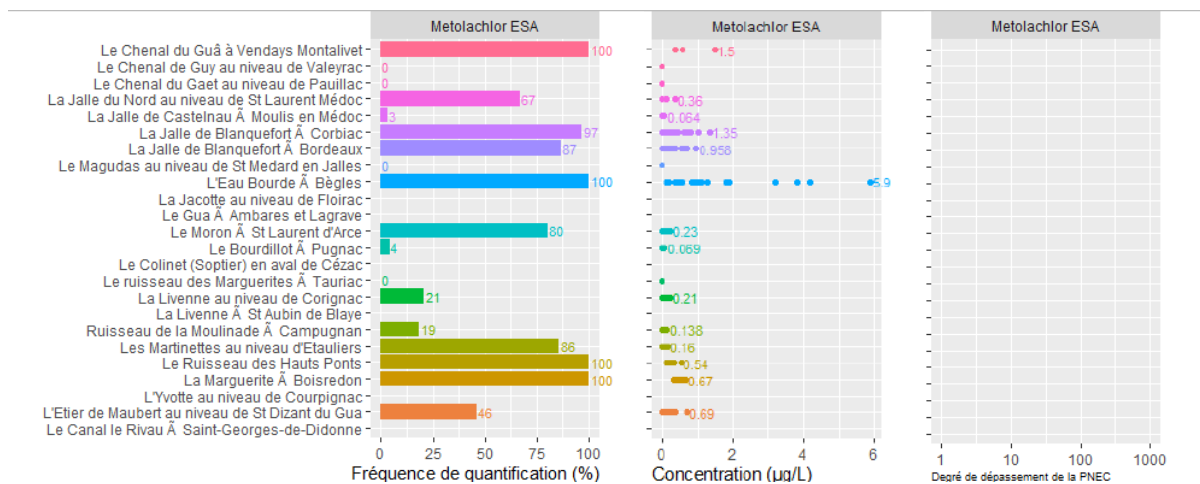
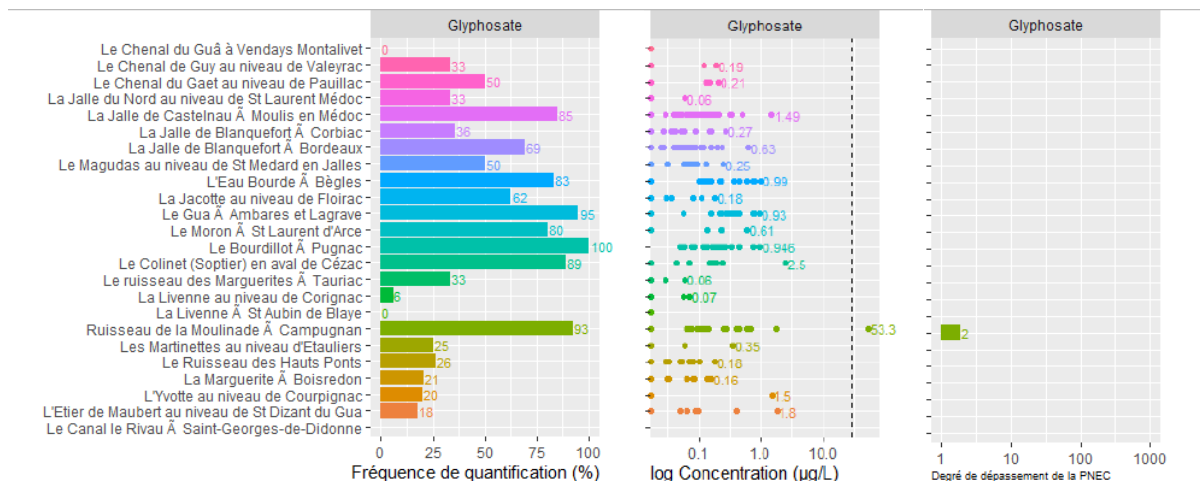
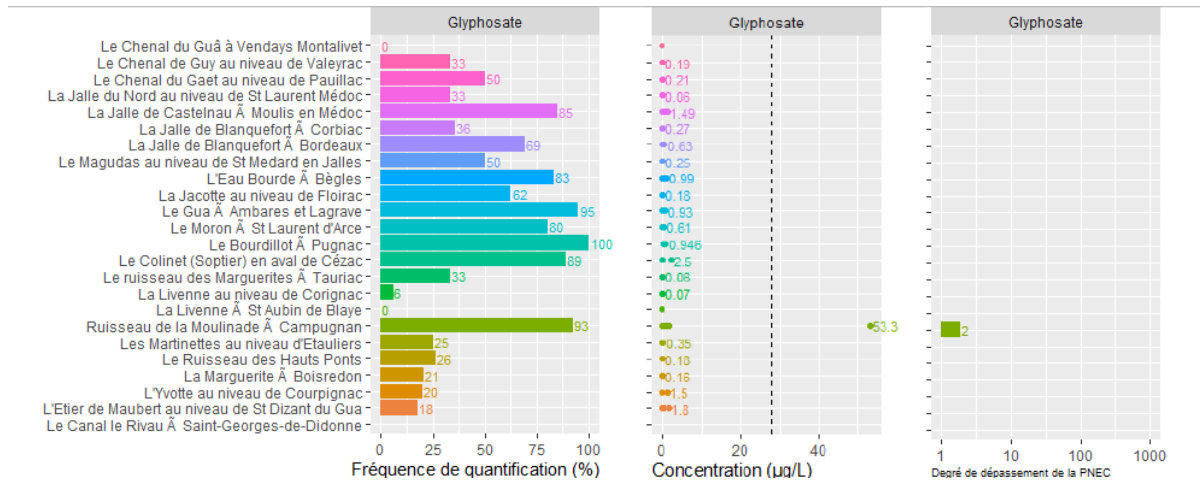
Biocides - Antiparasitaires, En fonction de la proportion d'eaux usées traitées dans le débit du cours d'eau à l'étiage

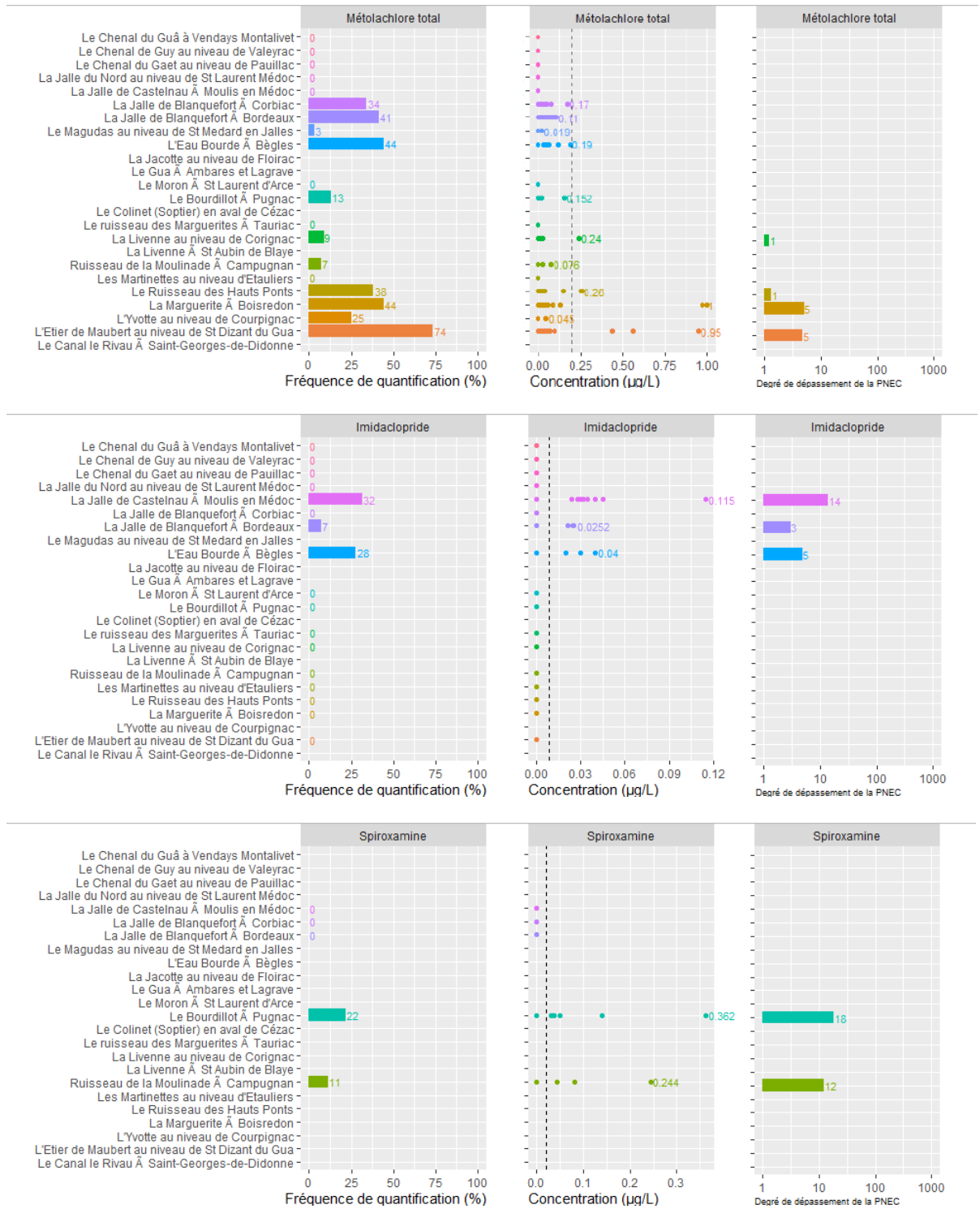


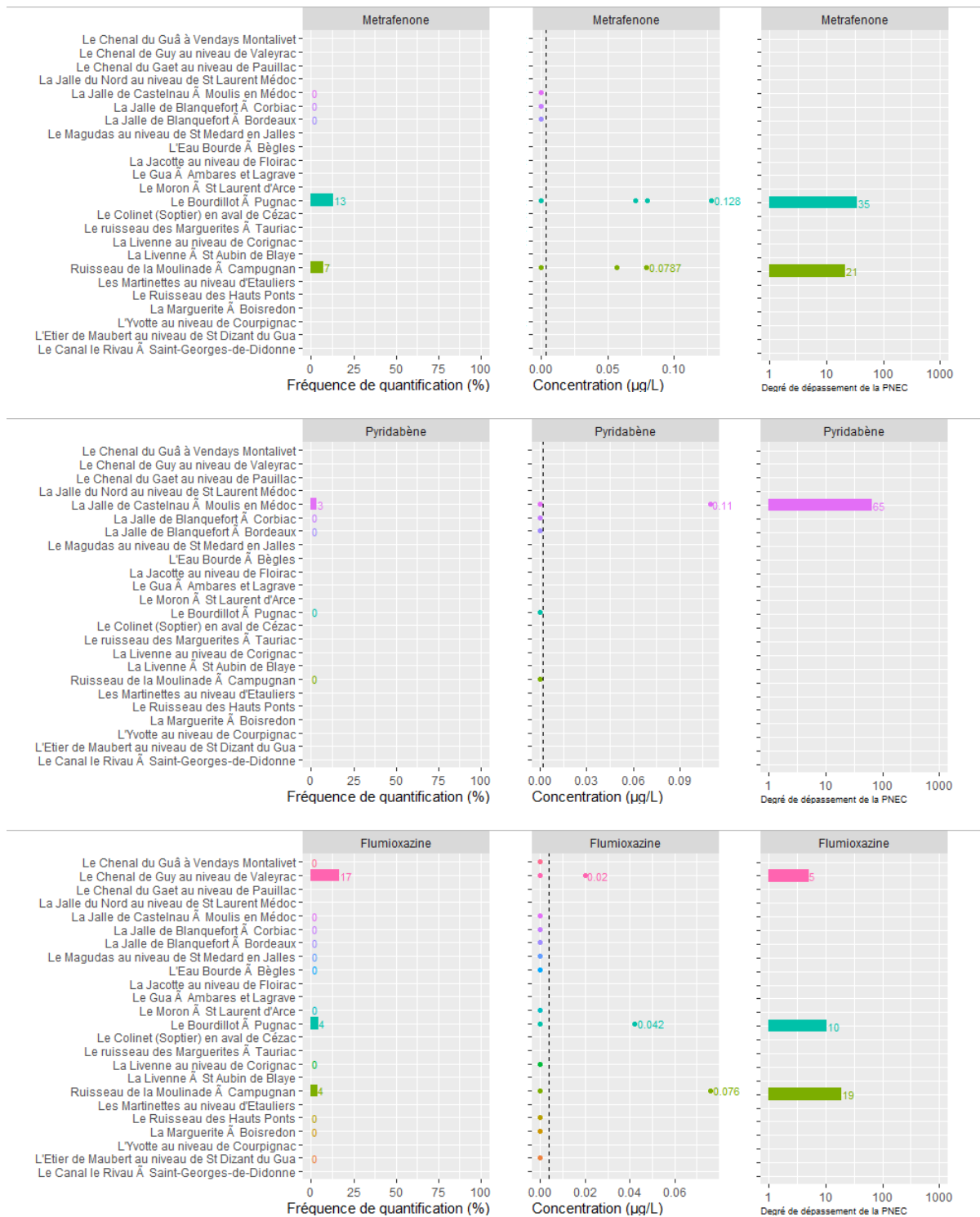
Biocides - Antiparasitaires, En fonction de la proportion d'espaces urbains dans le bassin versant

