



Contrat de projet État-Région Bretagne 2007-2013

Grand Projet 5 : poursuivre la reconquête de la qualité de l'eau et atteindre le bon état écologique des milieux aquatiques.

Synthèse régionale de la qualité de l'eau des bassins versants bretons

Année hydrologique 2009-2010

Rapport d'étude - Mai 2012



Sommaire

1. PRÉAMBULE	3
2. RÉSUMÉ	4
2.1. Contexte hydrologique régional	4
2.2. Suivi des nitrates	4
2.3. Suivi des pesticides	5
3. CONTEXTE DE LA SYNTHÈSE RÉGIONALE	7
3.1. Contexte hydrologique	7
3.2. Réseau de suivi « Bassin versant GP5 »	8
3.3. Bassins versants étudiés	9
3.4. Données de qualité exploitées	11
3.4.1. Collecte des données	11
3.4.2. Contrôle des données	11
4. SYNTHÈSE DU SUIVI DES NITRATES	12
4.1. Concentrations en nitrates	12
4.1.1. Données exploitées	12
4.1.2. Remarques sur les exploitations de données	12
4.1.3. Indicateurs et grilles d'évaluation	13
4.1.4. Indicateurs régionaux des concentrations en nitrates	14
4.1.5. Quantiles 90 des concentrations en nitrates aux stations bilan	16
4.1.6. Concentrations moyennes en nitrates aux stations bilan	18
4.2. Flux d'azote nitrique	21
4.2.1. Calcul des flux et données exploitées	21
4.2.2. Flux spécifiques aux stations bilan	22
4.2.3. Flux spécifiques pondérés par l'hydraulicité aux stations bilan	24
5. SYNTHÈSE DU SUIVI DES PESTICIDES	26
5.1. Présentation des données	26
5.1.1. Données exploitées	26
5.1.2. Méthodes d'analyse et performance analytique	26
5.1.3. Suivis réalisés aux stations bilan	27
5.2. Substances recherchées et substances quantifiées	31
5.2.1. Substances recherchées	31
5.2.2. Substances quantifiées	32
5.3. Évaluation de la contamination des bassins versants	34
5.3.1. Dépassements du seuil de 0,1 µg/l	35
5.3.2. Dépassements du seuil de 0,5 µg/l	38

5.3.3. Niveau de contamination entre 2006-2007 et 2009-2010	38
5.4. Évolution mensuelle des fréquences de quantification et de dépassement	40
5.5. Bilan détaillé par famille de substances.....	42
5.5.1. Herbicides utilisés sur maïs	42
5.5.2. Herbicides utilisés sur céréales	44
5.5.3. Autres herbicides sélectifs	45
5.5.4. Herbicides à usages agricoles et non agricoles.....	46
5.5.5. Herbicides utilisés en zones non agricoles.....	47
5.5.6. Insecticides et molluscicide	48
5.5.7. Fongicides	49

1. PRÉAMBULE

Le présent rapport constitue la synthèse régionale des données du suivi de la qualité des eaux douces de surface des bassins versants bretons engagés dans le Grand Projet 5 (GP5) du contrat de Projet État-Région 2007-2013 « Reconquête de la qualité de l'eau en Bretagne ». Cette synthèse est établie pour l'année hydrologique 2009-2010 (du 1^{er} octobre 2009 au 30 septembre 2010), pour les paramètres nitrates et pesticides.

Elle fait suite aux précédentes synthèses « qualité de l'eau » réalisées dans le cadre du programme Bretagne Eau Pure (BEP) qui s'est arrêté fin 2006 et aux trois premières synthèses réalisées dans le cadre du GP5 pour les années hydrologiques 2006-2007, 2007-2008 et 2008-2009. Sa réalisation a été décidée par l'ensemble des partenaires financeurs du GP5¹ et confiée au bureau d'études Aquascop par la DREAL Bretagne et l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, qui assurent la coordination du GP5.

La synthèse valorise les données du réseau de suivi de la qualité de l'eau mis en œuvre selon une stratégie spécifique à la Bretagne, principalement à des fins de suivi des opérations de « bassin versant » engagées sur de nombreux territoires de la région. De même, des modalités particulières d'appréciation de la qualité de l'eau, utilisant plusieurs indicateurs, ont été retenues par les partenaires du GP5.

Pour le paramètre nitrates, la synthèse s'intéresse aux concentrations en nitrates mesurées dans les cours d'eau ainsi qu'aux flux d'azote nitrique calculés aux points de suivi étudiés. Concernant le paramètre pesticides, elle porte essentiellement sur la diversité des substances retrouvées dans les cours d'eau et les teneurs qui y sont mesurées. La synthèse s'appuie en grande partie sur les résultats figurant dans des fiches établies pour ces deux paramètres pour chacun des points de suivi.

Il est important de rappeler que les résultats présentés dans ce rapport ne portent que sur certains paramètres et ne se substituent donc pas aux résultats de l'évaluation officielle de l'état des masses d'eau, rapportée par la France à la Commission européenne en application de la directive-cadre sur l'eau (DCE)².

¹ Les Conseils généraux des Côtes d'Armor, du Finistère, d'Ille-et-Vilaine et du Morbihan, le Conseil régional de Bretagne, l'Agence de l'eau Loire-Bretagne et l'État représenté par la DREAL Bretagne.

² Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

2. RÉSUMÉ

2.1. CONTEXTE HYDROLOGIQUE RÉGIONAL

La première moitié de l'année hydrologique 2009-2010 a été marquée par des épisodes pluvieux soutenus en novembre et décembre, puis par le passage de la tempête Xynthia fin février, ce qui a conduit à l'observation de conditions d'écoulement excédentaires à l'échelle régionale au cours de cette période, et plus particulièrement pour les mois de décembre et mars. Ensuite, la région Bretagne a connu une longue période déficitaire en pluies, entraînant une baisse des écoulements régionaux en deçà des moyennes mensuelles interannuelles, et ce jusqu'en fin d'année hydrologique.

Si, au final, le bilan de l'année hydrologique 2009-2010 est tout de même légèrement excédentaire, il reste proche de la normale à l'image des deux années précédentes.

2.2. SUIVI DES NITRATES

La synthèse du suivi des nitrates s'appuie sur les données de 85 stations bilan, qui se répartissent dans 62 bassins versants.

Pour l'année hydrologique 2009-2010, les moyennes régionales des indicateurs statistiques des concentrations en nitrates calculés aux stations bilan des bassins versants étudiés sont :

- 33,3 mg/l pour la concentration moyenne ;
- 43,7 mg/l pour le quantile 90 des concentrations ;
- 46,9 mg/l pour la concentration maximale.

Avec ces nouveaux résultats, il apparaît que les moyennes régionales des indicateurs annuels des concentrations en nitrates les plus élevées (quantile 90 et maximum) connaissent une légère diminution depuis 2007-2008. Cette évolution favorable reste cependant sans commune mesure avec celle observée à la fin des années 90 et au début des années 2000.

Une amélioration est également constatée pour la répartition des stations bilan par classe de quantiles 90 des concentrations en nitrates qui présente depuis 2007-2008 une baisse de la proportion de stations de quantile 90 supérieur à 50 mg/l, c'est-à-dire des stations identifiées comme étant en mauvais état au regard de la limite du bon état DCE pour les eaux douces de surface et en qualité mauvaise au regard des classes du SEQ-Eau (version 2). Ainsi, en 2009-2010, seulement 20 % des stations présentent un quantile 90 supérieur à 50 mg/l, contre 37 % en 2006-2007, tandis que la quasi-totalité des autres stations se situent dans la classe de qualité médiocre du SEQ-Eau (quantile 90 compris entre 25 et 50 mg/l). Les valeurs de quantile 90 les plus élevées sont observées pour l'essentiel dans les bassins versants côtiers de la façade Manche.

En ce qui concerne les concentrations moyennes annuelles en nitrates, indicatrices du niveau moyen de pollution dans les bassins versants sur l'ensemble de l'année, la situation s'est également améliorée au cours des trois dernières années hydrologiques, avec une augmentation significative de la proportion de stations bilan ayant une concentration moyenne annuelle comprise entre 10 et 25 mg/l. En 2009-2010, près du quart des stations présentent une telle concentration moyenne annuelle comprise entre 25 et 50 mg/l, les autres stations se répartissant dans les deux classes de concentrations moyennes plus fortes (68 % dans la classe $[25-50]$ mg/l et 8 % dans la classe >50 mg/l). Si les concentrations moyennes annuelles les plus élevées concernent toutes des côtiers du Finistère nord et des Côtes d'Armor, les concentrations moyennes les plus faibles sont observées pour l'essentiel dans des bassins versants de l'est de la région.

Même si des augmentations plus ou moins fortes des valeurs de flux spécifique d'azote nitrique ont été constatées par rapport à l'année hydrologique précédente, la répartition en 2009-2010 des stations bilan par classe de flux spécifiques reste assez proche de celles obtenues les deux années passées. Les classes des flux spécifiques modérés ($[10-25]$ kg N-NO₃/ha/an), élevés ($[25-40]$ kg N-NO₃/ha/an) et très élevés ($[40-70]$ kg N-NO₃/ha/an) sont les plus représentées en 2009-2010, avec un tiers des stations bilan étudiées

pour chacune des deux premières classes et un quart pour la dernière. Les valeurs de flux spécifiques les plus élevées sont presque toutes obtenues dans des bassins versants du Finistère alors que les moins élevées se situent dans la moitié est de la région.

2.3. SUIVI DES PESTICIDES

Les données de 69 stations bilan, réparties dans 54 bassins versants, ont été exploitées pour la synthèse du suivi des pesticides.

Malgré la proposition en 2007 d'un nouveau protocole régional de suivi de la qualité de l'eau à l'ensemble des structures de bassins versants visant à améliorer et harmoniser les suivis locaux existants, il subsiste encore une variabilité importante des stratégies d'échantillonnage des pesticides aux stations bilan des bassins versants étudiés, en particulier sur la fréquence de prélèvement et l'importance du spectre de substances recherchées. Cependant la situation régionale s'est sensiblement améliorée au cours des dernières années hydrologiques.

Ainsi, pour l'année hydrologique 2009-2010, si le suivi opéré est jugé satisfaisant pour apprécier l'importance de la contamination par les pesticides en deux tiers de stations bilan étudiées, celui-ci s'avère perfectible, voire insuffisant, pour le tiers restant. Toute comparaison entre bassins versants doit donc être réalisée avec beaucoup de précautions et s'appuyer sur les fiches de synthèse éditées pour chaque station bilan, fiches qui précisent les caractéristiques du suivi réalisé en 2009-2010 et les années hydrologiques précédentes.

Au cours de l'année hydrologique 2009-2010, toutes stations bilan confondues, 253 substances différentes ont été recherchées au moins une fois, dont la moitié est constituée d'herbicides, à usage agricole pour l'essentiel. Parmi ces substances, 106 ont été quantifiées au moins une fois (42 % de l'effectif) et 67 au moins une fois à une concentration supérieure à 0,1 µg/l (26 % de l'effectif). Les herbicides y sont majoritaires puisqu'ils représentent 67 % des substances quantifiées et 72 % des substances ayant dépassé les 0,1 µg/l.

De plus :

- les limites de qualité sanitaire applicables sur les eaux brutes³ de 2 µg/l et 5 µg/l ont été dépassés au moins une fois en respectivement 15 et 9 stations ;
- le seuil de 0,1 µg/l⁴ a été dépassé par au moins une substance dans un peu plus de la moitié des prélèvements réalisés (53 % de l'effectif), et la majorité des stations étudiées a présenté au moins un dépassement de ce seuil en cours d'année (87 % de l'effectif) ;
- le seuil de 0,5 µg/l⁴ a été dépassé dans 30 % des prélèvements réalisés et 72 % des stations étudiées ont présenté au moins un dépassement de ce seuil en cours d'année.

La situation régionale vis-à-vis du glyphosate, herbicide aux utilisations multiples, agricoles et non agricoles, et de son produit de dégradation l'AMPA reste très préoccupante. En effet, ces deux substances sont celles qui dépassent le plus fréquemment le seuil de 0,1 µg/l. Elles représentent à elles deux la moitié des dépassements enregistrés au cours de l'année hydrologique 2009-2010. Par ailleurs, presque un prélèvement sur deux (45 %) est concerné par le dépassement de ce seuil pour l'une ou l'autre des substances, voire les deux simultanément.

Pour trois des substances prioritaires de la directive-cadre sur l'eau, qui sont très recherchées en Bretagne, la situation est la suivante :

- Le diuron, herbicide des zones non agricoles interdit d'utilisation depuis décembre 2008, a encore été régulièrement quantifié en 2009-2010 (27 % des analyses), mais sa fréquence de dépassement du seuil de 0,1 µg/l reste faible (4 % des analyses). Aucun dépassement de la norme de qualité

³ Limites de qualité sanitaires applicables sur les eaux brutes destinées à la production d'eau potable : 2 µg/l par substance seule et 5 µg/l pour le cumul des substances.

⁴ Limites de qualité sanitaires applicables sur l'eau distribuée : 0,1 µg/l par substance seule et 0,5 µg/l pour le cumul des substances.

environnementale DCE en concentration maximale admissible⁵ (NQE-CMA) n'a été constaté au cours de cette dernière année hydrologique.

- Pour l'isoproturon, herbicide utilisé sur céréales, alors que la situation restait stable depuis le début des années 2000, une nette amélioration a été observée en 2009-2010, avec une fréquence de quantification égale à 17 % et une fréquence de dépassement du seuil de 0,1 µg/l à 5 %, contre respectivement 30 % et 16 % en moyenne les années précédentes. Pour cette substance aussi, aucun dépassement de la norme de qualité environnementale DCE en concentration maximale admissible⁶ n'a été constaté.
- Malgré une interdiction d'utilisation qui remonte à 2003, l'atrazine, herbicide utilisé sur maïs, et ses produits de dégradation (l'atrazine déséthyl et la 2-hydroxy atrazine) présentent toujours des fréquences de quantification importantes en 2009-2010 (de 30 à 60 % selon la substance), avec des dépassements du seuil de 0,1 µg/l n'excédant pas 5 % des analyses. Seul un nombre très restreint de stations est concerné par de tels dépassements (6 au maximum pour la 2-hydroxy atrazine).

Enfin, outre le couple glyphosate/AMPA, l'isoproturon et le diuron, cinq autres substances ont présenté des concentrations supérieures à 0,1 µg/l en un nombre significatif de stations bilan (plus de 10 stations). Il s'agit de trois herbicides de traitements généraux, c'est-à-dire d'usages agricoles et non agricoles (le triclopyr, le 2,4-MCPA et le 2,4-D) et de deux herbicides utilisés sur maïs (le métolachlore et le nicosulfuron).

En conclusion, les résultats du suivi des pesticides en 2009-2010 témoignent globalement d'une situation qui reste préoccupante en Bretagne, en particulier pour le couple de substances glyphosate/AMPA qui est toujours responsable d'un grand nombre des pics de contamination constatés.

Le niveau de contamination par les pesticides est cependant très contrasté entre les bassins versants. Pour les stations bilan bénéficiant d'un suivi satisfaisant, la problématique pesticides peut être qualifiée de préoccupante à importante pour les deux tiers d'entre elles et de faible à modérée pour le tiers restant. Pour les autres stations où le suivi s'avère insuffisant, les tendances décrites dans les fiches de synthèse pourront être confirmées ou infirmées sous réserve d'une amélioration du suivi.

⁵ NQE-CMA du diuron pour les eaux douces de surface : 1,8 µg/l.

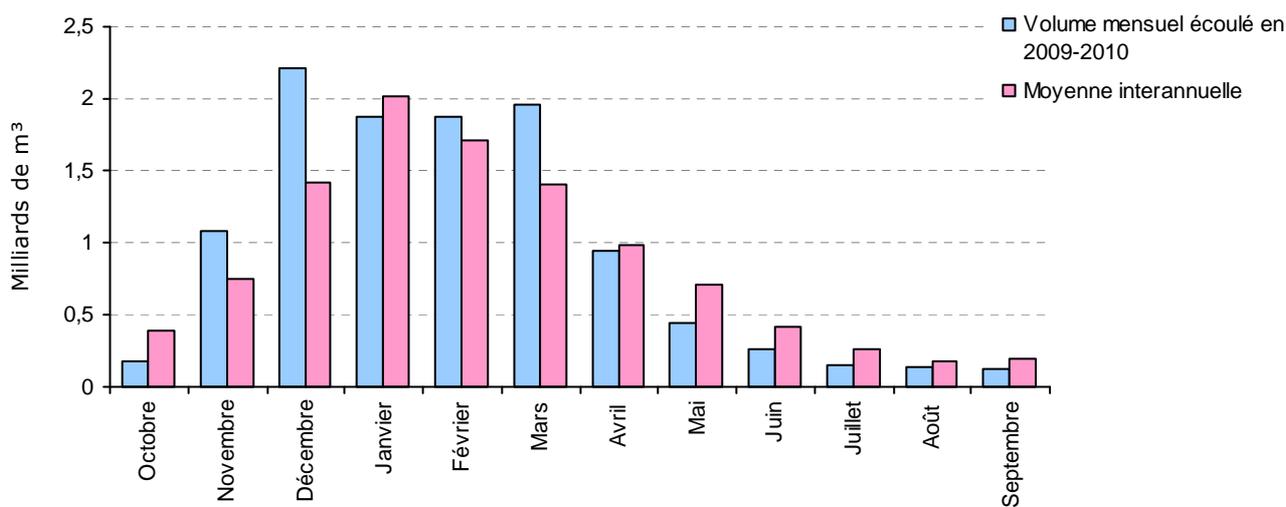
⁶ NQE-CMA de l'isoproturon pour les eaux douces de surface : 1 µg/l.

3. CONTEXTE DE LA SYNTHÈSE RÉGIONALE

3.1. CONTEXTE HYDROLOGIQUE

La pluviométrie et l'hydrologie sont des facteurs qui peuvent fortement influencer sur les transferts de polluants vers les milieux récepteurs, et donc les concentrations qui y sont mesurées ainsi que les flux calculés en sortie de bassin versant.

Graphique 1 - Évolution des écoulements superficiels mensuels de la Bretagne au cours de l'année hydrologique 2009-2010



Avec des conditions de fin d'été sèches qui perdurent jusqu'au mois d'octobre 2009, l'année hydrologique 2009-2010 débute avec des écoulements régionaux inférieurs à la normale.

Grâce aux précipitations exceptionnelles enregistrées au mois de novembre, les conditions d'écoulement redeviennent excédentaires dans l'ouest de la région. Il faudra attendre le mois de décembre, également bien arrosé, pour que la situation se rétablisse dans le reste de la région. Les deux derniers mois de l'année 2009, et plus particulièrement décembre, les écoulements régionaux dépassent très nettement les moyennes interannuelles.

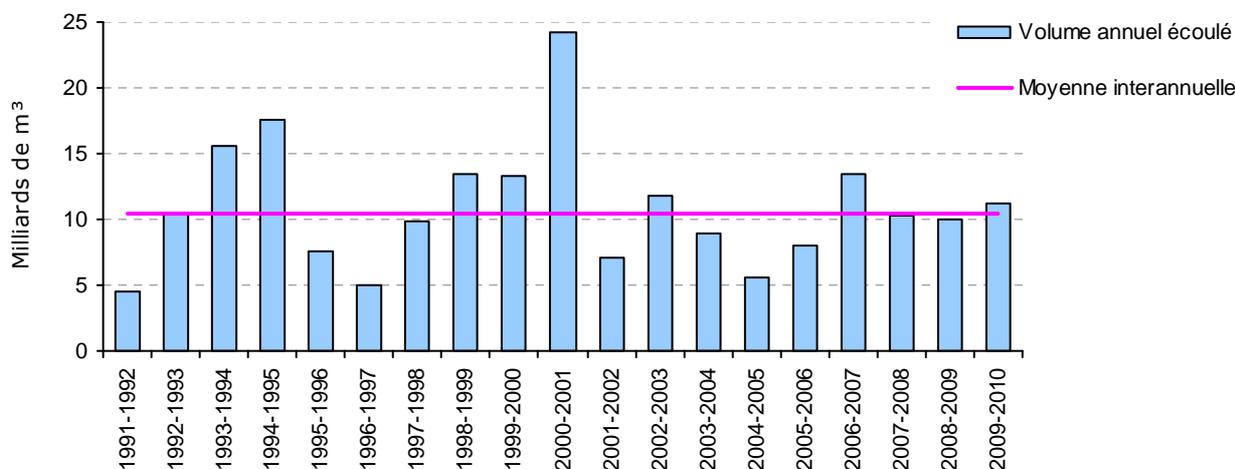
Avec le passage de la tempête Xynthia, la fin du mois de février 2010 est marquée par un épisode pluvieux bref mais très intense. La région connaît alors des pics de débit, provoquant la crue de cours d'eau dans les Côtes d'Armor et le Finistère.

Ensuite, de mars à juillet, une longue période déficitaire en pluies touche la Bretagne, qui entraîne un tarissement des cours d'eau. Le régime hydrologique régional présente un déficit marqué à partir du mois de mai.

Si les précipitations du mois d'août contribuent au soutien des débits en fin d'année hydrologique, les écoulements régionaux restent cependant inférieurs aux moyennes saisonnières.

Au final, avec un volume écoulé annuel de 11,2 milliards de m³, l'année hydrologique 2009-2010 se caractérise par un bilan hydrologique régional légèrement excédentaire (moyenne interannuelle égale à 10,5 milliards de m³).

Graphique 2 - Évolution des écoulements superficiels annuels de la Bretagne



Après trois années hydrologiques déficitaires de 2003-2004 à 2005-2006, les écoulements régionaux redeviennent excédentaires en 2006-2007 (13,5 milliards de m³). Puis la région présente un bilan hydrologique proche de la normale les trois dernières années hydrologiques.

3.2. RÉSEAU DE SUIVI « BASSIN VERSANT GP5 »

Le réseau de suivi de la qualité de l'eau des bassins versants GP5 est complémentaire au réseau de la directive-cadre sur l'eau (DCE) de suivi des masses d'eau, qui comporte notamment le réseau de contrôle de surveillance (RCS) et le réseau de contrôle opérationnel (RCO). Il est financé par les partenaires du GP5 avec l'objectif principal de permettre le suivi et l'évaluation des actions menées par les opérateurs de bassins versants. Ainsi, par rapport au suivi DCE, le suivi « bassin versant GP5 » se caractérise par plusieurs différences importantes en matière de :

- stratégie d'implantation des points de suivi : certains points sont suivis pour mesurer l'impact de la mise en œuvre d'actions concentrées sur des sous-bassins versants identifiés comme particulièrement sensibles, ce qui se traduit par l'existence de stations géographiquement distinctes des stations DCE dont les objectifs diffèrent (suivi de l'état général des masses d'eau via le RCS ou suivi spécifique des masses d'eau risquant de ne pas atteindre leurs objectifs environnementaux via le RCO) ;
- stratégie d'échantillonnage : le suivi bassin versant GP5 est établi sur la base de préconisations formalisées dans un protocole régional⁷ et qui, par rapport aux règles de suivi DCE, se traduit par :
 - une fréquence d'échantillonnage plus élevée ;
 - un échantillonnage à pas de temps variable, en particulier pour le paramètre pesticides dont le suivi est ajusté en fonction des événements pluvieux compte tenu de l'augmentation importante du risque de transfert vers les cours d'eau lors de ces épisodes.

Dans le cadre de ce réseau, les points de suivi de la qualité de l'eau mis en place dans les bassins versants GP5 ne poursuivent pas toutes le même objectif. Il faut distinguer notamment :

- les stations « bilan » qui sont généralement localisées à l'exutoire des bassins versants, à l'amont de retenues ou à proximité de stations hydrométriques ;
- les stations « évaluation » destinées à mesurer l'impact de certaines actions à l'échelle de petits territoires (sous-bassins versants) ;
- les stations « AEP » où s'opèrent le contrôle et la surveillance sanitaire des prises d'eau exploitées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine.

⁷ Protocole établi en 2007 par la DIREN Bretagne et l'AgroCampus Rennes, en partenariat avec l'université de Rennes et le Cemagref.

Du fait de leur localisation aux exutoires des bassins versants et parce qu'elles bénéficient généralement des suivis les plus conséquents, ce sont les stations bilan qui sont étudiées dans le cadre de la synthèse régionale.

Aux stations bilan, le protocole régional préconise la réalisation d'un suivi régulier des nitrates selon une fréquence de prélèvement bimensuelle, tandis que pour les pesticides les prélèvements sont à réaliser une fois par mois (à l'exception des mois de janvier et août) en fonction des événements pluvieux (prélèvement lors du pic de crue du cours d'eau après une pluviométrie cumulée d'au moins 10 mm sur 24 heures).