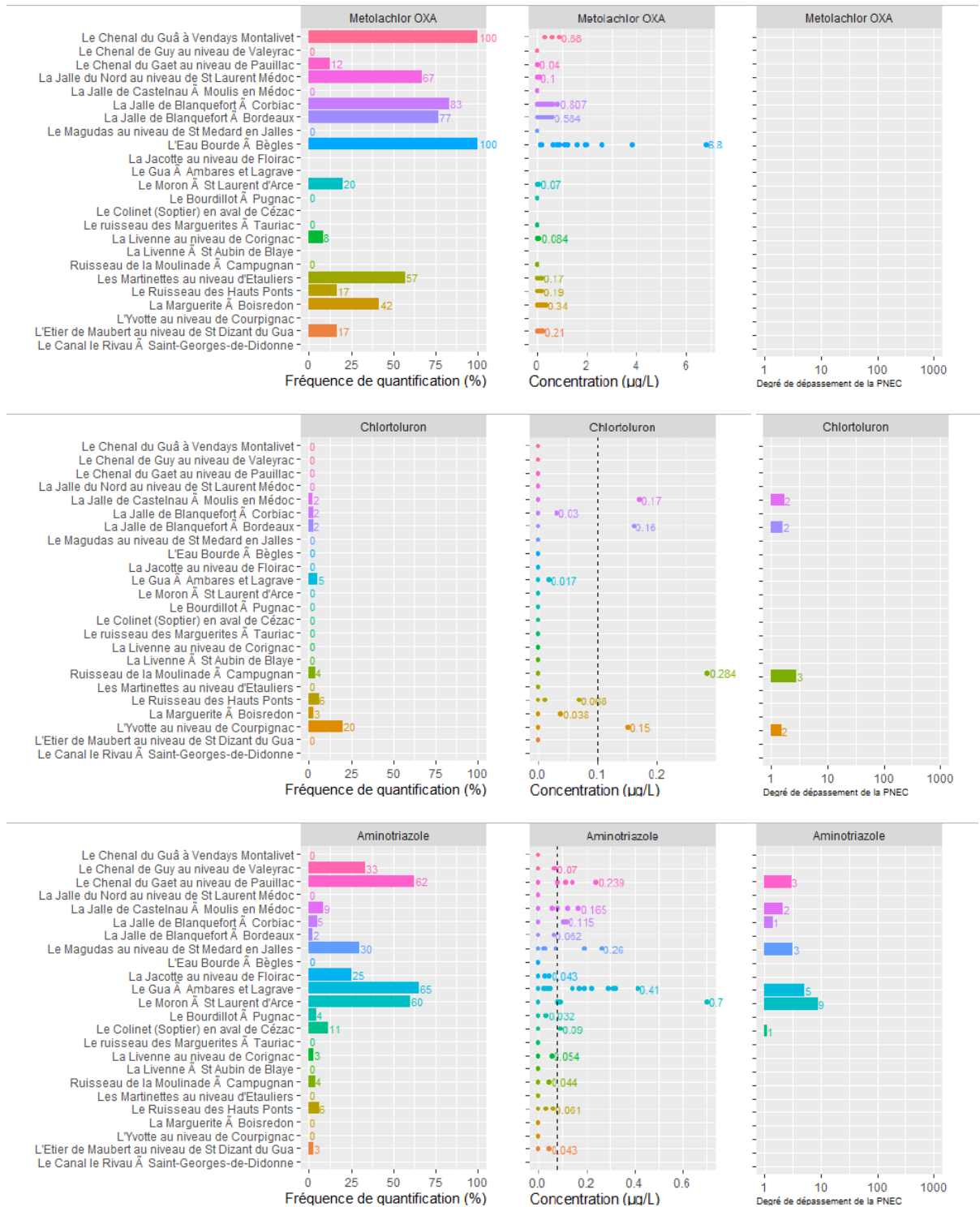


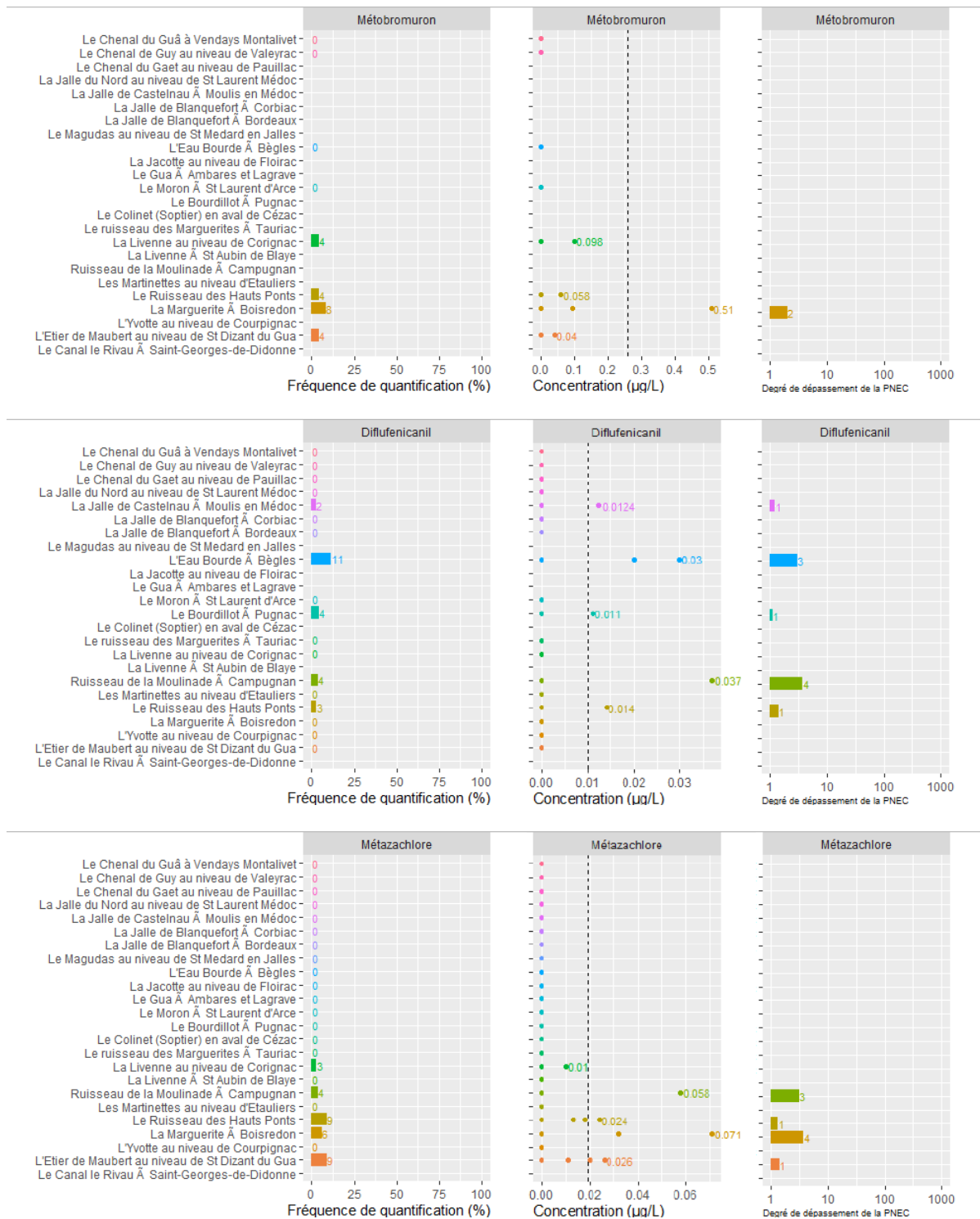


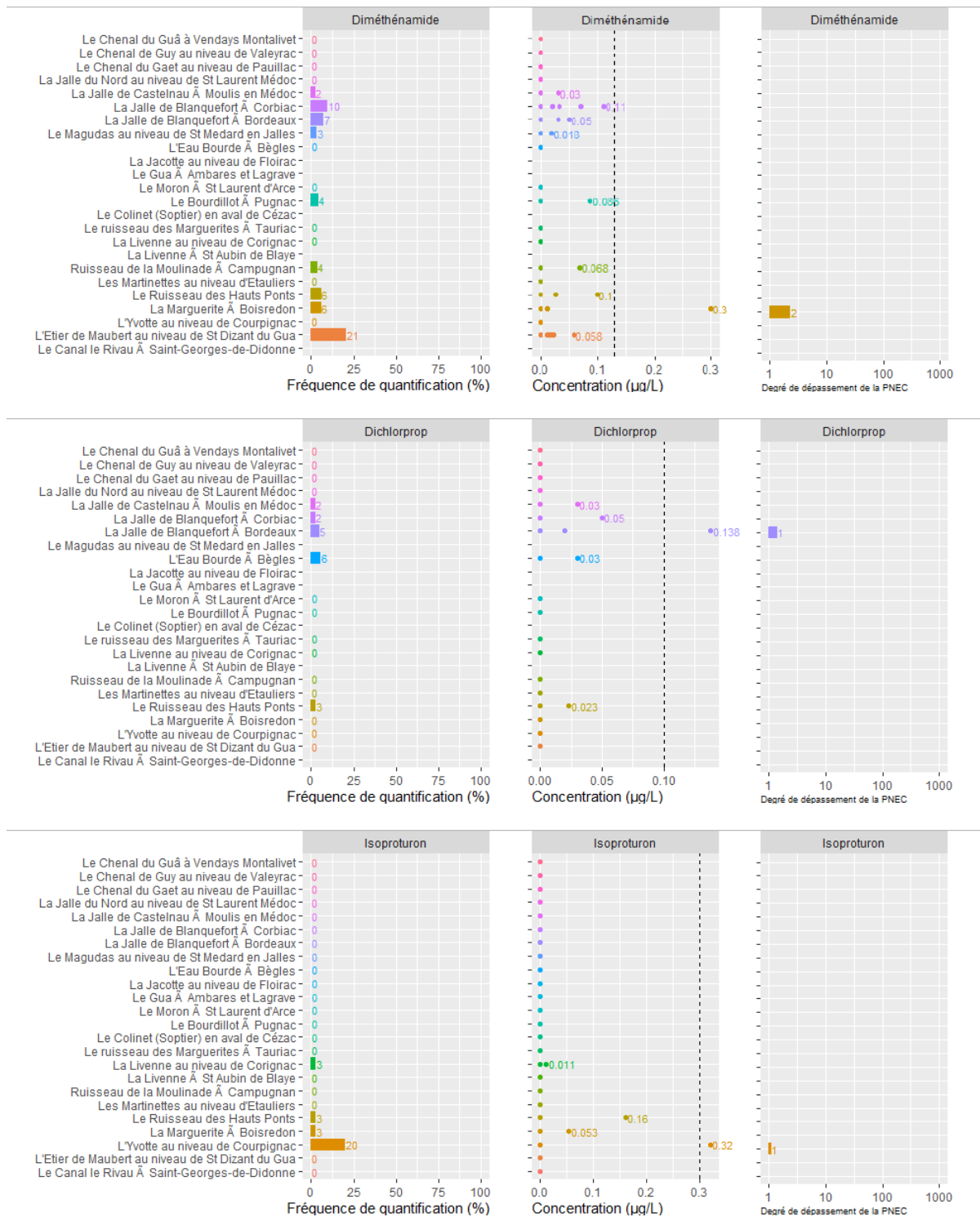


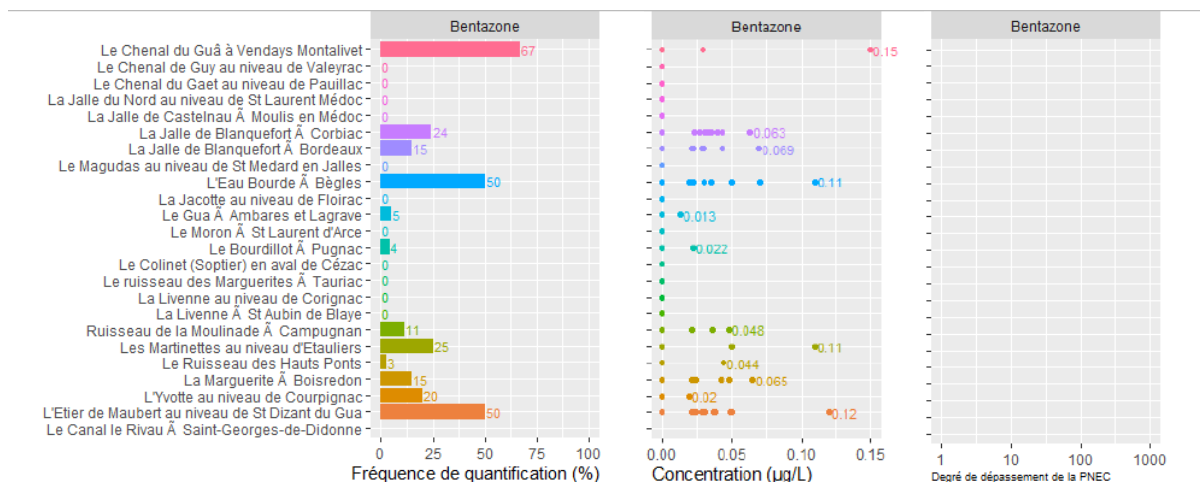
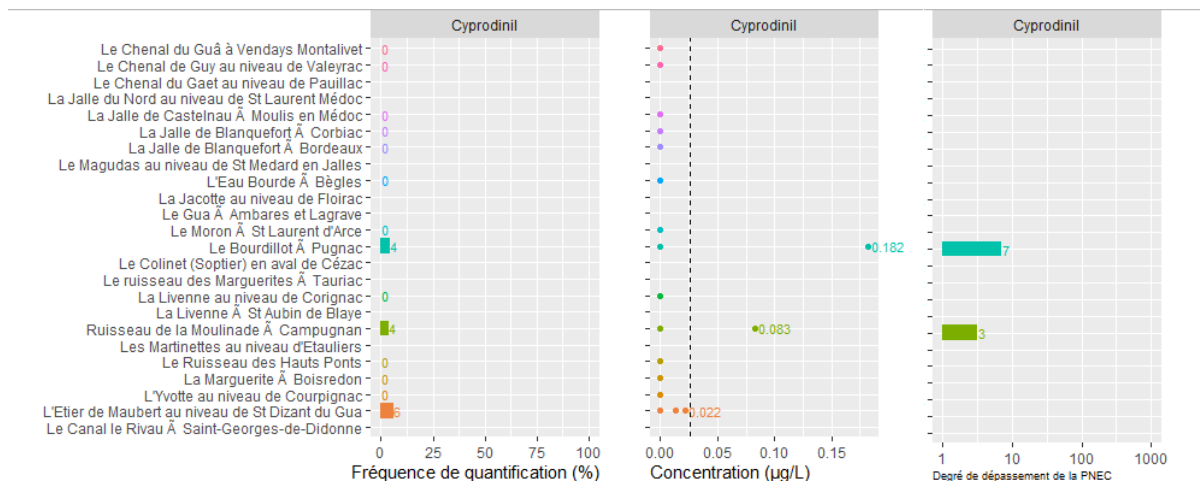
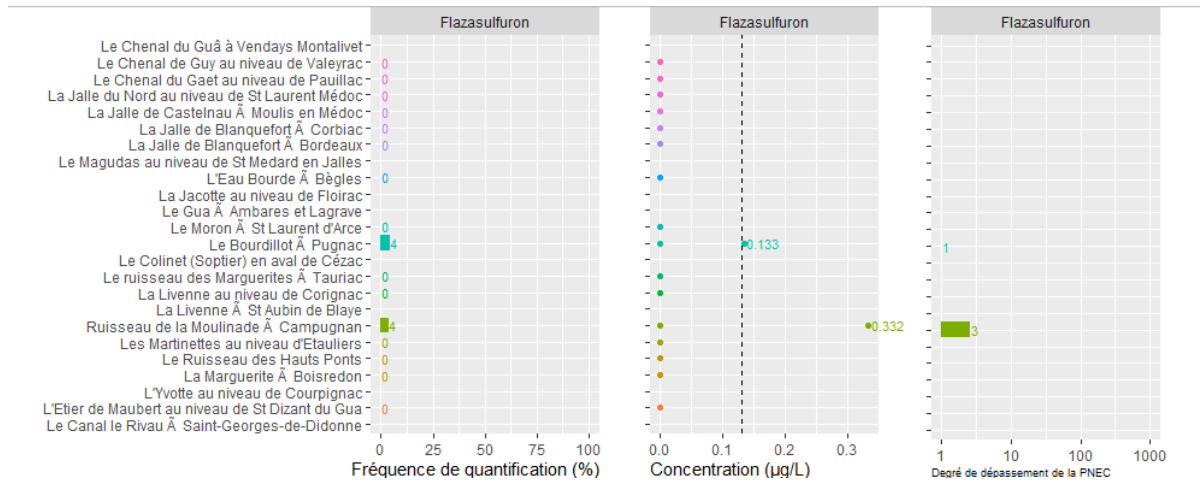


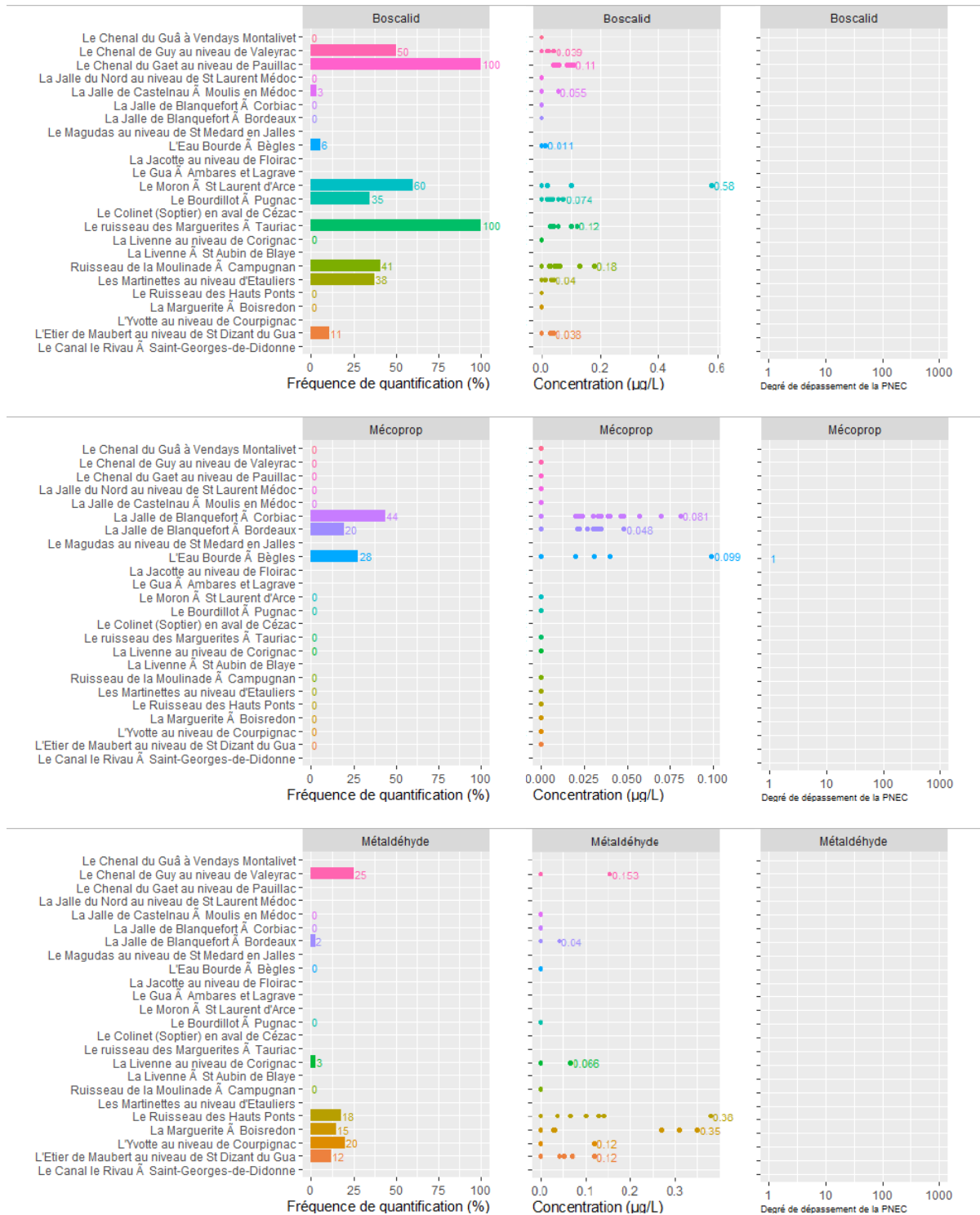


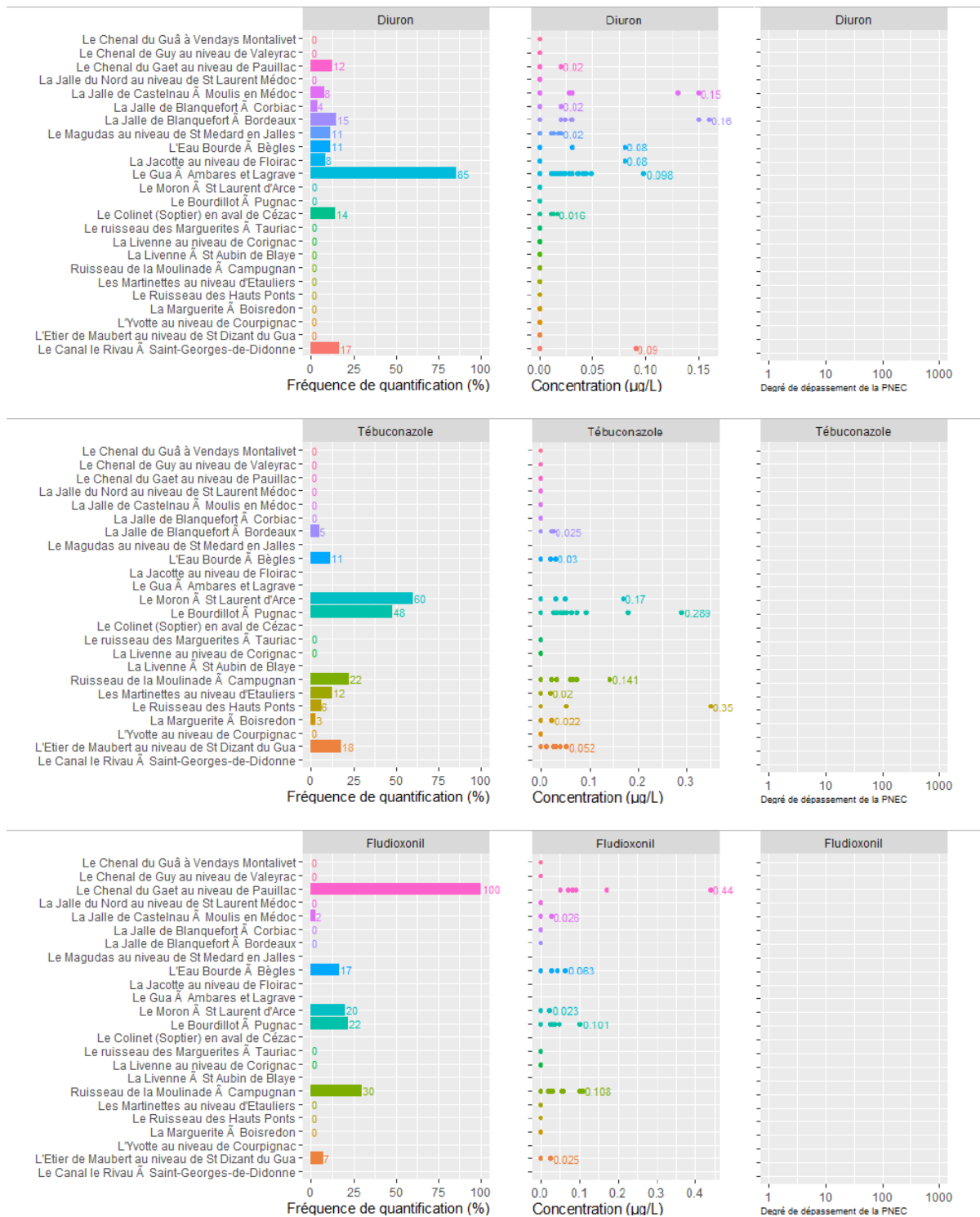


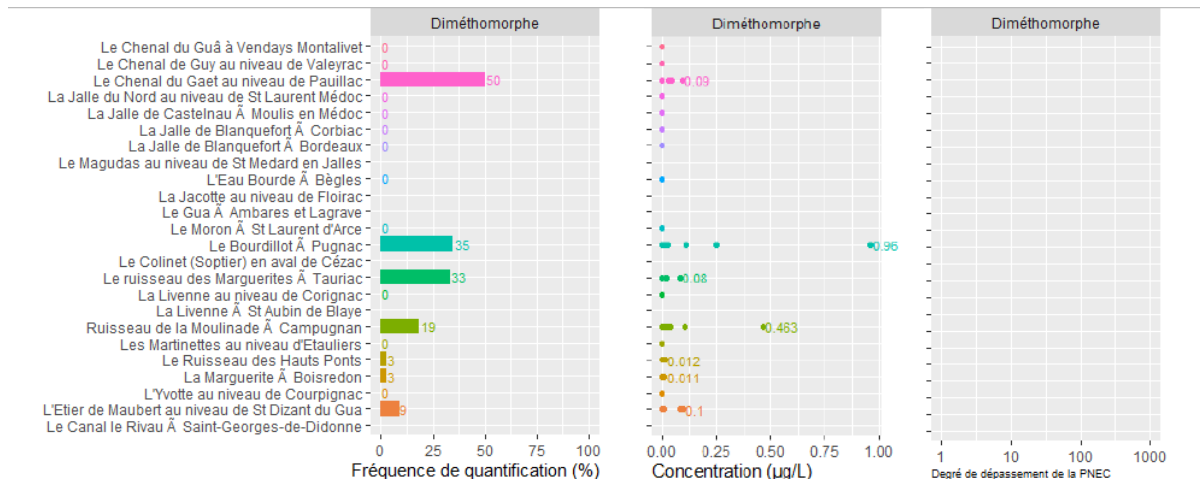
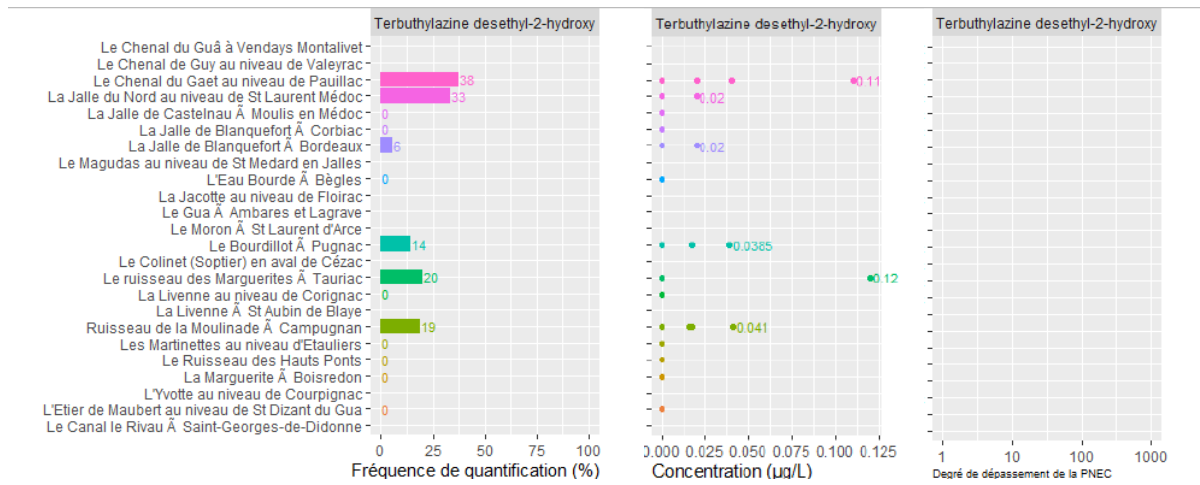
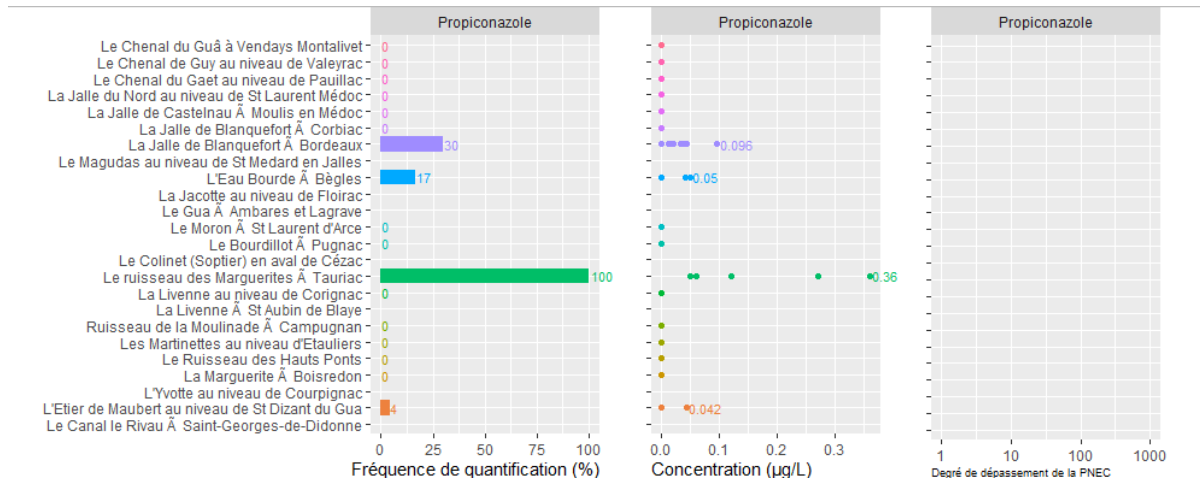


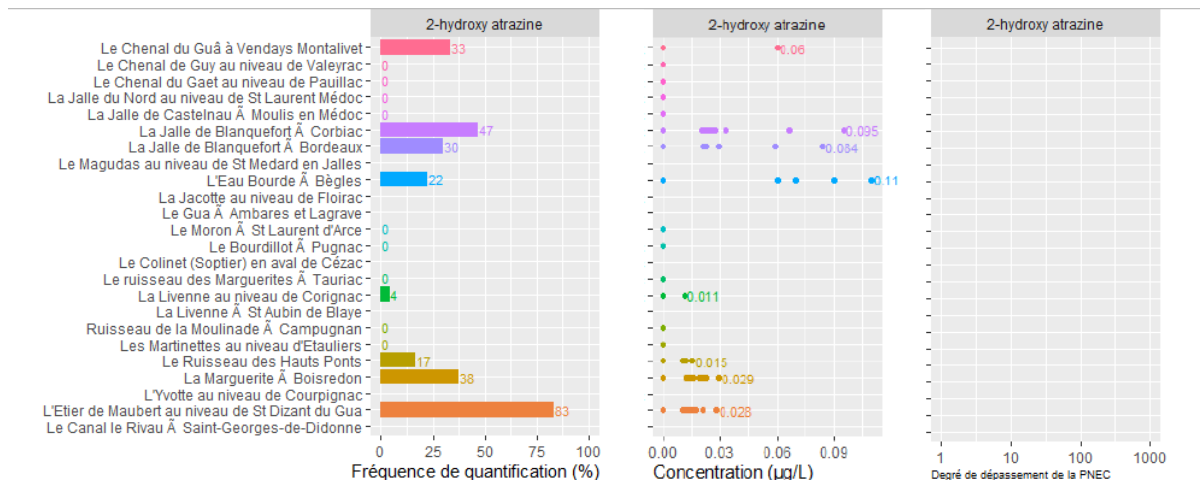
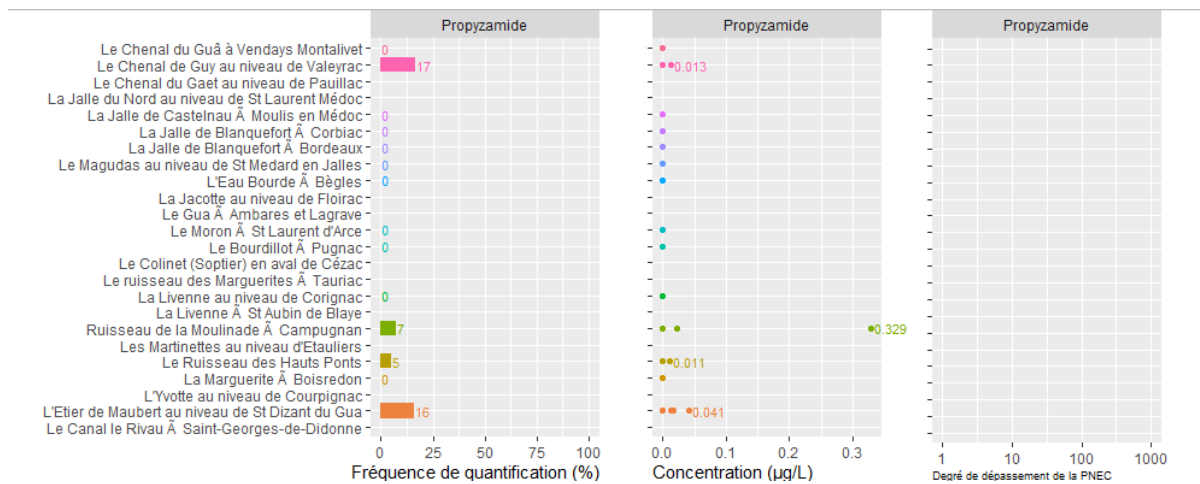
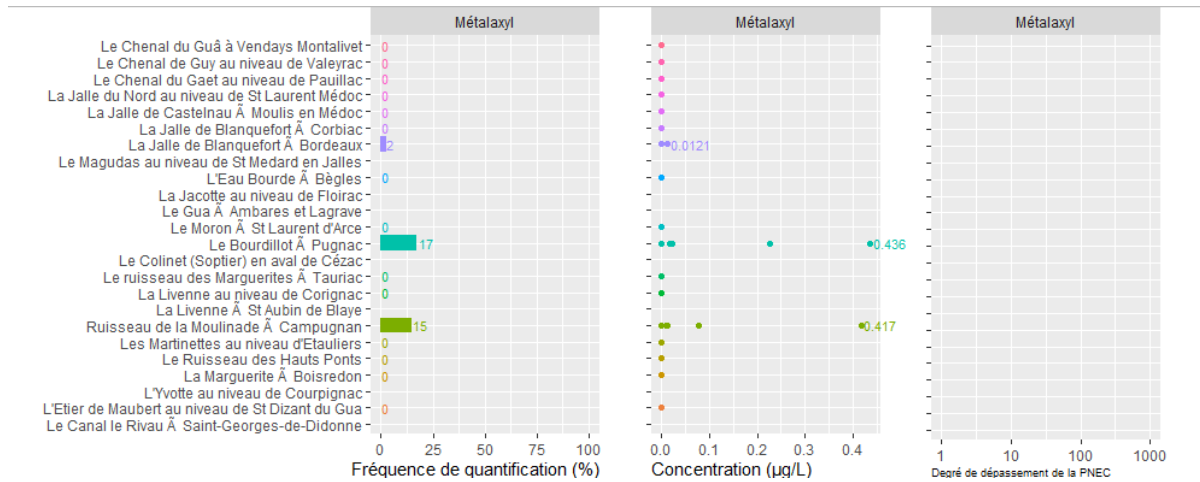