Tableau 1 - Effectifs mensuels de prélèvements préconisés par le protocole régional pour les paramètres nitrates et pesticides

Paramètre	Type de suivi	Mois												Total
		Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
Nitrates	Fixe	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
Pesticides	Pluie	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10

3.3. BASSINS VERSANTS ÉTUDIÉS

La synthèse régionale pour l'année hydrologique 2009-2010 porte sur **63 bassins versants bretons** engagés alors dans des programmes de reconquête de la qualité de l'eau au titre du GP5 (voir carte 1 page suivante). Par rapport à la synthèse précédente réalisée au titre de l'année hydrologique 2008-2009, plusieurs évolutions notables sont à signaler :

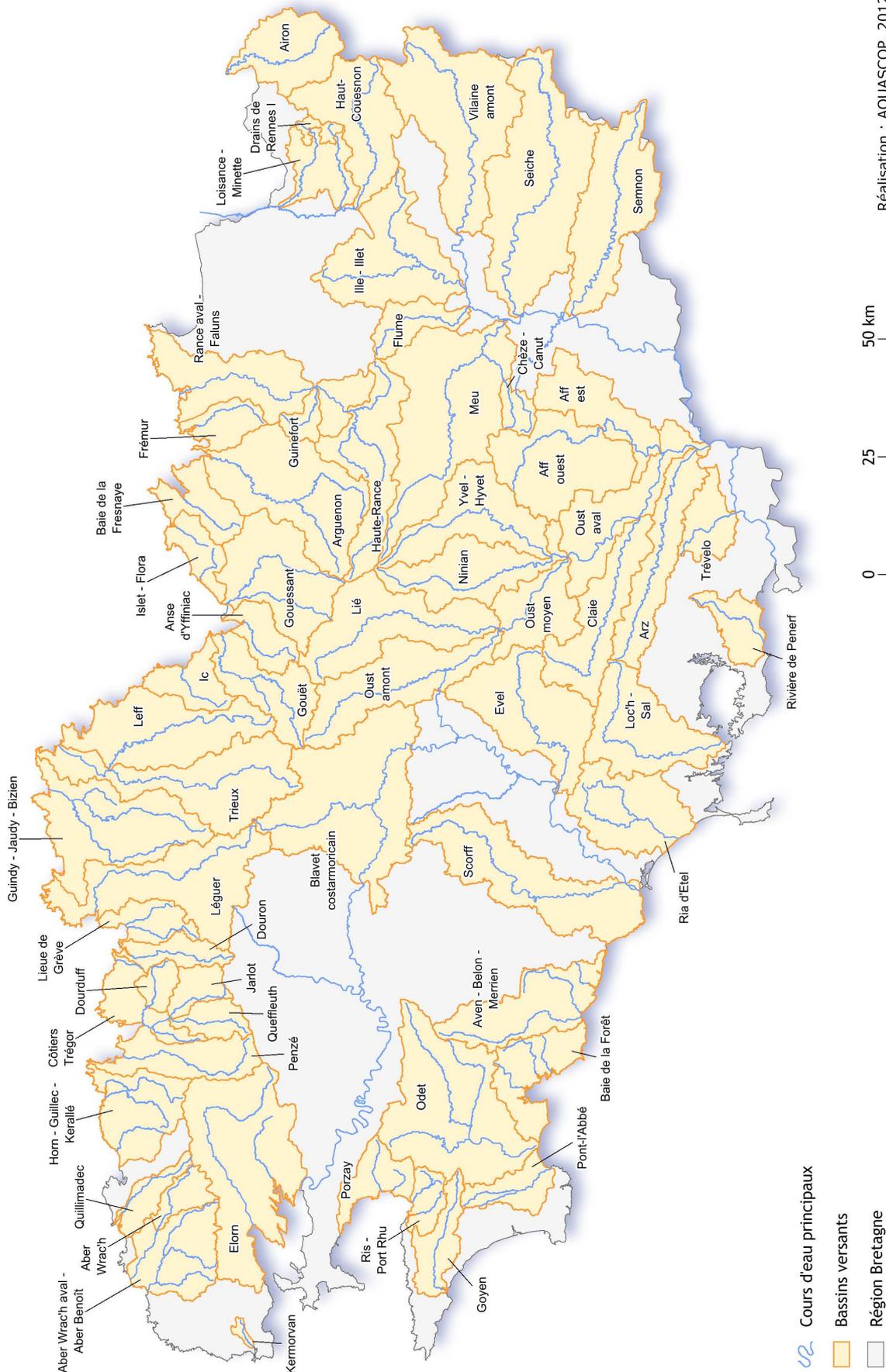
- la prise en compte des nouveaux bassins versants Airon, Flume, Ille - Illet, Seiche et Semnon, tous situés dans l'est de la région ;
- l'extension du territoire d'action pour les bassins versants Baie de la Forêt (intégration du bassin versant du Moros), Blavet costarmoricain (extension à l'aval), Elorn (extension aval jusqu'à l'embouchure de l'Elorn et intégration du bassin versant de la rivière de Daoulas) et Rance aval - Faluns (extension amont jusqu'à la limite du bassin versant Haute-Rance).

Au total, les 63 bassins versants étudiés couvrent près de 70 % du territoire breton et représentent également près de 70 % de son réseau hydrographique.

Les données exploitées pour réaliser cette synthèse sont directement issues des bases de données locales administrées par les opérateurs de bassins versants (bases BEA pour « Bassins Évaluations Actions »). Ces bases ont été mises à leur disposition par la DREAL Bretagne afin de faciliter la bancarisation et la valorisation des données issues des suivis de la qualité de l'eau mis en place dans les bassins versants.

La terminologie « bassin versant » utilisée dans ce document fait référence au découpage territorial des différentes bases BEA locales tel qu'il était défini lors de l'année hydrologique 2009-2010. Si ce découpage est généralement proche de celui des contrats de bassins versants GP5, des différences sont toutefois susceptibles d'apparaître avec des documents produits dans d'autres contextes, notamment au niveau des rendus cartographiques.

**Carte 1 - Bassins versants bretons étudiés pour la synthèse régionale de l'année hydrologique 2009-2010
 (selon le découpage territorial des bases de données BEA)**



3.4. DONNÉES DE QUALITÉ EXPLOITÉES

3.4.1. Collecte des données

Les données exploitées ont pour la plupart été collectées auprès des opérateurs de bassins versants. Celles-ci proviennent majoritairement des suivis réalisés par leurs soins dans le cadre des programmes de bassins versants mais aussi, ponctuellement, du contrôle et de la surveillance sanitaire (ARS ou exploitant) et de réseaux locaux comme Ecoflux⁸.

En sollicitant d'autres sources (DREAL Bretagne et Agence de l'eau Loire-Bretagne), les données provenant de réseaux complémentaires ont également pu être prises en compte lorsqu'elles étaient disponibles :

- pour le paramètre nitrates : il s'agit pour l'essentiel des données issues du réseau de contrôle de surveillance (RCS) ou du réseau de contrôle opérationnel (RCO), mis en place au titre de la directive-cadre sur l'eau sous maîtrise d'ouvrage de l'Agence de l'eau et des Conseils généraux, et données issues du réseau de mesure de la qualité des estuaires bretons, sous maîtrise d'ouvrage de la DREAL Bretagne ;
- pour le paramètre pesticides : il s'agit des données issues du réseau régional CORPEP⁹ mis en place pour assurer un suivi spécifique des pesticides en 10 stations repères, dont 8 correspondent aux stations bilan de bassins versants étudiés : Arguenon, Aven - Belon - Merrien, Flume, Gouessant, Haute-Rance, Horn - Guillec – Kerallé, Meu et Seiche.

3.4.2. Contrôle des données

Avant toute exploitation, les données collectées auprès des opérateurs de bassins versants ont fait l'objet d'un contrôle préalable (format et validité des données) qui a permis d'identifier des anomalies dans un grand nombre de fichiers reçus (erreurs de codification, doublons d'analyses, erreurs de saisie, incohérences...). Il s'avère cependant que le nombre d'anomalies détectées est plus faible pour les deux dernières collectes organisées, signe d'une amélioration de la qualité de renseignement des informations dans les bases BEA locales.

De plus, alors que quelques anomalies n'avaient pu être corrigées les années passées, faute de réponse de la part de certains opérateurs, toutes celles détectées pour l'année hydrologique 2009-2010 ont été résolues.

⁸ Ecoflux est un réseau de surveillance de la qualité des eaux de plusieurs rivières du département du Finistère, mis en place par le Conseil général et l'Institut Universitaire Européen de la Mer.

⁹ Cellule d'Orientation Régionale pour la Protection des Eaux contre les Pesticides.

4. SYNTHÈSE DU SUIVI DES NITRATES

4.1. CONCENTRATIONS EN NITRATES

4.1.1. Données exploitées

Parmi les 63 bassins versants étudiés, seul celui de l'Aven - Belon - Merrien n'a pas fait l'objet d'exploitations dans le cadre de la présente synthèse faute de données fournies lors de la collecte (absence de réponse).

85 stations bilan¹⁰ ont été initialement retenues pour réaliser la synthèse régionale du suivi des nitrates au cours de l'année hydrologique 2009-2010. Par rapport à la synthèse précédente, plusieurs évolutions sont à signaler :

- prise en compte de 7 nouvelles stations bilan, situées sur l'Airon, le Daoulas (bassin versant Elorn), la Flume, le Kerallé (bassin versant Horn - Guillec - Kerallé), l'Ille (bassin versant Ille – Illet), la Seiche et le Semnon ;
- le changement d'implantation de 2 stations bilan pour les bassins versants Blavet costarmoricaïn et Drains Rennes I.



La liste des stations bilan étudiées et leur localisation figurent en annexes 1 et 2.

La phase d'exploitation des résultats a été précédée d'une analyse qualitative des suivis réalisés aux stations bilan afin d'évaluer leur représentativité pour l'année hydrologique étudiée. Seuls les suivis annuels comprenant un minimum de 6 mesures de la concentration en nitrates, réparties sur les 4 trimestres de l'année hydrologique sont retenus et qualifiés de « représentatifs ». Sur la base de ce double critère, seul le suivi réalisé à la station bilan du Daoulas a été écarté pour l'année hydrologique 2009-2010 (seulement 5 prélèvements réalisés entre octobre 2009 et septembre 2010).

Ainsi, pour l'année hydrologique 2009-2010, le jeu de données exploité (compilation des données issues des suivis bassins versants GP5, réseaux DCE, suivis ARS et DDTM, autocontrôle¹¹, réseau Ecoflux, réseau de mesure de la qualité des estuaires bretons) se compose de 3 693 résultats de concentration en nitrates rattachés à 84 stations bilan. Ces résultats ne se répartissent pas de manière homogène entre les stations, les effectifs allant de 6 à 390 résultats par station.

Tous suivis confondus, 74 stations bilan présentent un suivi mensuel des nitrates complet sur l'année hydrologique 2009-2010, avec au moins deux mesures par mois pour 32 d'entre elles, et 4 stations présentent un suivi quasi quotidien (Aber Wrac'h, Elorn, Léguer et Ris).



La répartition par réseau de mesure des données disponibles aux stations bilan est détaillée en annexes 3 et 4.

4.1.2. Remarques sur les exploitations de données

Les graphiques d'évolution présentés ci-après débutent par l'année hydrologique 1997-1998, même si des données antérieures existent pour certaines stations bilan. Ce choix résulte d'un compromis entre la durée de la période étudiée et l'importance des effectifs de stations exploitables par année hydrologique (c'est-à-dire les stations bilan avec un suivi annuel « représentatif »). Il est important de noter que ces effectifs ont plus que doublé entre le début et la fin de la période étudiée (32 stations en 1997-1998 contre 84 en 2009-2010), ce qui n'est certainement pas sans incidences sur les évolutions constatées.

¹⁰ Certains bassins versants sont composés de plusieurs sous-bassins d'importance comparable et possèdent donc plusieurs stations bilan (cas des bassins versants regroupant plusieurs cours d'eau côtiers par exemple).

¹¹ Le terme « autocontrôle » désigne le suivi des prises d'eau ou des captages d'eau potables réalisé par les sociétés fermières et les régies municipales.

De plus, la prise en compte de 7 stations bilan supplémentaires et le changement de 2 stations bilan (voir § 4.1.1. *Données exploitées*) conduisent à une évolution des chroniques de données étudiées par rapport aux synthèses précédentes. C'est pourquoi il existe quelques différences entre les exploitations présentées dans cette synthèse pour les années hydrologiques antérieures à 2009-2010 et celles des synthèses précédentes. Ces différences sont toutefois peu importantes (faibles écarts entre les valeurs des indicateurs, aussi bien en termes de concentrations que de flux, et faibles modifications des répartitions de stations par classes).

4.1.3. Indicateurs et grilles d'évaluation

4.1.3.1. Indicateurs de concentrations en nitrates

Pour la synthèse régionale, il a été choisi d'apprécier les résultats du suivi des nitrates au regard des deux indicateurs annuels suivants :

- Le quantile 90¹² des concentrations (également appelé percentile 90) : il correspond à l'indicateur utilisé pour caractériser l'état écologique des eaux douces de surface dans le cadre de la mise en œuvre de la directive-cadre sur l'eau et dont la limite de bon état est fixée à 50 mg/l¹³. Il est également l'indicateur statistique d'agrégation des données utilisé par le SEQ-Eau¹⁴, outil d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau.
- La concentration moyenne : cet indicateur, correspondant à la moyenne arithmétique des concentrations mesurées en cours d'année. Il est historiquement utilisé depuis les premières opérations de bassin versant menées dans le cadre de Bretagne Eau Pure. Cet indicateur reste utile pour caractériser le niveau moyen de pollution d'un bassin versant sur l'année et le comparer aux années précédentes. Par ailleurs, cet indicateur intervient également dans le calcul des flux d'azote nitrique. Pour ces raisons, il continue donc d'être exploité dans le cadre de la synthèse régionale.

Si l'indicateur de la concentration maximale est également traité à l'échelle régionale (voir § 4.1.4. *Indicateurs régionaux des concentrations en nitrates*), aucune étude détaillée à l'échelle des bassins versants n'en est faite par la suite, contrairement aux deux autres indicateurs.

4.1.3.2. Grilles de concentrations en nitrates

Plusieurs grilles d'évaluation des concentrations en nitrates cohabitent aujourd'hui au niveau national. Parmi celles-ci figurent la grille des classes d'état du paramètre nitrates, composante de l'élément physico-chimique général « nutriments », définie pour l'évaluation de l'état écologique des masses d'eau cours d'eau et la grille des classes de qualité de l'altération « nitrates » définie dans le SEQ-Eau pour évaluer la qualité de l'eau des cours d'eau.

Les classes de concentration en nitrates définies dans ces deux grilles d'évaluation sont rappelées dans le tableau 2 page suivante.

¹² Les quantiles 90 des concentrations en nitrates ont été calculés selon la méthode d'agrégation des données du SEQ-Eau, règle dite « des 90% » (se reporter à l'annexe 5 pour un exemple d'application de cette règle).

¹³ Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface pris en application des articles R. 212-10, R. 212-11 et R. 212-18 du code de l'environnement.

¹⁴ SEQ-Eau : Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau.

Tableau 2 - Classes de qualité et classes d'état définies pour le paramètre nitrates

Classe de quantiles 90 de concentrations en nitrates (en mg NO ₃ /l)	Classe de qualité (SEQ-Eau version 2)	Classe d'état (arrêté du 25 janvier 2010)
[0-2]	Très bonne	Très bon
]2-10]	Bonne	
]10-25]	Moyenne	Bon
]25-50]	Médiocre	
Plus de 50	Mauvaise	
		Moins que bon ¹⁵

Dans certains cas, ces deux grilles peuvent aboutir à des évaluations en apparence contradictoires si l'on ne connaît pas précisément leur signification. À titre d'exemple, un quantile 90 de concentrations en nitrates d'une valeur de 40 mg/l correspond à un classement en « qualité médiocre » au sens du SEQ-Eau et en « bon état » au sens de la DCE.

Il est à noter que, tel qu'il est défini dans l'arrêté du 25 janvier 2010, l'état écologique est l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés aux eaux de surface. Il s'appuie principalement sur des éléments de qualité biologique, mais aussi sur des éléments de qualité physico-chimique – dont relève le paramètre nitrates – et hydromorphologique qui sous-tendent la biologie. Dans ce contexte, les concentrations en nitrates sont considérées uniquement sous l'angle de leur incidence sur la biologie.

En revanche, si les classes de qualité du SEQ-Eau ont également été construites à partir de l'aptitude de l'eau à la biologie, elles s'intéressent aussi aux usages liés à la santé (production d'eau potable en ce qui concerne les nitrates). La grille d'évaluation du SEQ-Eau relève donc d'une approche plus globale et c'est pour cette raison que les classes de concentrations en nitrates qui y sont définies ont été privilégiées pour les exploitations graphiques et cartographiques de la synthèse régionale. D'autre part, cette grille présente l'avantage d'être plus discriminante, puisqu'elle se compose d'un plus grand nombre de classes, et permet donc une analyse plus détaillée de la situation.

4.1.4. Indicateurs régionaux des concentrations en nitrates

À l'échelle régionale, les indicateurs des concentrations en nitrates ont été calculés par moyenne des indicateurs annuels déterminés aux stations bilan, à savoir la concentration moyenne, le quantile 90 des concentrations et la concentration maximale.

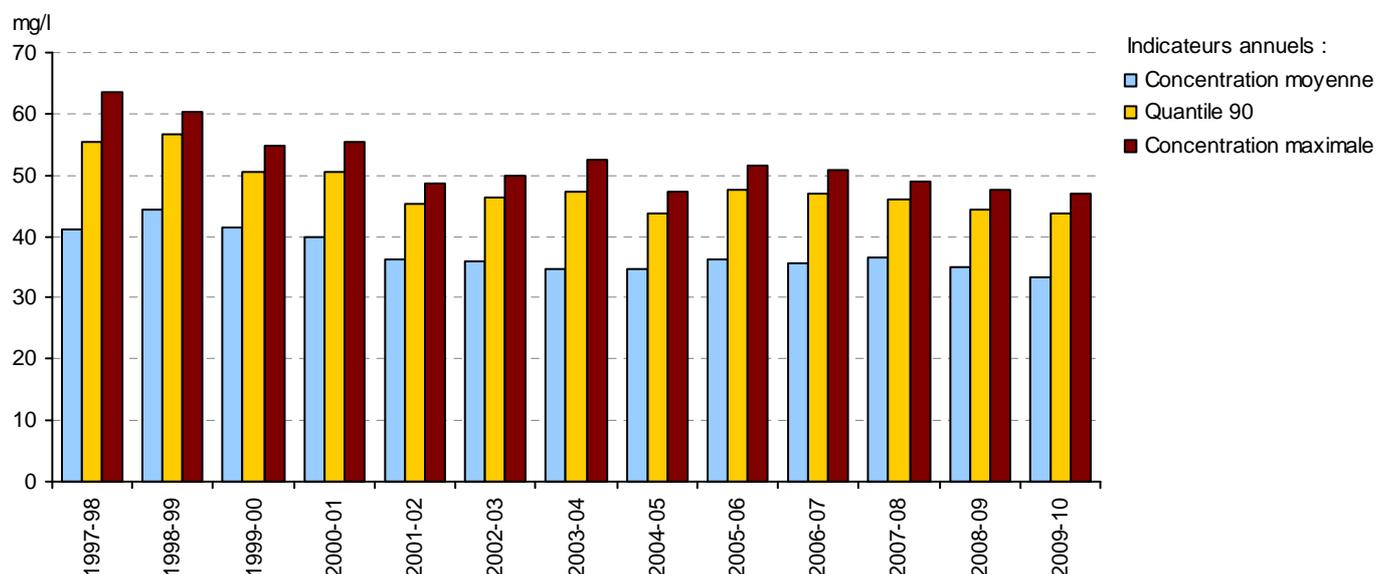
Pour l'année hydrologique 2009-2010, les valeurs des moyennes régionales sont les suivantes :

- 33,3 mg/l pour les concentrations moyennes en nitrates (écart-type de 12 mg/l) ;
- 43,7 mg/l pour les quantiles 90 des concentrations en nitrates (écart-type de 12 mg/l) ;
- 46,9 mg/l pour les concentrations maximales en nitrates (écart-type de 12,9 mg/l).

L'historique des données de suivi des nitrates en Bretagne met en évidence une augmentation régulière des teneurs mesurées entre le début des années 70 et la fin des années 90, tendance qui s'est inversée les années suivantes. C'est à cette période charnière que débute le graphique 3 page suivante figurant l'évolution des moyennes régionales au cours des 13 dernières années hydrologiques.

¹⁵ Comme indiqué dans l'arrêté du 25 janvier 2010, les connaissances actuelles ne permettent pas de déterminer pour le paramètre « nitrates » de l'élément physico-chimique général « nutriments » des valeurs fiables pour les limites de classes d'état moyen/médiocre et médiocre/mauvais.

Graphique 3 - Évolution des moyennes régionales des indicateurs annuels de concentrations en nitrates aux stations bilan (suivis annuels « représentatifs » uniquement)



Sur la période représentée, après avoir atteint leur maximum en 1997-1998 et 1998-1999 (44,5 mg/l pour la concentration moyenne, 56,8 mg/l pour le quantile 90 et 63,6 mg/l pour la concentration maximale)¹⁶, les moyennes régionales ont ensuite enregistré une diminution significative au début des années 2000. Pour les indicateurs des concentrations les plus élevées, à savoir le quantile 90 et la concentration maximale, ces moyennes ont baissé jusqu'en 2001-2002, avec des diminutions respectives de 11 et 15 mg/l. Si l'évolution est plus modérée pour l'indicateur des concentrations moyennes, avec une diminution d'environ 8 mg/l, la tendance à la baisse s'est poursuivie jusqu'en 2003-2004.

Par la suite, les moyennes régionales des trois indicateurs sont restées relativement stables. Cependant, l'année hydrologique 2004-2005, qui fût marquée par des conditions plus sèches et donc moins favorables aux transferts de nitrates dans les cours d'eau, présente une diminution notable des indicateurs des concentrations les plus élevées.

Depuis 2007-2008, les moyennes régionales des quantiles 90 et des concentrations maximales évoluent légèrement à la baisse. Cette amélioration reste cependant sans commune mesure avec celle observée en début de période.

Il est important de signaler que l'augmentation du nombre de stations bilan étudiées dans cette synthèse par rapport aux précédentes n'influence que très peu les moyennes régionales. En effet, les écarts constatés avec les valeurs présentées dans la synthèse précédente, que ce soit à la hausse ou la baisse, n'excèdent pas 1 mg/l et sont majoritairement inférieurs à 0,5 mg/l.

Ces observations faites à l'échelle régionale ne peuvent pas être généralisées à l'ensemble des bassins versants étudiés. La situation y apparaît en effet plus contrastée, comme le montre l'examen des quantiles 90 et des concentrations moyennes calculés aux stations bilan dans la suite du document.



Les moyennes régionales des indicateurs de concentrations en nitrates aux stations bilan et les paramètres de dispersion qui leur sont associés (dispersion absolue avec l'écart-type et dispersion relative avec le coefficient de variation) sont détaillés par année hydrologique dans l'annexe 6. De plus, l'évolution de la distribution des valeurs de deux de ces indicateurs (quantile 90 et moyenne) est présentée dans l'annexe 7.

¹⁶ Ces valeurs ne constituent pas nécessairement les maxima historiques car des concentrations très fortes étaient également mesurées au début des années 90.

4.1.5. Quantiles 90 des concentrations en nitrates aux stations bilan

Pour l'année hydrologique 2009-2010, les quantiles 90 des concentrations en nitrates mesurées aux stations bilan sont compris entre un minimum de 24 mg/l et un maximum de 81 mg/l, soit des écarts à la moyenne régionale de -20 mg/l à +37 mg/l.