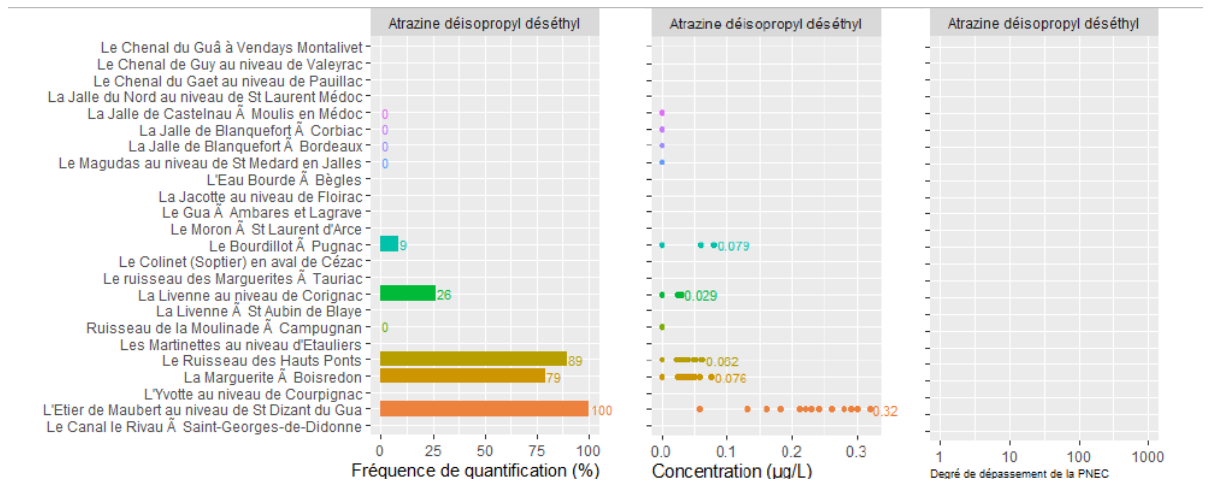
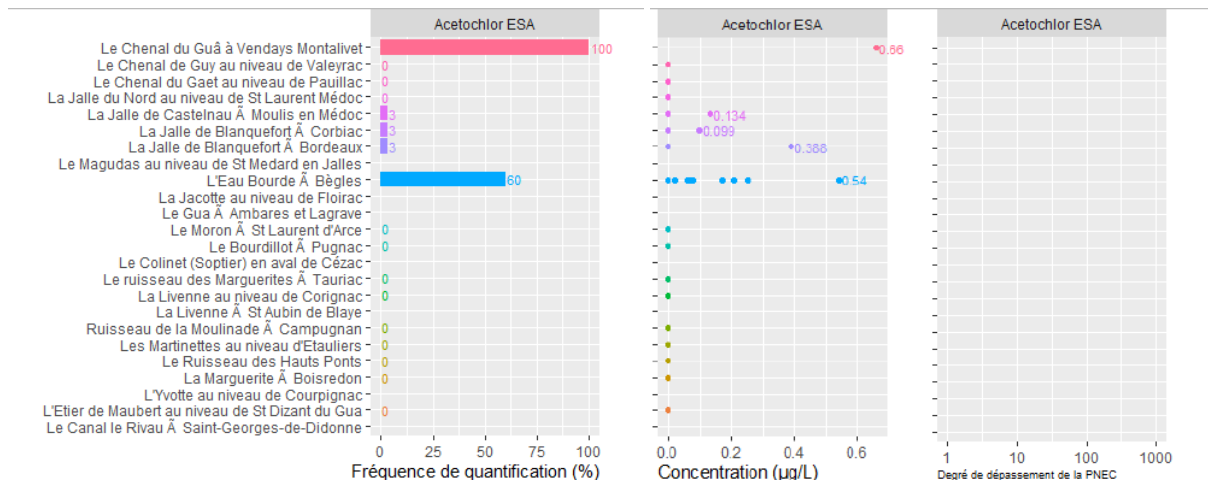


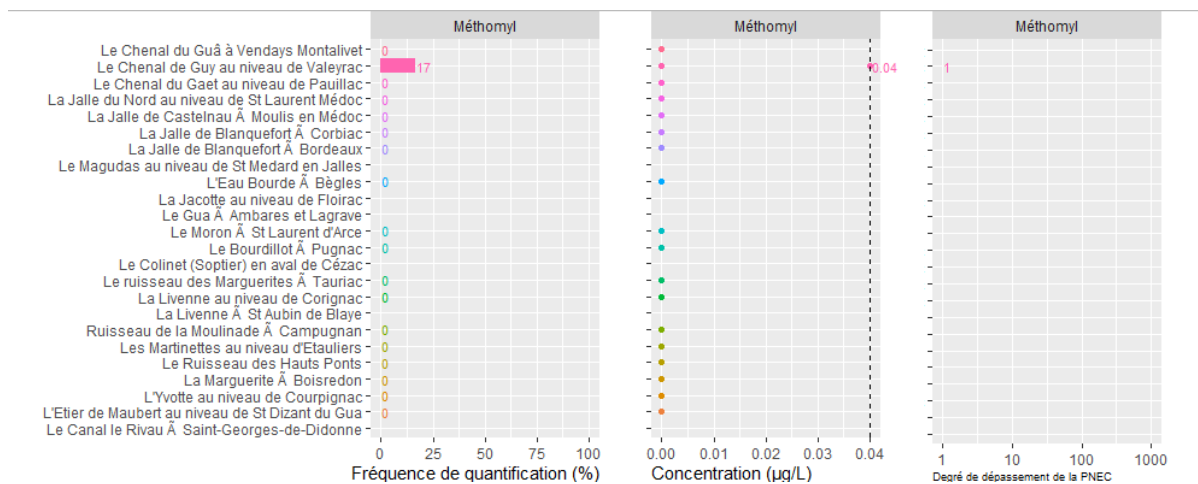
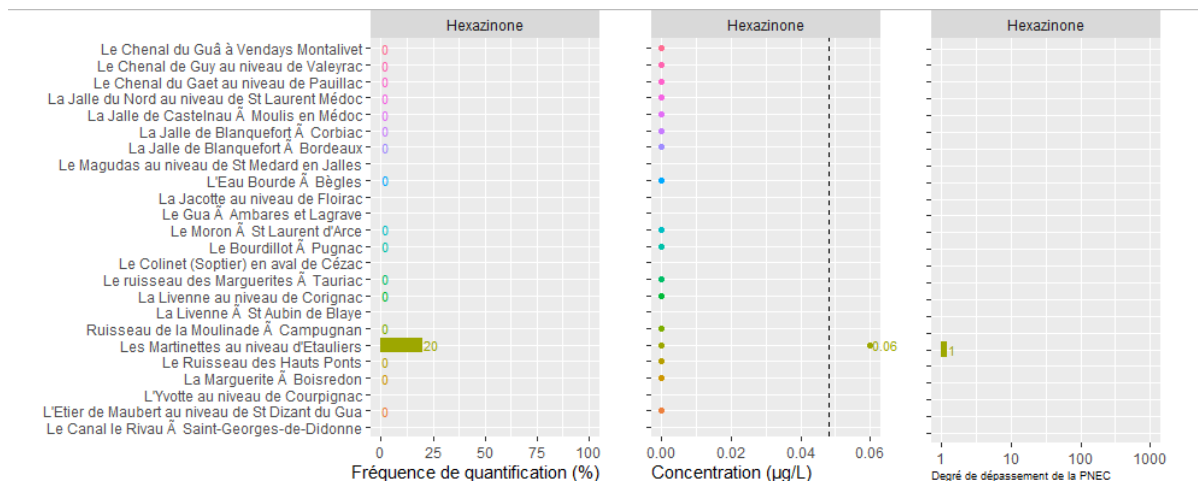
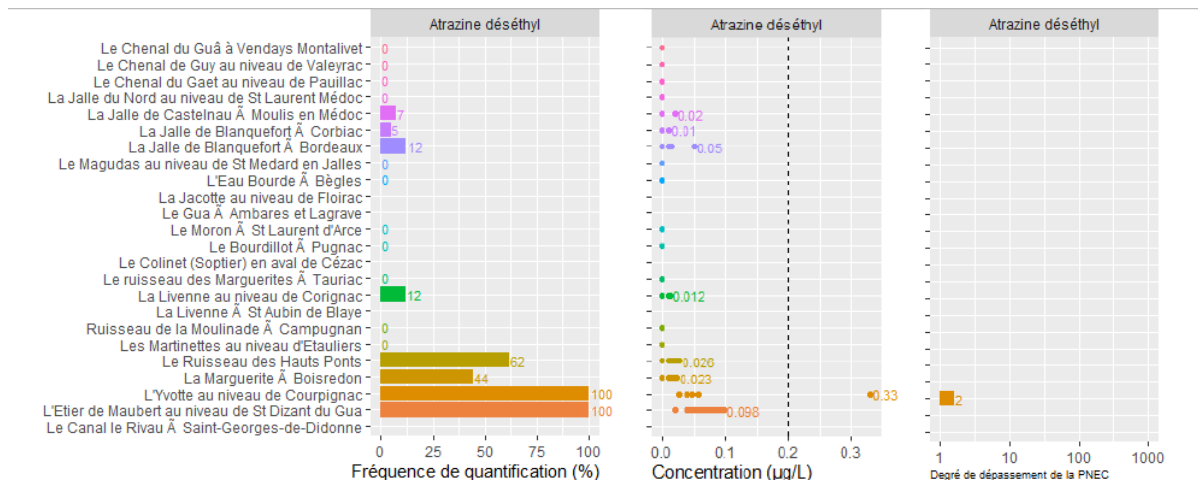