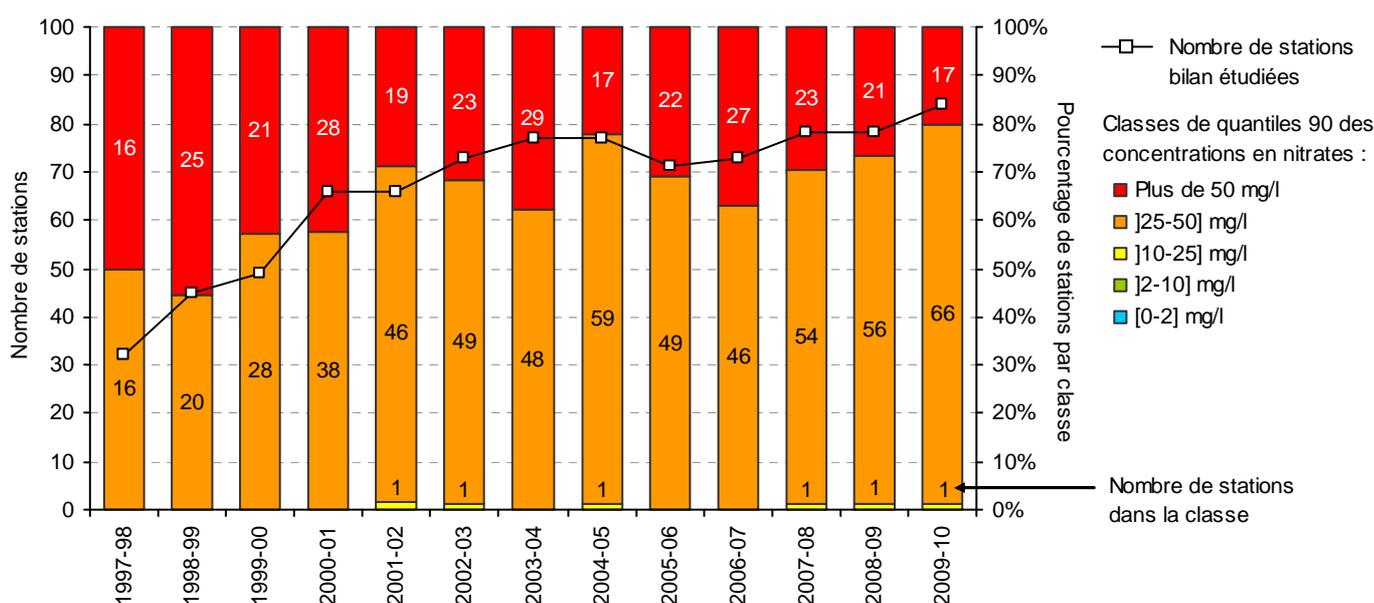


Les quantiles 90 des concentrations en nitrates aux stations bilan en 2009-2010 sont détaillés dans l'annexe 8, tandis que leurs écarts à la moyenne régionale sont détaillés dans l'annexe 9.

Les quantiles 90 les plus faibles, avec des valeurs de l'ordre de 25 mg/l, sont obtenus aux stations bilan des cours d'eau de l'Ille, du Queffleuth et du Frémur de Lancieux. Bien qu'elles ne soient pas citées ici, d'autres stations présentent des quantiles 90 plus élevés tout en restant inférieurs à 30 mg/l. À l'opposé, 4 stations bilan se distinguent particulièrement avec des quantiles 90 proches de 80 mg/l. Elles se situent sur l'Islet, l'Horn, le Guillec et le Kerallé.

Comme le montre la carte 2 présentée ci-après, les stations bilan de quantile 90 supérieur à 50 mg/l sont essentiellement localisées dans des bassins versants côtiers de la façade Manche, et plus particulièrement dans ceux du nord Finistère. Alors que la moitié amont du bassin versant de l'Oust était également concernée les années hydrologiques passées, cela n'est plus le cas en 2009-2010, à l'exception de la station bilan située sur le Ninian.

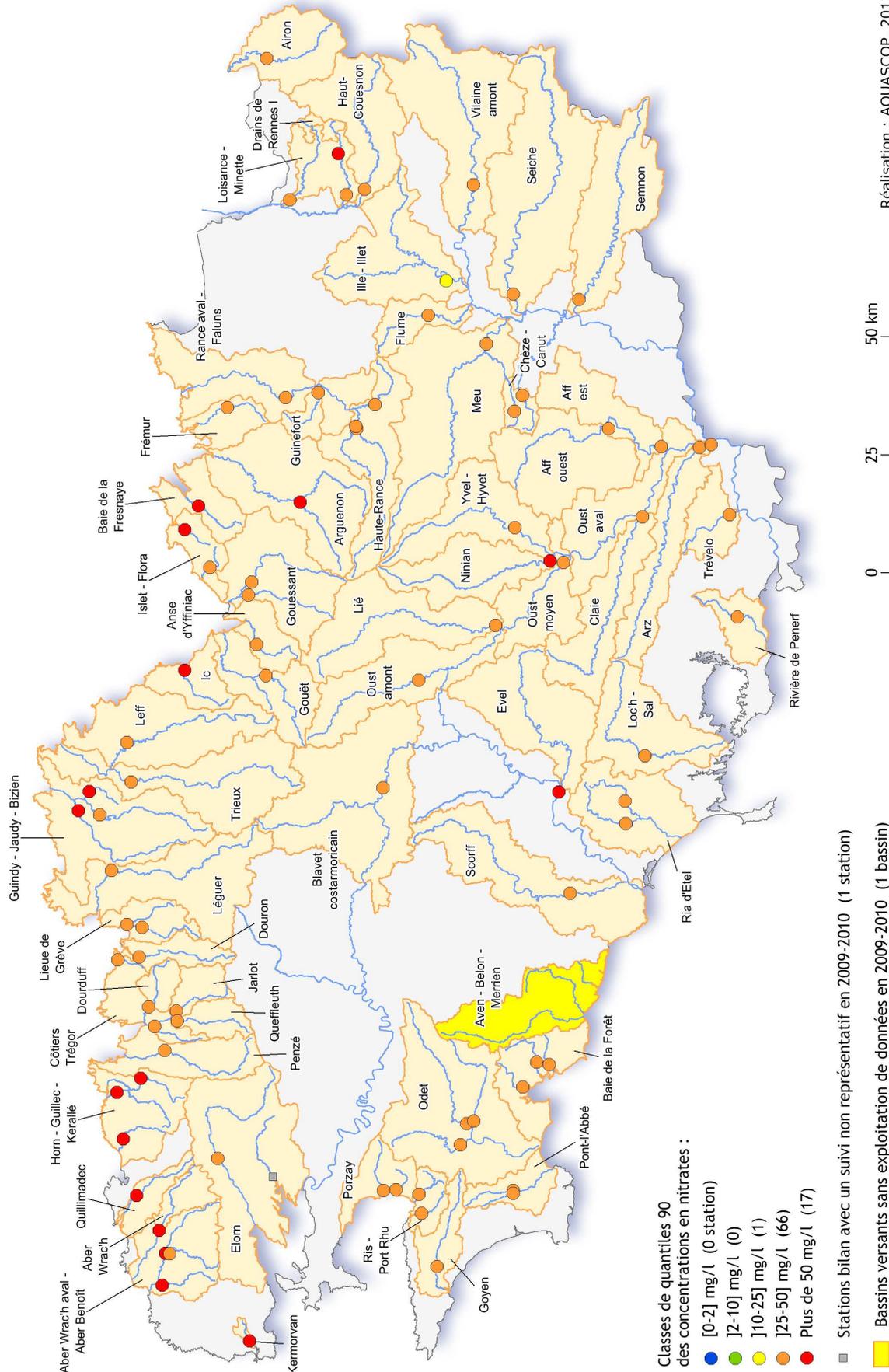
Graphique 4 - Évolution de la répartition des stations bilan par classe de quantiles 90 des concentrations en nitrates (suivis annuels « représentatifs » uniquement)



Entre 1997-1998 et 2002-2003, la forte augmentation des effectifs annuels de stations bilan étudiées limite les possibilités d'interprétation de l'évolution de la répartition des stations par classe de quantiles 90. Par la suite, ces effectifs ont moins évolué (entre 71 et 78 stations étudiées chaque année) et permettent les comparaisons interannuelles. Comme cela a déjà été signalé, cet effectif passe à 84 stations bilan pour l'année hydrologique 2009-2010, ce qui constitue encore une augmentation significative par rapport aux années précédentes.

Entre 2003-2004 et 2007-2008, l'évolution de la répartition des stations est liée au contexte hydrologique annuel (voir graphique 2 au § 3.1. *Contexte hydrographique*) avec notamment en 2004-2005, année particulièrement sèche, la meilleure situation régionale observée jusqu'alors.

Carte 2 - Suivi Nitrates en Bretagne : Quantiles 90 des concentrations en nitrates pour l'année hydrologique 2009-2010



Ensuite, si les écoulements superficiels régionaux ont peu évolué au cours des trois dernières années (voir graphique 2 au § 3.1. *Contexte hydrographique*), la répartition des stations bilan par classe de quantiles 90 présente une amélioration continue, qui se caractérise par une baisse de la proportion de stations de quantile 90 supérieur à 50 mg/l au profit de la classe voisine]25-50] mg/l.

Ainsi, en 2009-2010, 17 stations bilan ont un quantile 90 supérieur à 50 mg/l (soit 20 % de l'effectif étudié), 66 stations ont un quantile 90 compris entre 25 et 50 mg/l (79 %) et 1 seule station se situe en deçà de 25 mg/l. Cette dernière situation est suffisamment exceptionnelle au regard de cet indicateur pour que soit citée la station concernée : il s'agit de celle située sur l'Ille qui présente un quantile 90 égal à 24 mg/l.

Il est à noter que l'évolution favorable observée les trois dernières années conduit à ce que, en 2009-2010, la proportion de stations bilan dans la plus mauvaise classe de quantiles 90 soit la plus faible de la période considérée.

Si l'on s'intéresse aux évolutions interannuelles des quantiles 90 des concentrations en nitrates aux stations bilan depuis 2006-2007, on constate que la majorité des stations présente d'une année à l'autre soit une situation stable (variation comprise entre -2 et +2 mg/l), soit une baisse modérée (variation comprise entre -2 et -6 mg/l). Ainsi, entre les années hydrologiques 2008-2009 et 2009-2010, les pourcentages de stations bilan dans ces deux catégories sont respectivement égaux à 57 % et 31 %. La quasi-totalité des stations restantes présente une augmentation de quantile 90 comprise entre 2 et 15 mg/l.

Dans ces conditions, et du fait de la grande amplitude des classes de quantiles 90 les plus mauvaises, rares sont les stations bilan qui ont changé de classe depuis 2006-2007. Parmi les changements les plus récents, on peut citer :

- l'amélioration en 2009-2010 pour 2 stations de la partie amont de l'Oust (Oust amont et Oust moyen) qui sont passées de la classe >50 mg/l à la classe]25-50] mg/l, même si les valeurs de quantile 90 obtenues cette dernière année restent proches des 50 mg/l ;
- l'amélioration pour les 2 stations du bassin versant du Gouessant qui sont passées de la classe >50 mg/l à la classe]25-50] mg/l, en 2009-2010 pour le Gouessant et l'année précédente pour l'Evron ;
- l'amélioration en 2009-2010 pour la station de la Loisançe qui est passée de la classe >50 mg/l à la classe]25-50] mg/l ;
- la dégradation en 2009-2010 pour la station de la Chèze qui est repassée dans la classe]25-50] mg/l, après un passage dans la classe]10-25] mg/l l'année précédente ;
- la dégradation en 2009-2010 pour la station Drains Rennes I qui est repassée dans la classe >50 mg/l, après un passage dans la classe]25-50] mg/l l'année précédente.



L'évolution de 2006-2007 à 2009-2010 des quantiles 90 des concentrations en nitrates aux stations bilan est présentée dans les annexes 10 (carte) et 11 (tableau).

4.1.6. Concentrations moyennes en nitrates aux stations bilan

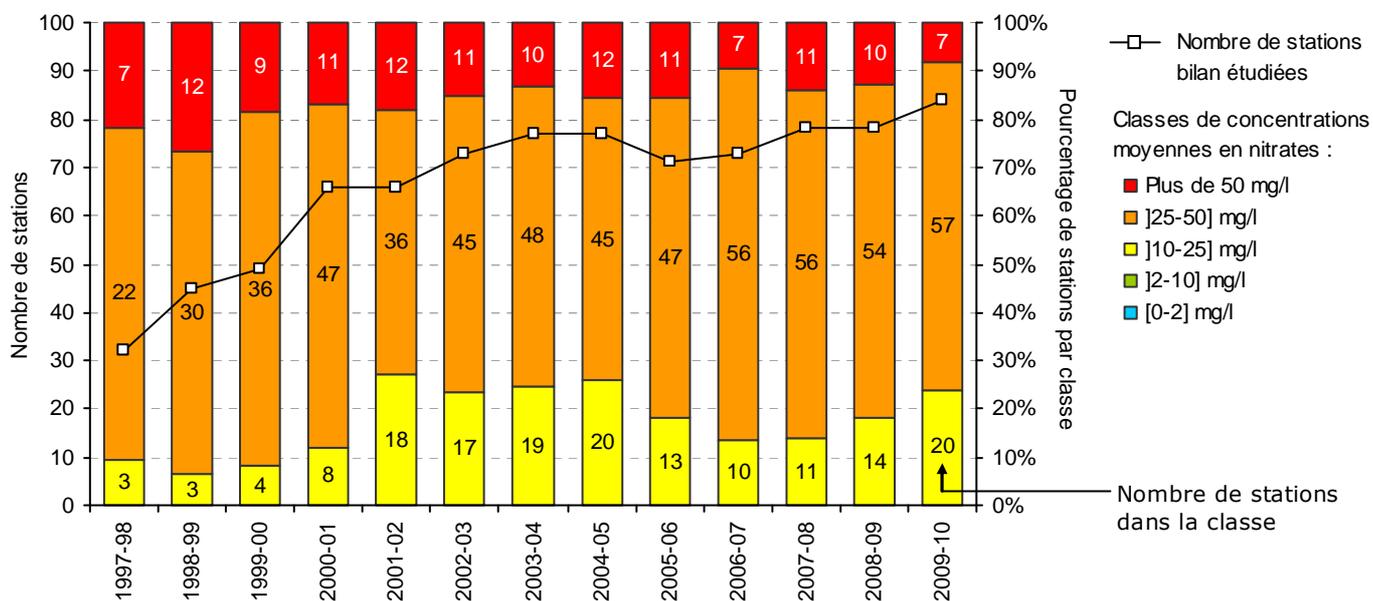
Pour l'année hydrologique 2009-2010, les concentrations moyennes en nitrates aux stations bilan se répartissent entre un minimum de 10,2 mg/l et un maximum de 67,5 mg/l, soit des écarts à la moyenne régionale de -23 mg/l à +34 mg/l.



Les moyennes des concentrations en nitrates aux stations bilan en 2009-2010 sont détaillées dans l'annexe 8, tandis que leurs écarts à la moyenne régionale sont détaillés dans l'annexe 12.

Parmi les concentrations moyennes les plus faibles, la station bilan située sur l'Ille se détache des autres avec une valeur particulièrement basse d'environ 10 mg/l, puis viennent ensuite les stations des bassins versants de l'Aff ouest et du Frémur avec des valeurs proches de 15 mg/l. À l'opposé, nous retrouvons les 4 stations déjà évoquées pour les quantiles 90 (voir § 4.1.5. *Quantiles 90 des concentrations en nitrates aux stations bilan*), à savoir celles de l'Islet, du Guillec, de l'Horn et du Kerallé. Pour celles-ci, les valeurs de concentration moyenne sont de l'ordre de 65 mg/l.

Graphique 5 - Évolution de la répartition des stations bilan par classe de concentrations moyennes en nitrates (suivis annuels « représentatifs » uniquement)



Comme indiqué précédemment, la forte augmentation entre 1997-1998 et 2002-2003 des effectifs annuels de stations bilan étudiées limite les possibilités d'interprétation de l'évolution de la répartition des stations bilan par classe de concentrations moyennes sur cette période.

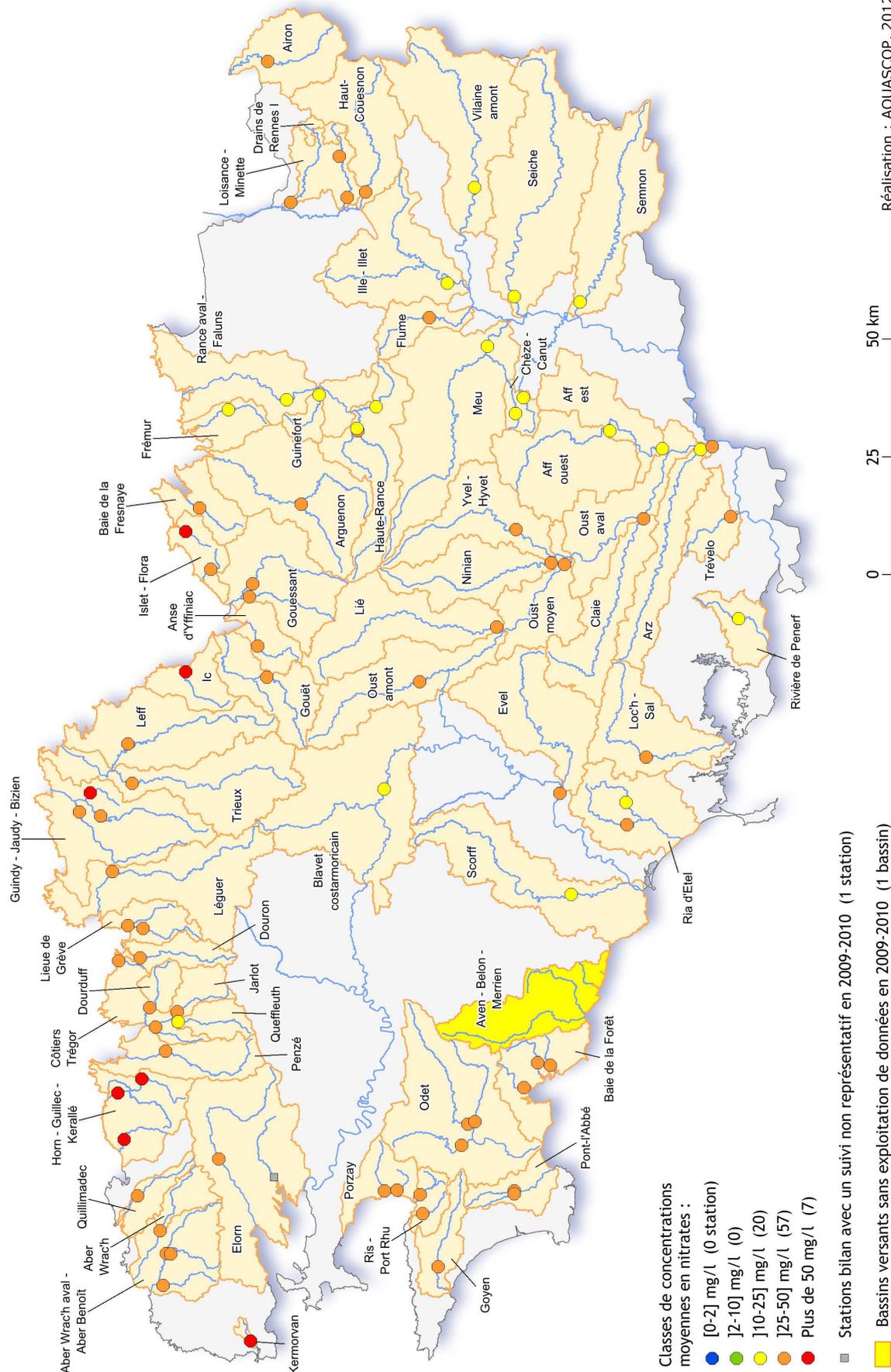
Cependant, il apparaît clairement que cette répartition était plus favorable au cours de la période 2001-2006, période caractérisée par des années relativement sèches (voir graphique 2 au § 3.1. *Contexte hydrographique*). La proportion de stations bilan situées dans la classe]10-25] mg/l était alors assez importante, avec 18 à 27 % de stations concernées selon les années. Ensuite, le retour d'années hydrologiques excédentaires ou normales en 2006-2007 et 2007-2008 s'est traduit par une augmentation sensible de la proportion de stations dans la classe]25-50] mg/l, au détriment en particulier de la classe]10-25] mg/l.

Cette répartition évolue favorablement les trois dernières années hydrologiques étudiées, avec une proportion de stations bilan dans la classe]10-25] mg/l en forte augmentation tandis que celles des classes]25-50] mg/l et > 50 mg/l diminuent. Ainsi, en 2009-2010, 24 % des stations se répartissent dans la classe]10-25] mg/l, 68 % dans la classe]25-50] mg/l et 8 % dans la classe >50 mg/l.

Comme le montre la carte 3 page suivante, les quelques concentrations moyennes supérieures à 50 mg/l en 2009-2010 concernent toutes des côtières du Finistère nord et des Côtes d'Armor, alors que les concentrations moyennes inférieures ou égales à 25 mg/l sont observées pour l'essentiel dans des bassins versants de l'est de la région.

En ce qui concerne les évolutions interannuelles des concentrations moyennes aux stations bilan entre les années hydrologiques 2008-2009 et 2009-2010, on constate que, comme entre 2007-2008 et 2008-2009, très peu de stations présentent une évolution significative. La majorité d'entre elles reste stable (variation comprise entre -2 et +2 mg/l pour 56 % des stations) ou diminue modérément (variation comprise entre -2 et -6 mg/l pour 31 % des stations). Sur les 10 stations restantes, 8 voient leur concentration moyenne diminuer de plus de 6 mg/l et les 2 dernières connaissent une augmentation modérée (variation comprise entre +2 et +6 mg/l).

Carte 3 - Suivi Nitrates en Bretagne : Concentrations moyennes en nitrates pour l'année hydrologique 2009-2010



Ces évolutions se traduisent par plusieurs changements de classes favorables entre les deux dernières années hydrologiques :

- l'amélioration en 2009-2010 pour les stations du Néal (bassin versant de la Haute-Rance), de la Rance aval et de la Demi-Ville (bassin versant de la Ria d'Étel) qui passent de la classe $]25-50]$ mg/l dans la classe $]10-25]$ mg/l ;
- l'amélioration en 2009-2010 pour la station de la Baie de la Fresnaye avec passage dans la classe $]25-50]$ mg/l, comme en 2006-2007 ;
- l'amélioration en 2009-2010 pour la station située sur le Scorff avec un retour dans la classe $]10-25]$ mg/l, après deux passages dans la classe $]25-50]$ mg/l en 2006-2007 et 2008-2009 ;
- l'amélioration en 2009-2010 pour les stations du Garo (bassin versant Aber Wrac'h aval - Aber Benoît) et du Quillimadec avec le retour dans la classe $]25-50]$ mg/l, après un passage dans la classe >50 mg/l l'année précédente.



L'évolution de 2006-2007 à 2009-2010 des concentrations moyennes en nitrates aux stations bilan est présentée dans les annexes 13 (carte) et 14 (tableau).

4.2. FLUX D'AZOTE NITRIQUE

4.2.1. Calcul des flux et données exploitées

Le flux d'azote calculé en un point de suivi d'un cours d'eau exprime la quantité d'azote véhiculée par le cours d'eau au droit de ce point par unité de temps, il est calculé en faisant le produit du débit par la concentration.

Les flux présentés dans la synthèse régionale sont des flux d'azote nitrique¹⁷, calculés par année hydrologique et rapportés à la superficie des bassins versants des points de suivi. Il s'agit donc de flux spécifiques annuels d'azote nitrique, exprimés en kg N-NO₃/ha/an.

Le calcul de flux à une station bilan, point de suivi qualitatif où sont mesurées les concentrations en nitrates, n'est possible qu'à condition de pouvoir lui rattacher une station hydrométrique proche, point de suivi quantitatif où sont mesurés les débits. Lorsque station bilan et station hydrométrique coïncident géographiquement, les débits de la station hydrométrique sont directement utilisés pour calculer les flux à la station bilan. Dans le cas contraire, les débits à la station bilan sont déduits par extrapolation de ceux mesurés à la station hydrométrique, par application d'un facteur correspondant au ratio des superficies des bassins versants de ces deux points de suivi.

L'étape suivante du calcul de flux consiste à rattacher les mesures de concentrations en nitrates et de débits entre elles. Malheureusement ces mesures sont rarement effectuées à la même fréquence : fréquence journalière pour les débits et fréquence mensuelle ou bimensuelle pour les concentrations en nitrates par exemple. Pour associer une valeur de concentration à chaque valeur de débit journalier, il est alors nécessaire de reconstituer des concentrations fictives pour chaque jour par interpolation linéaire entre les concentrations mesurées.