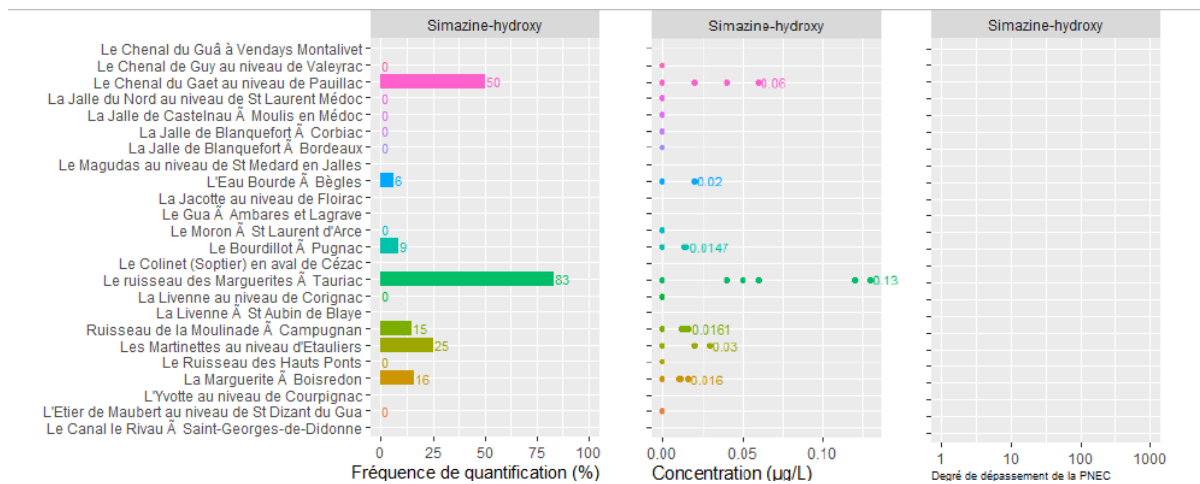
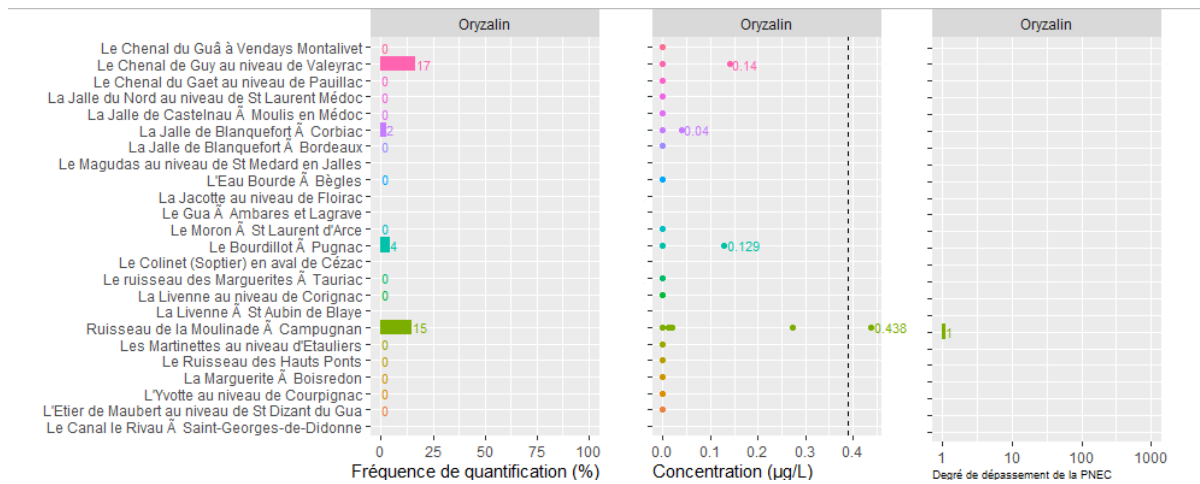




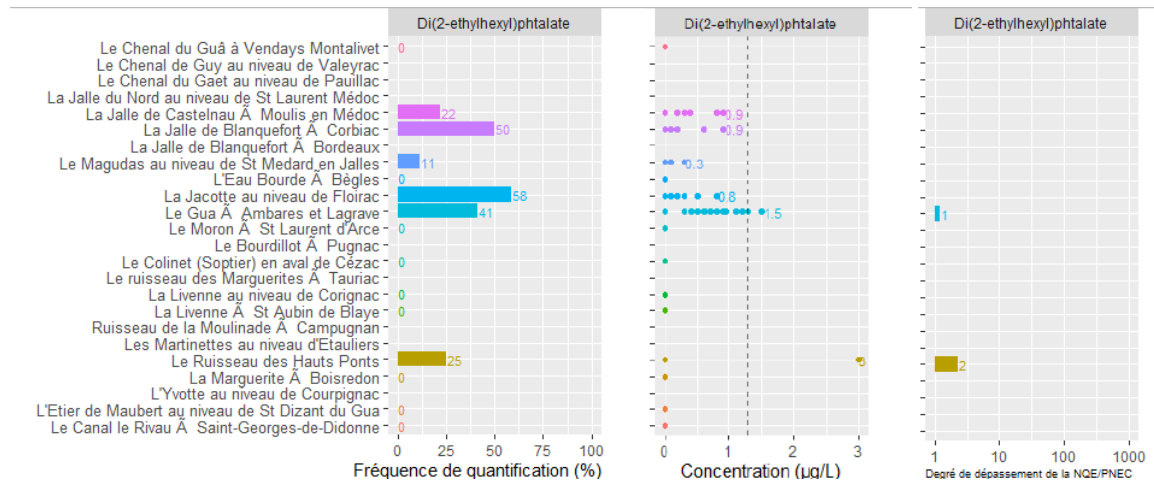
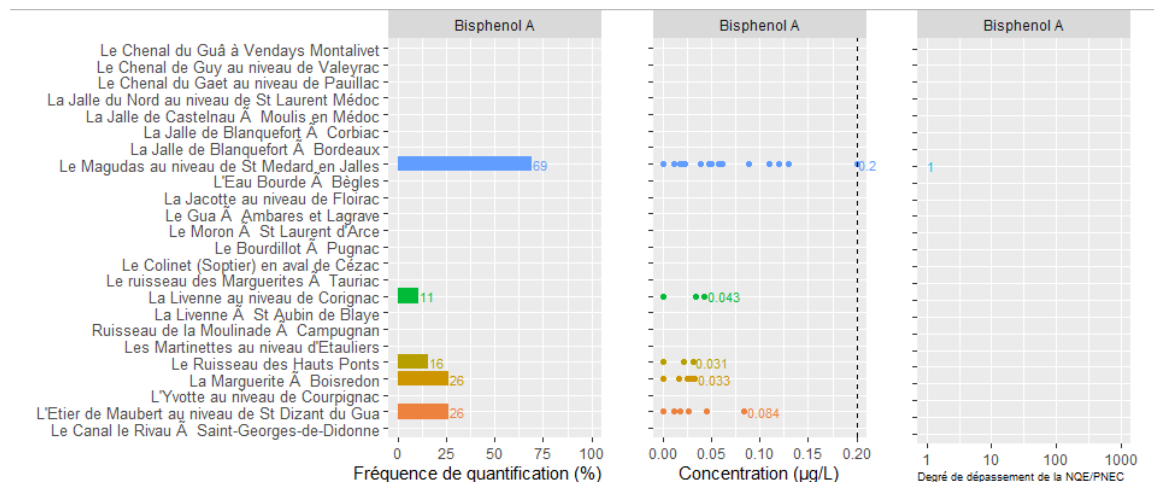


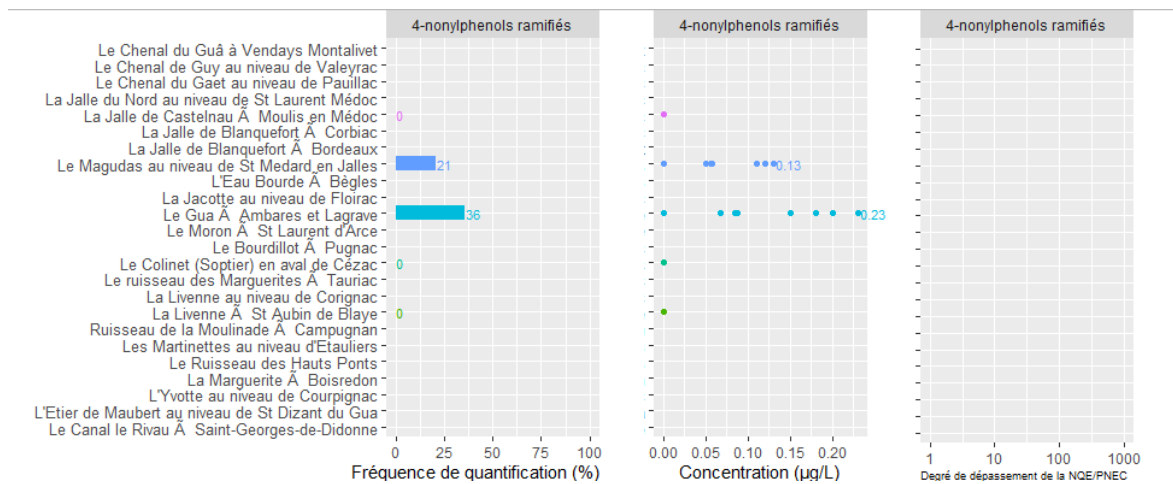
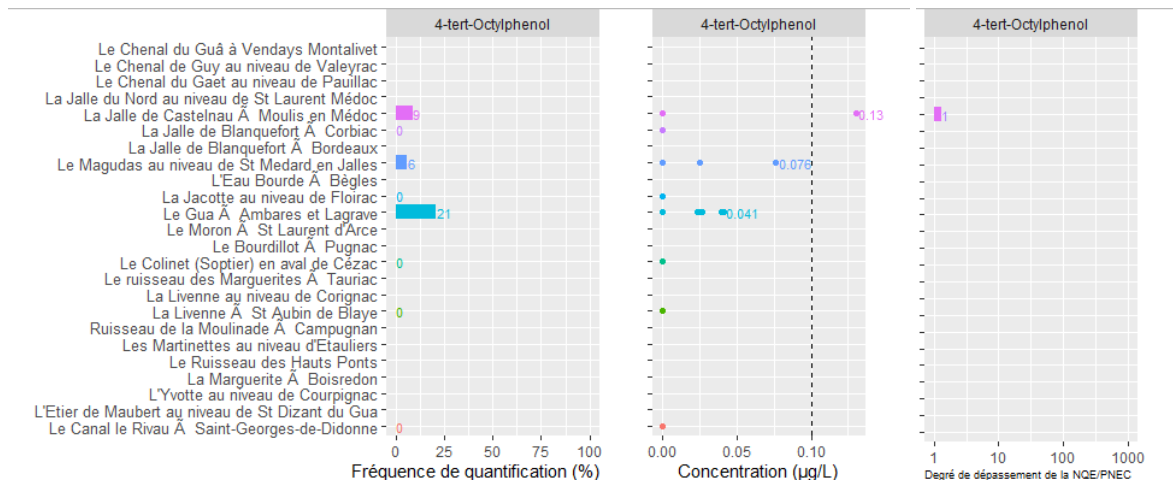