Cependant, afin de limiter l'impact des concentrations interpolées, qui on le répète sont fictives, sur les flux calculés, une nouvelle sélection préalable des suivis annuels aux stations bilan doit être réalisée. Les critères de sélection retenus alors sont plus restrictifs que ceux ayant servi à l'identification des suivis annuels « représentatifs » pour les calculs des indicateurs des concentrations en nitrates (voir § 4.1.1. *Données exploitées*) :

- un minimum de 9 mois suivis (c'est-à-dire avec au moins une mesure), répartis sur les 4 trimestres de l'année hydrologique ;
- un maximum de 1 mois sans mesure en période hivernale ;
- un maximum de 2 mois consécutifs sans mesure.

¹⁷ L'azote nitrique correspond à l'azote des ions nitrates (N-NO₃).

Pour la synthèse régionale du paramètre nitrates, des stations hydrométriques n'ont pu être rattachées qu'à 58 des 85 stations bilan retenues (voir § 4.1.1. *Données exploitées*).

Ensuite, pour l'année hydrologique 2009-2010, sur la base des critères de sélection des suivis annuels « représentatifs » mentionnés ci-dessus et de la disponibilité de débits journaliers tout au long de l'année hydrologique, les flux n'ont pu être calculés que pour 55 stations bilan sur 58. En effet, les stations hydrométriques associées aux stations bilan de l'Oust amont et de la Rance aval présentent des interruptions dans leurs chroniques de débits, tandis que le suivi annuel des nitrates est insuffisant pour la station bilan du Daoulas.

Il est à noter que la majorité des données de débits exploitées est issue de la Banque HYDRO. Seuls les bassins versants de la Baie de la Fresnaye et du Quillimadec ont fourni leurs propres données hydrométriques.



La liste des stations hydrométriques et leur localisation figurent en annexes 1 et 2.

4.2.2. Flux spécifiques aux stations bilan

Pour l'année hydrologique 2009-2010, les flux spécifiques annuels d'azote nitrique calculés aux stations bilan sont compris entre un minimum de 8 kg N-NO₃/ha/an et un maximum de 74 kg N-NO₃/ha/an. Ils se répartissent par classe de flux¹⁸ de la manière suivante :

Tableau 3 - Répartition des stations bilan par classe de flux spécifiques annuels d'azote nitrique en 2009-2010

Classe de flux spécifiques annuels (en kg N-NO ₃ /ha/an)	Évaluation des flux	Effectif de stations	Pourcentage de stations
[0-5]	Très faible	0	0 %
]5-10]	Faible	3	5 %
]10-25]	Modéré	18	33 %
]25-40]	Elevé	19	34 %
]40-70]	Très élevé	13	24 %
Plus de 70	Extrêmement élevé	2	4 %

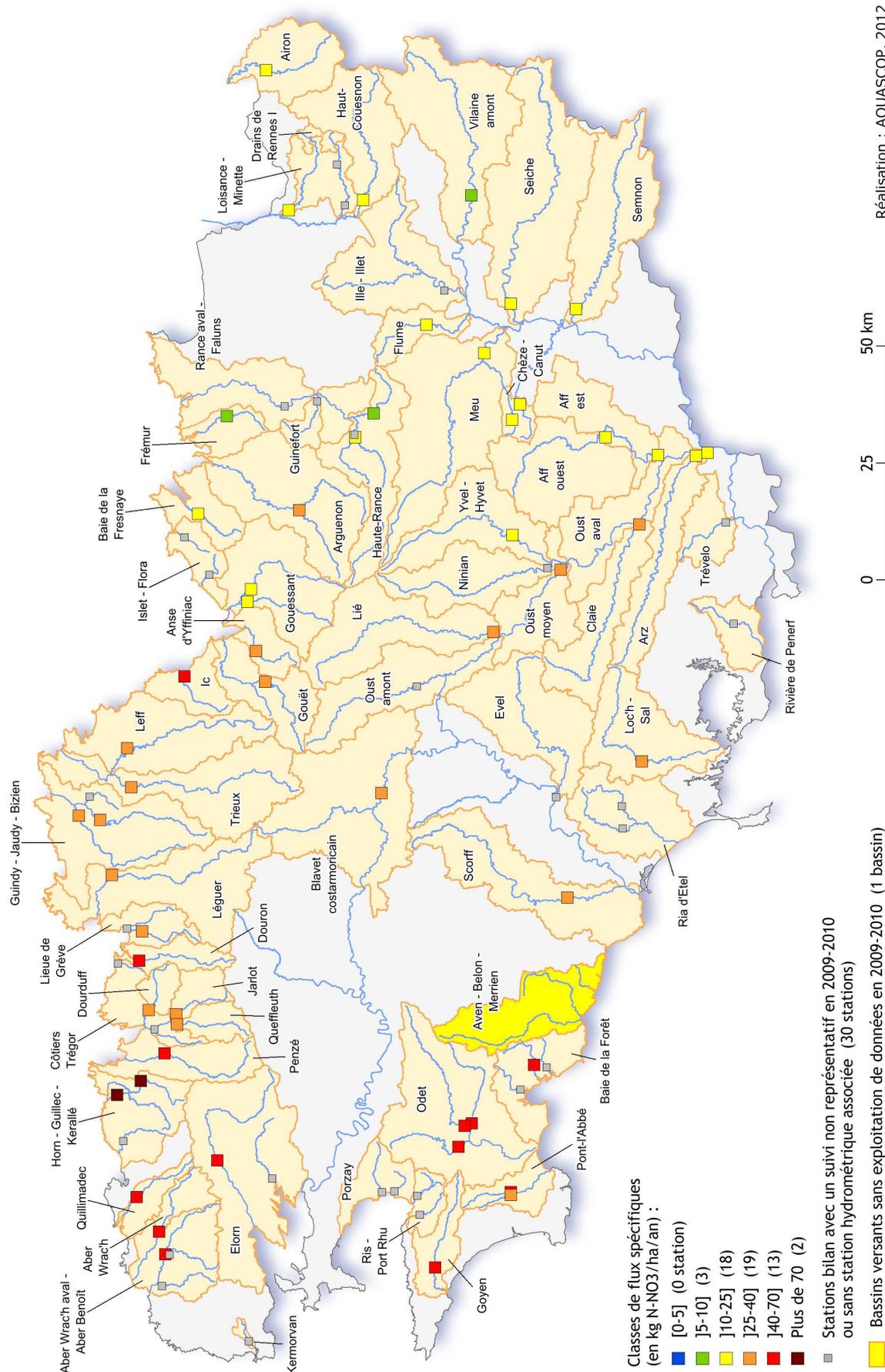
Comme le montre la carte 4 page suivante, les flux spécifiques les plus élevés ont presque tous été obtenus dans des bassins versants du Finistère alors que les moins élevés se situent dans la moitié est de la région. La répartition spatiale de ces extrêmes présente logiquement des similitudes avec celles constatées pour les indicateurs des concentrations en nitrates (voir carte 2 au § 4.1.5. *Quantiles 90 des concentrations en nitrates aux stations bilan* et carte 3 au § 4.1.6. *Concentrations moyennes en nitrates aux stations bilan*). Elle s'explique également par le gradient pluviométrique est-ouest existant en Bretagne¹⁹, la pluviométrie plus forte dans la moitié ouest contribuant aux écoulements plus importants de ses cours d'eau.

Les flux spécifiques sont élevés à extrêmement élevés pour 62 % des stations bilan étudiées, celles caractérisées par les flux les plus importants (supérieurs ou égaux à 70 kg N-NO₃/ha/an) étant situées sur l'Aber Benoît, l'Horn et le Guillec. À l'opposé, les stations présentant les flux spécifiques les plus faibles (inférieurs ou égaux à 10 kg N-NO₃/ha/an) sont celles situées sur les cours d'eau du Frémur, du Néal (bassin versant de la Haute-Rance) et la Vilaine (bassin versant de la Vilaine amont).

¹⁸ La grille d'évaluation des flux spécifiques annuels d'azote nitrique a été établie par la DREAL en collaboration avec l'Agrocampus Ouest.

¹⁹ La pluviométrie annuelle est globalement comprise entre 600 à 800 mm à l'est d'une ligne Saint-Brieuc/Vannes et comprise entre 800 et 1400 mm à l'ouest.

Carte 4 - Suivi Nitrates en Bretagne : Flux spécifiques d'azote nitrique pour l'année hydrologique 2009-2010



La répartition des stations bilan par classe de flux en 2009-2010 est proche de celles obtenues pour les deux années hydrologiques précédentes, les classes des flux modérés ($[10-25]$ kg N-NO₃/ha/an) et élevés ($[25-40]$ kg N-NO₃/ha/an) étant majoritairement représentées. Par rapport à l'année hydrologique 2008-2009, le flux reste stable en 2009-2010 pour 42 % des stations (variation relative comprise entre -10 et +10 %), ceci s'expliquant par la relative stabilité des concentrations en nitrates et des écoulements superficiels entre ces deux années pour un grand nombre de stations.

Cependant, on note en 2009-2010 une hausse de la proportion de stations bilan situées dans la classe des flux très élevés ($[40-70]$ kg N-NO₃/ha/an) qui atteint la valeur de 24 %, résultat d'une augmentation du flux pour 5 stations et conduisant à leur basculement dans cette classe (Douron, Ic, Jet, Moros et Odet).



Les flux spécifiques annuels d'azote nitrique calculés aux stations bilan en 2009-2010 sont détaillés dans l'annexe 15.

4.2.3. Flux spécifiques pondérés par l'hydraulicité aux stations bilan

Les débits, et donc les flux calculés, dépendant de la pluviométrie, il est intéressant d'essayer de corriger les variations interannuelles des flux de la variabilité climatique. Cela se fait en pondérant les valeurs annuelles de flux par l'hydraulicité (rapport du débit annuel à sa moyenne interannuelle). Cette correction est toutefois partielle car elle ne permet pas de s'affranchir de la variabilité des concentrations en nitrates liée aux variations climatiques, qui modifient le cycle de l'azote²⁰.

En 2009-2010, les valeurs de flux spécifiques annuels d'azote nitrique pondérés par l'hydraulicité aux stations bilan sont comprises entre 9 et 74 kg N-NO₃/ha/an. Elles se répartissent par classe de la manière suivante :

Tableau 4 - Répartition des stations bilan par classe de flux spécifiques annuels d'azote nitrique pondérés par l'hydraulicité en 2009-2010

Classe de flux spécifiques annuels pondérés par l'hydraulicité (en kg N-NO ₃ /ha/an)	Évaluation des flux	Effectif de stations	Pourcentage de stations
[0-5]	Très faible	0	0 %
[5-10]	Faible	1	2 %
[10-25]	Modéré	20	36 %
[25-40]	Elevé	24	44 %
[40-70]	Très élevé	8	14 %
Plus de 70	Extrêmement élevé	2	4 %

La répartition des stations bilan par classe de flux spécifiques pondérés par l'hydraulicité est très proche de celle par classe de flux spécifiques (voir tableau 3 au § 4.2.2. *Flux spécifiques aux stations bilan*). En effet, les hydraulicités calculées aux stations bilan pour l'année hydrologique 2009-2010 étant dans l'ensemble proches de 1 (valeur moyenne de 1,02 avec un écart-type de 0,17), la pondération par l'hydraulicité modifie peu les valeurs de flux spécifiques. Toutefois, elle engendre une dégradation d'une classe pour 4 stations bilan et une amélioration d'une classe pour 7 autres stations.

Les flux spécifiques annuels d'azote nitrique pondérés par l'hydraulicité ont globalement peu évolué depuis 2006-2007, ce qui explique pourquoi les stations bilan ont rarement changé de classe de flux pondérés et les répartitions annuelles par classe sont restées proches au cours des quatre dernières années

²⁰ Voir « Pour la compréhension des bassins versants et le suivi de la qualité de l'eau : recueil de fiches techniques et scientifiques » du Conseil scientifique de l'environnement en Bretagne (CSEB) :

<http://www.cseb-bretagne.fr/index.php/Eau/Recueil-de-fiches-techniques-et-scientifiques.html>

hydrologiques. À titre d'exemple, entre 2008-2009 et 2009-2010, près de 80 % des stations bilan étudiées n'ont enregistré qu'une variation relative de flux pondéré comprise entre -10 et +10 %.



Les flux spécifiques annuels d'azote nitrique pondérés par l'hydraulicité calculés aux stations bilan en 2009-2010 sont détaillés dans l'annexe 15, tandis que leur évolution de 2006-2007 à 2009-2010 est présentée dans les annexes 16 (carte) et 17 (tableau).