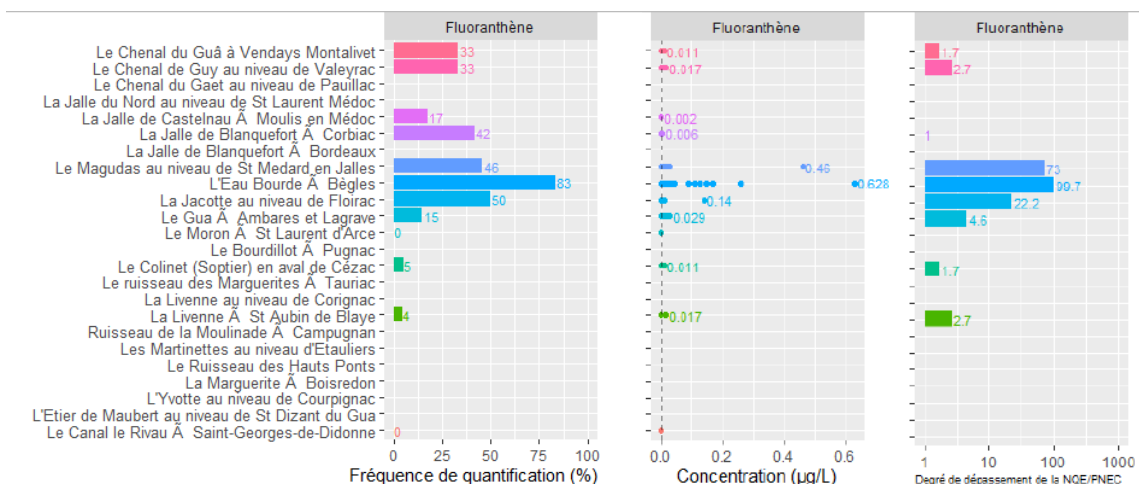
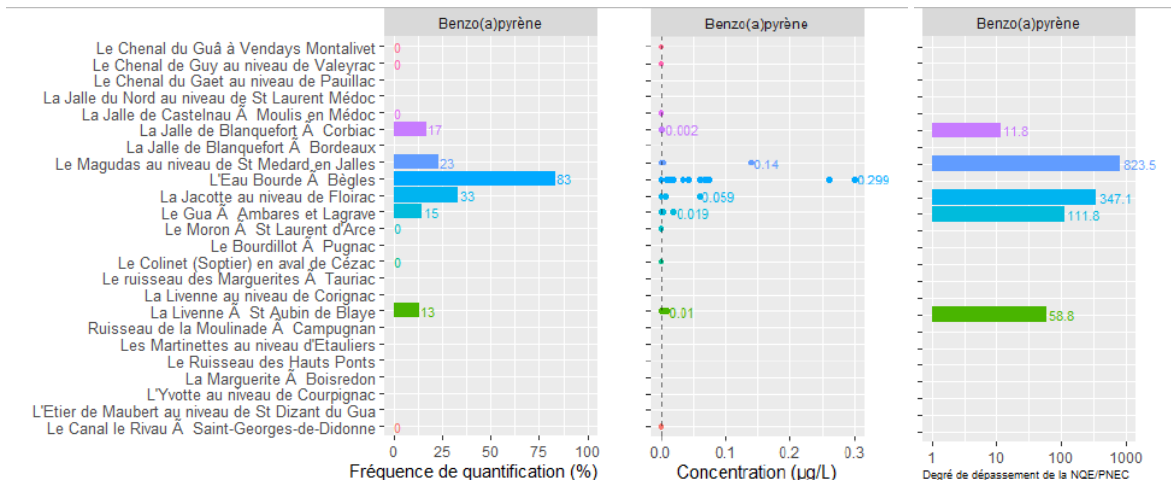
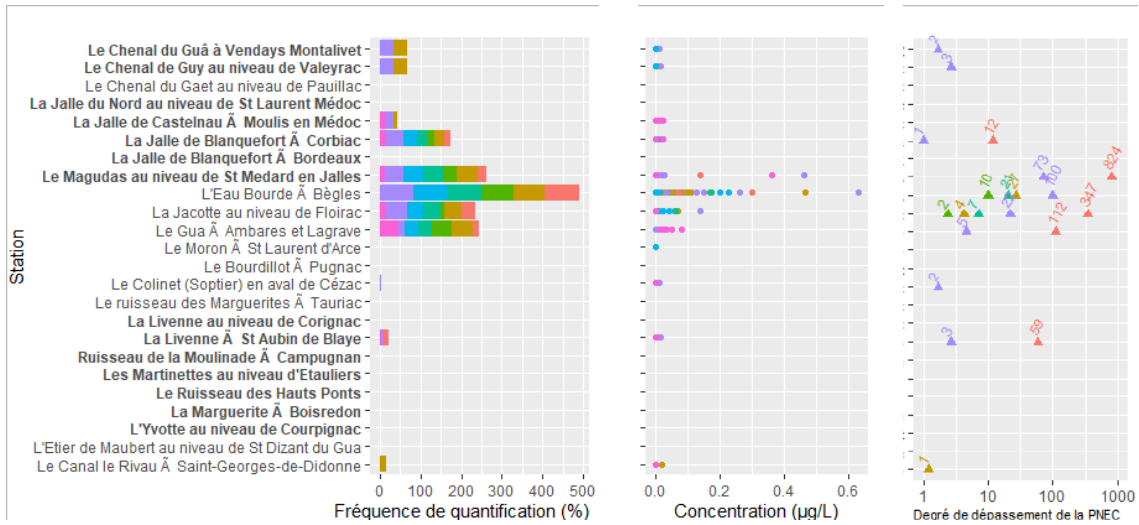
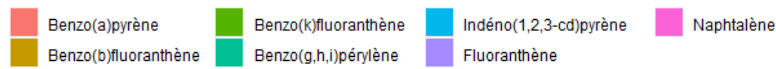


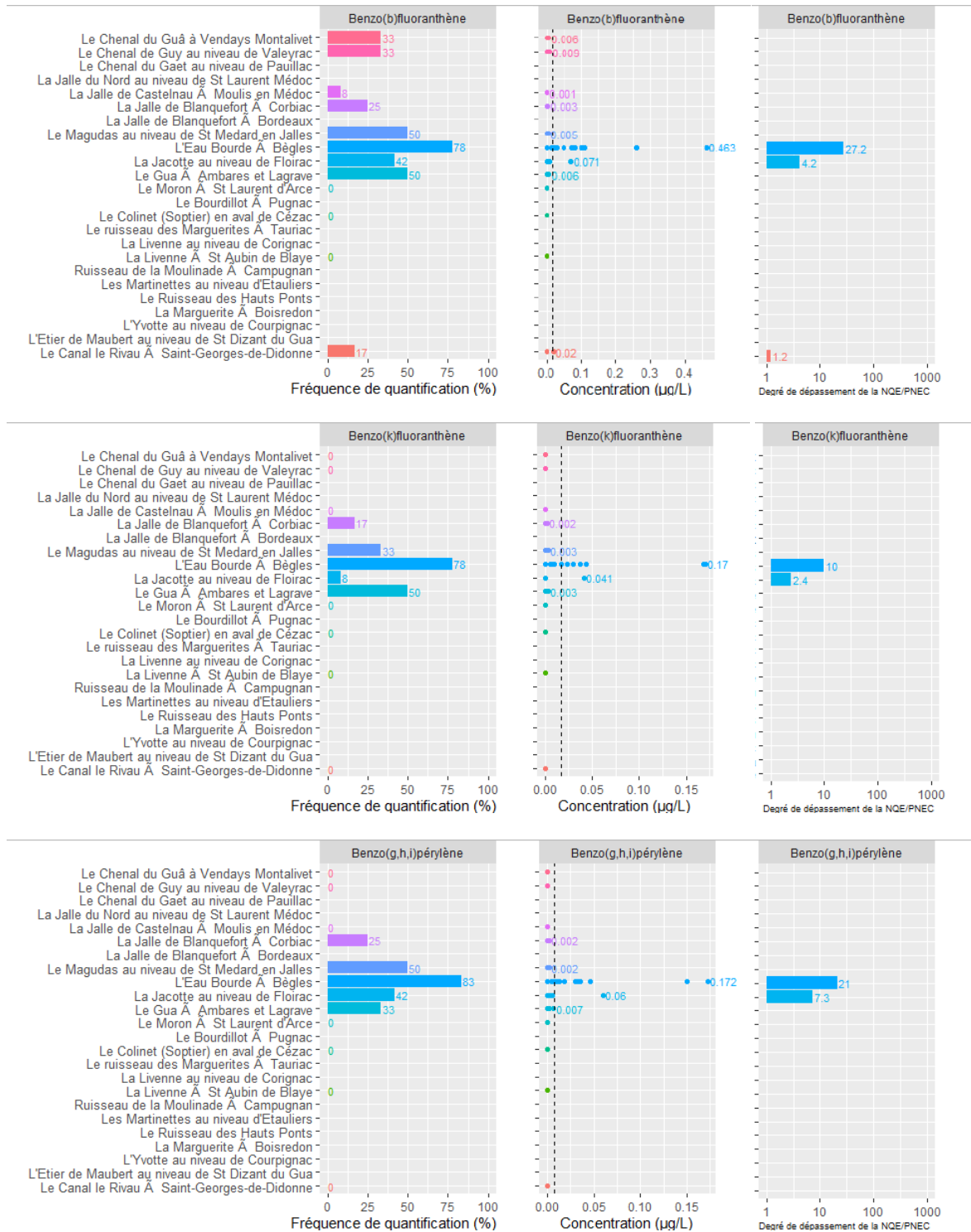
Phtalates/bisphénols/alkylphénols

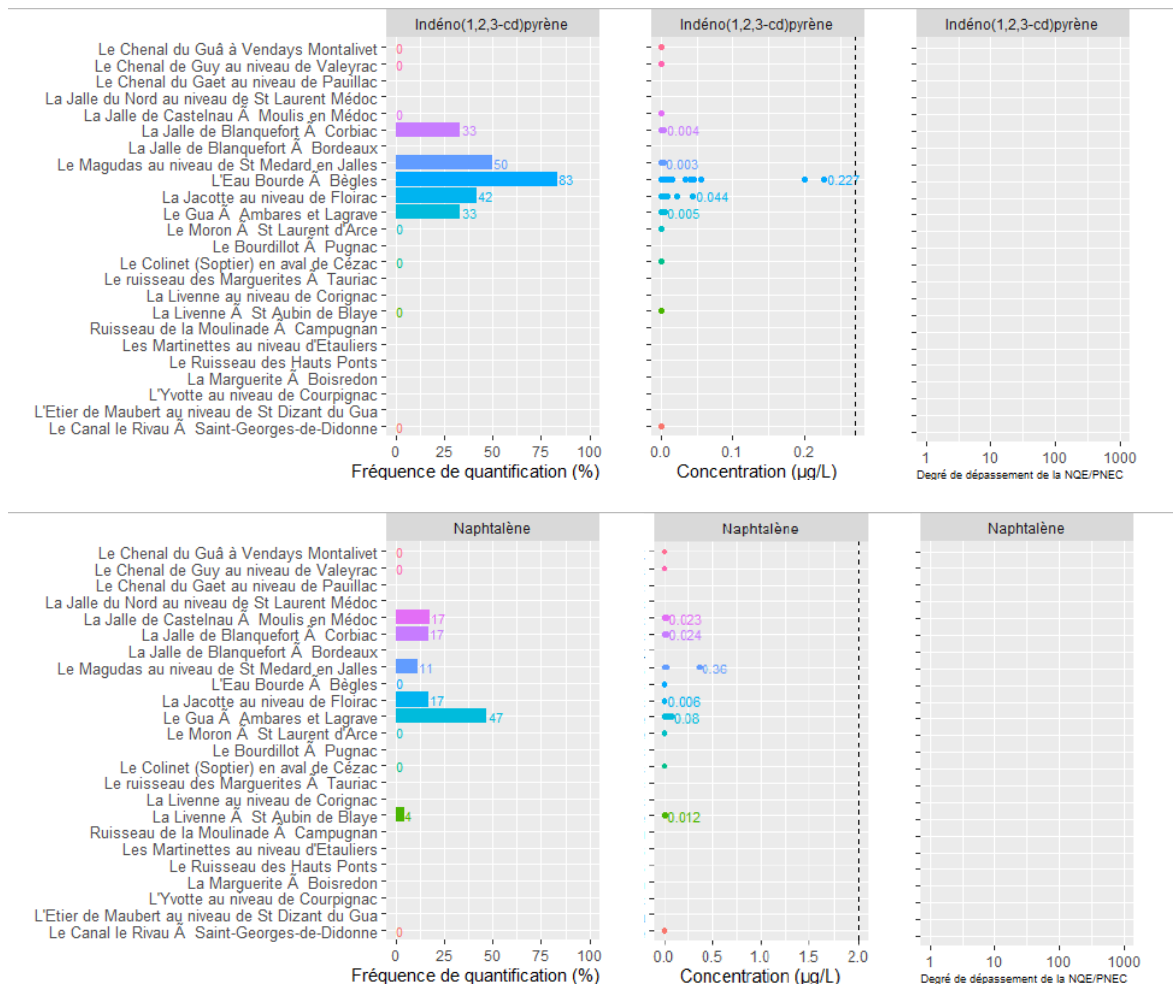




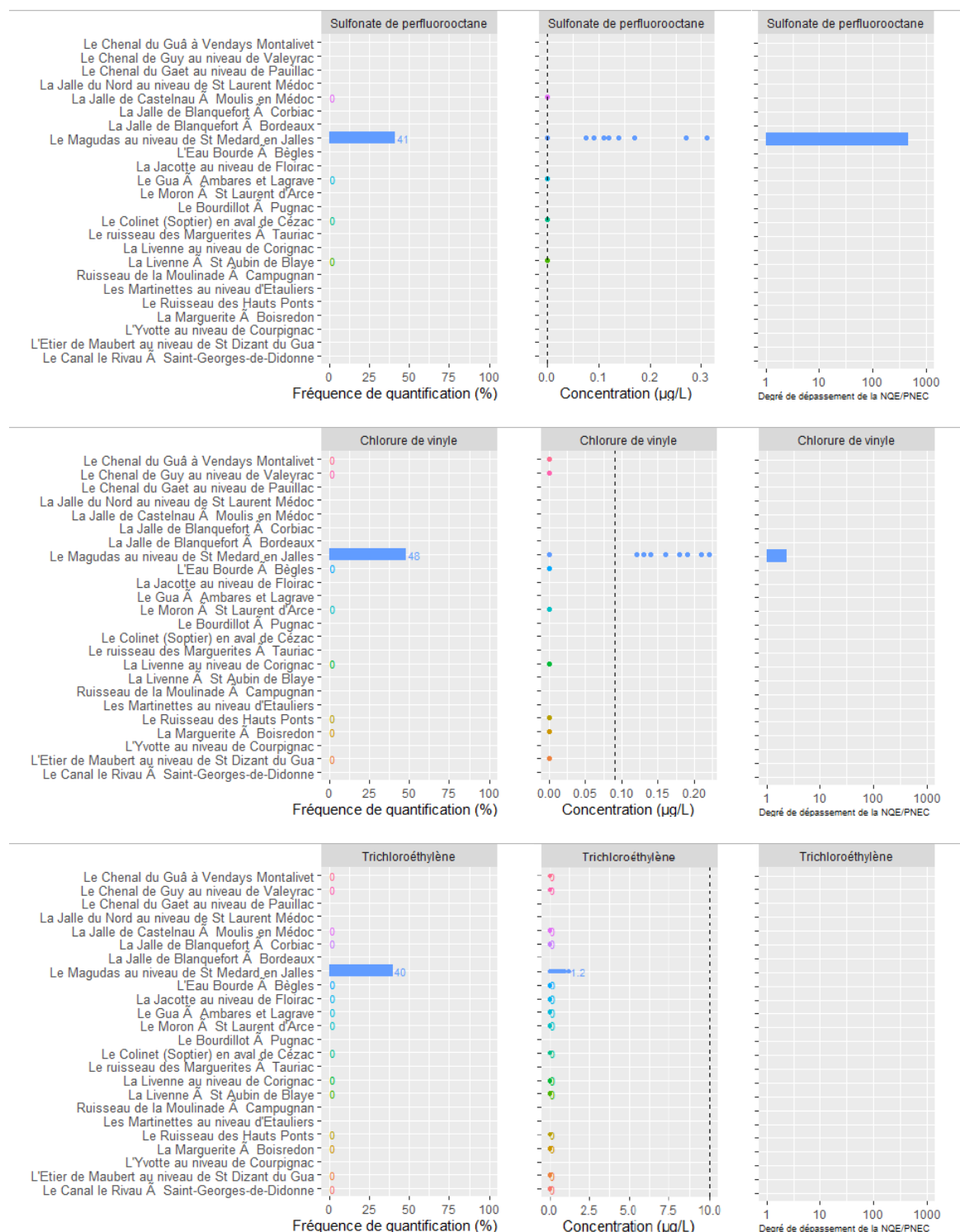
Hydrocarbures aromatiques polycycliques

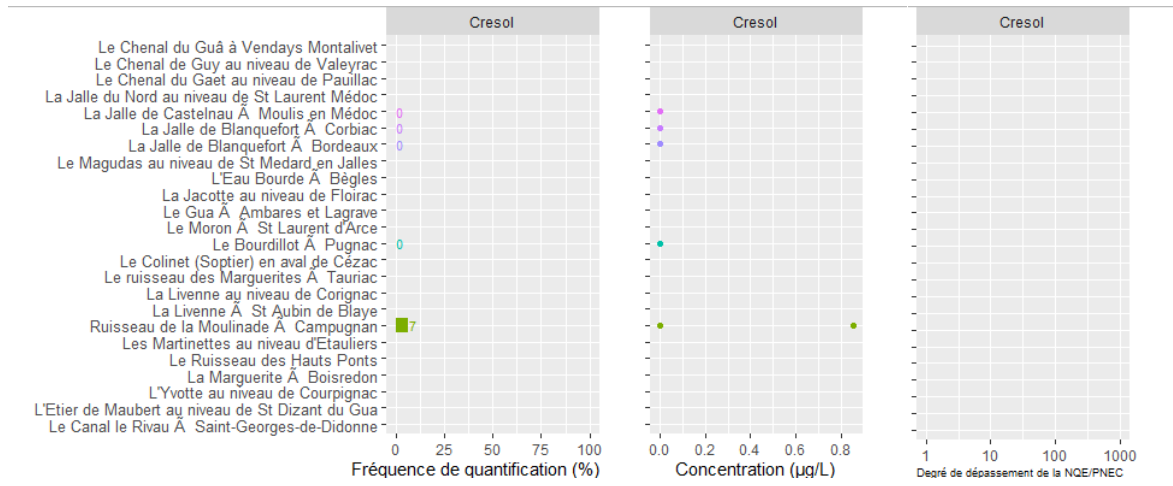






Autres

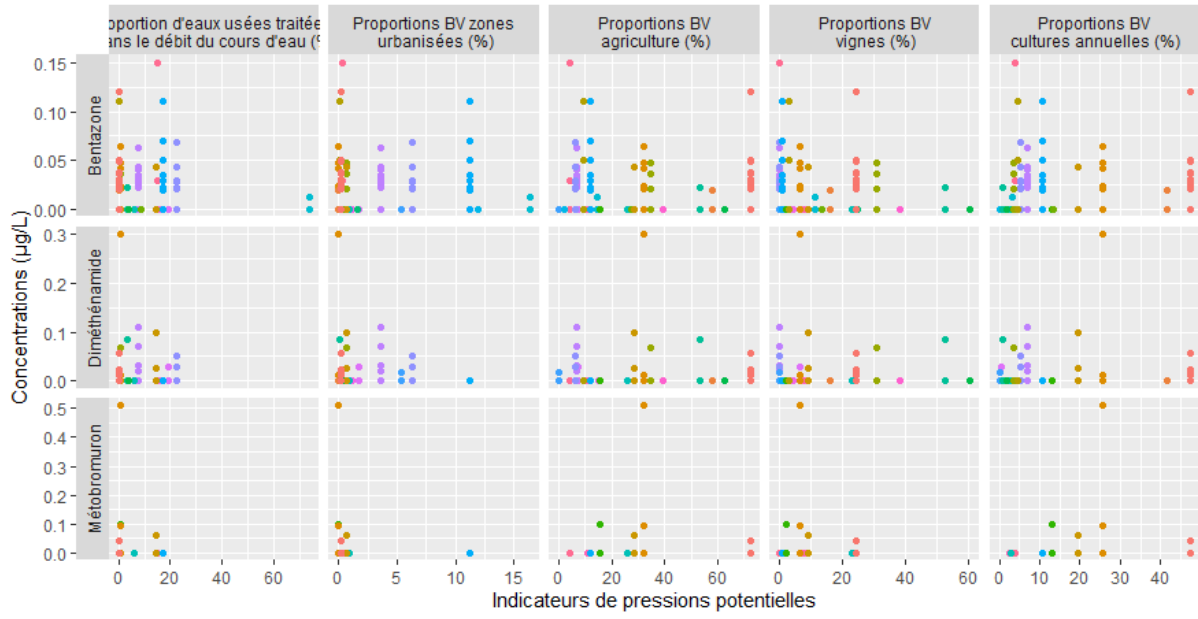




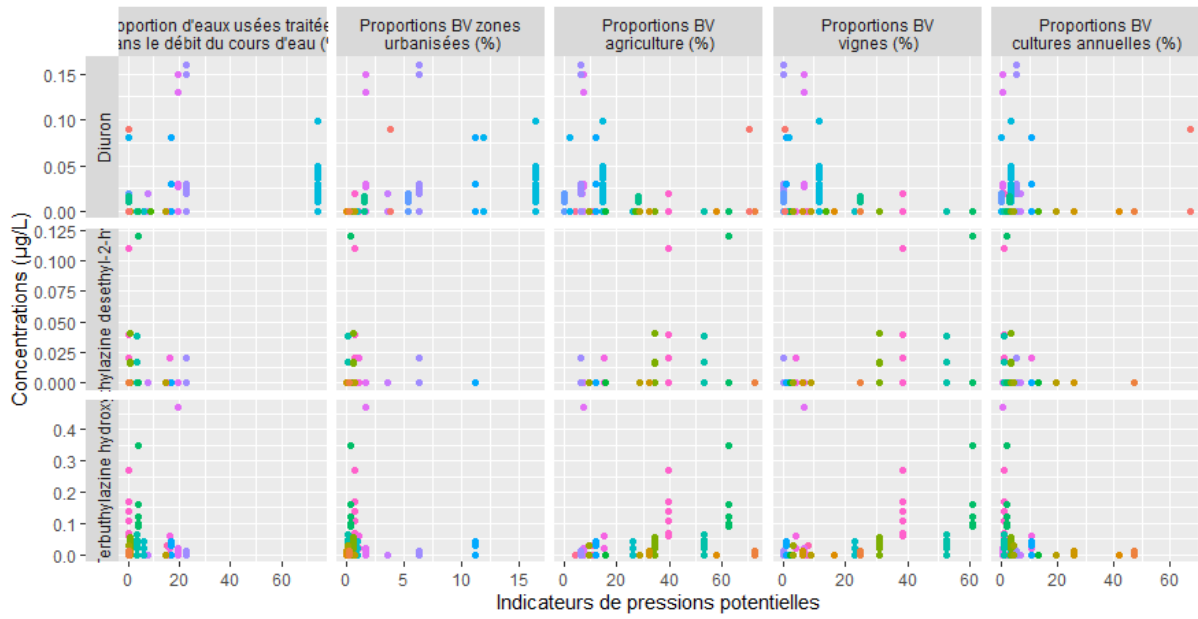
Annexe 9. Pesticides – Relations entre les concentrations mesurées et les indicateurs de pressions potentielles



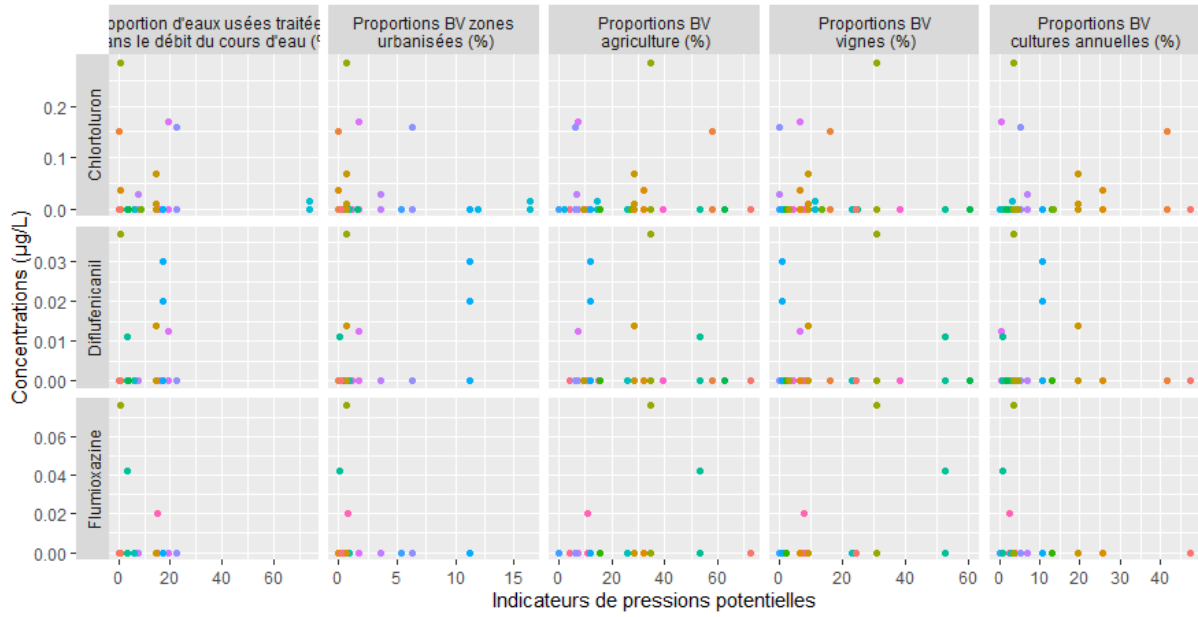
Eau - Herbicides autorisés & métabolites



Eau - Herbicides autorisés & métabolites



Eau - Herbicides autorisés & métabolites



Eau - Herbicides autorisés & métabolites