5. SYNTHÈSE DU SUIVI DES PESTICIDES

5.1. PRÉSENTATION DES DONNÉES

5.1.1. Données exploitées

Sur les 63 bassins versants étudiés au titre de l'année hydrologique 2009-2010, 9 n'ont pas fait l'objet d'exploitations sur les pesticides en raison d'une absence de suivi spécifique : Aber Wrac'h aval - Aber Benoît, Airon, Blavet costarmoricaïn, Drains Rennes I, Ille - Illet, Kermorvan, Rance aval - Faluns, Semnon et Trévelo.

Sur les 54 autres bassins versants, 69 stations bilan ont été retenues pour réaliser la synthèse régionale du paramètre pesticides.



La liste des stations bilan étudiées et leur localisation figurent en annexes 18 et 19.

Les concentrations en produits phytosanitaires mesurées peuvent varier fortement en fonction de la stratégie d'échantillonnage retenue. La prise en compte de la pluviométrie pour réaliser les prélèvements aux périodes les plus favorables au transfert des substances dans les milieux aquatiques peut ainsi constituer un facteur important de variabilité des résultats par rapport à une stratégie d'échantillonnage calendaire, où les prélèvements sont effectués à pas de temps fixe (réseau DCE et réseaux départementaux). Aussi seules les données supposées respecter le protocole régional de suivi de la qualité de l'eau dans les bassins versants GP5²¹ sont retenues pour la synthèse régionale (réalisation des prélèvements en période d'accroissement des débits suite à une pluviométrie cumulée d'au moins 10 mm sur 24 heures). Il s'agit des données issues des suivis spécifiques réalisés par les opérateurs de bassins versants et du réseau régional CORPEP. Cependant, pour palier au manque de données en certaines stations bilan, d'autres sources de données, respectant ou non le protocole régional de suivi, ont également été prises en compte :

- données d'autocontrôle pour la station située sur l'Elorn ;
- données ARS pour 3 stations situées sur l'Ic, le Leff et le Trieux.

Au final, le jeu de données exploité pour la synthèse régionale de l'année hydrologique 2009-2010 se compose de 42 405 analyses, réparties en 549 prélèvements. Par rapport à la précédente synthèse, à savoir celle de l'année hydrologique 2008-2009, si le nombre de prélèvements reste comparable, le nombre d'analyses a quant à lui augmenté d'environ 20 %. Cette forte hausse s'explique essentiellement par la prise en compte de deux stations supplémentaires du réseau CORPEP, situées sur la Flume et la Seiche, qui totalisent à elles deux 6 820 analyses en 2009-2010.



La répartition par réseau de mesure des données exploitées est détaillée en annexe 20.

5.1.2. Méthodes d'analyse et performance analytique

Pour des raisons de fiabilité des résultats et d'homogénéité des méthodes d'analyse utilisées, seules les analyses réalisées par des méthodes de chromatographie sont retenues pour la synthèse régionale ; cela concerne la très grande majorité des analyses réalisées sur les stations bilan au cours de l'année hydrologique 2009-2010. Les quelques analyses réalisées par test ELISA cette année-là n'ont donc pas été exploitées.

Les méthodes d'analyse pouvant différer entre laboratoires pour une même substance, mais également d'une substance à l'autre pour un même laboratoire, les substances du jeu de données exploité présentent des performances analytiques différentes. Cependant, pour l'année hydrologique 2009-2010, si l'on s'intéresse aux analyses dont la limite de quantification est connue, 99 % d'entre elles présentent une limite de quantification inférieure ou égale à 0,05 µg/l. Et seules 20 analyses présentent une limite de

²¹ Protocole défini par la DREAL Bretagne pour évaluer l'efficacité des actions de reconquête de la qualité de l'eau menées dans le cadre du GP5.

quantification supérieure à 0,1 µg/l. Ainsi, il apparaît que la précision analytique du jeu de données exploité est suffisante au regard du seuil réglementaire de 0,1 µg/l utilisé pour apprécier la qualité des cours d'eau par substance (voir § 5.3. *Évaluation de la contamination des bassins versants*). À titre d'exemple, le tableau 5 ci-après détaille, tous laboratoires confondus, les performances analytiques associées aux 10 substances les plus recherchées en 2009-2010 aux stations bilan.

Tableau 5 - Répartition des analyses par classe de limites de quantification pour les 10 substances les plus recherchées en 2009-2010

Substance	Nombre d'analyses*	Pourcentage d'analyses par classe de limites de quantification (LQ)		
		LQ ≤ 0,01 µg/l	0,01 < LQ ≤ 0,05 µg/l	0,05 < LQ ≤ 0,1 µg/l
AMPA	444	0 %	98 %	2 %
Glyphosate	440	0 %	98 %	2 %
2,4-MCPA	398	32 %	38 %	0 %
Triclopyr	394	0 %	98 %	2 %
2,4-D	392	33 %	67 %	0 %
Bentazone	389	33 %	67 %	0 %
Isoproturon	382	38 %	68 %	0 %
Diuron	377	39 %	61 %	0 %
Diméthénamide	357	28 %	72 %	0 %
Acétochlore	356	3 %	97 %	0 %

* Uniquement les analyses dont la limite de quantification est renseignée.

Parmi ces 10 substances, seuls le glyphosate (herbicide utilisé en traitements généraux) et son métabolite²² l'AMPA, ainsi que le triclopyr (herbicide également utilisé en traitements généraux) présentent des analyses dont les limites de quantification sont comprises entre 0,05 et 0,1 µg/l. Les effectifs d'analyses concernées restent cependant très réduits, ils sont de l'ordre de 2 % pour chacune de ces trois substances.

5.1.3. Suivis réalisés aux stations bilan

Si les suivis réalisés aux stations bilan partagent globalement les mêmes protocoles de prélèvement et d'analyse, la situation diffère en termes de fréquence d'échantillonnage (c'est-à-dire en nombre de prélèvements réalisés en cours d'année hydrologique) et de diversité de substances recherchées (c'est-à-dire en nombre de substances différentes recherchées au moins une fois en cours d'année hydrologique).

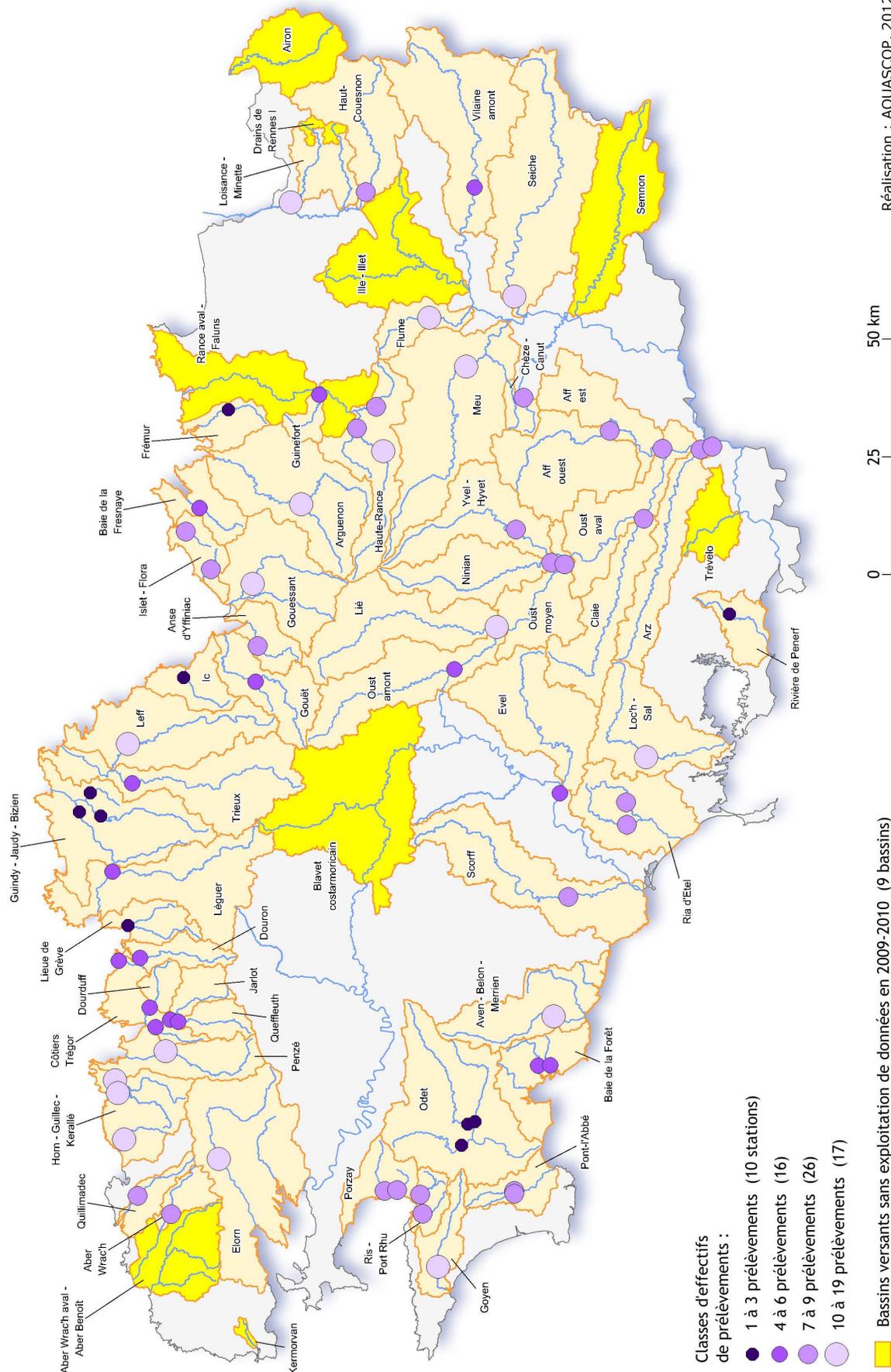
5.1.3.1. Fréquence d'échantillonnage

En 2009-2010, la fréquence annuelle d'échantillonnage des pesticides aux stations bilan varie entre un minimum d'un prélèvement et un maximum de 19 prélèvements.

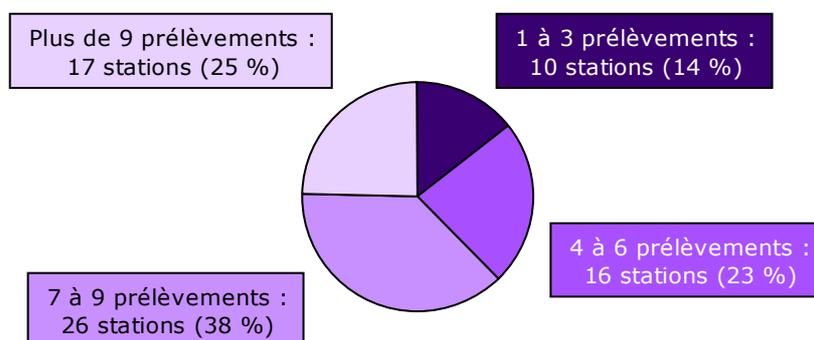
La carte 5 page suivante présente les effectifs de prélèvements réalisés en 2009-2010 aux stations bilan dans le cadre du suivi des pesticides.

²² Métabolite : produit de dégradation d'une substance.

Carte 5 - Suivi Pesticides en Bretagne : Nombre de prélèvements réalisés au cours de l'année hydrologique 2009-2010



Graphique 6 - Répartition des stations bilan en fonction du nombre de prélèvements réalisés en 2009-2010



Sur les 69 stations bilan étudiées, 10 présentent un effectif annuel de prélèvements très faible, compris entre 1 et 3 prélèvements, et nettement insuffisant pour évaluer la problématique pesticides sur les territoires associés. Cette situation concerne les stations situées dans les bassins versants suivants : Frémur, Guindy - Jaudy - Bizien (3 stations), Ic, Lieue de Grève, Odet (3 stations) et rivière de Peneff.

Pour 16 autres stations, 4 à 6 prélèvements ont été réalisés au cours de l'année hydrologique, ce qui peut également s'avérer insuffisant pour caractériser l'importance de la problématique pesticides, notamment pour les territoires où la mise en place du suivi est récente.

Enfin, 43 stations, soit 62 % de l'effectif étudié, possèdent un suivi des pesticides significatif en termes de prélèvements. Avec au moins 10 prélèvements réalisés au cours de l'année hydrologique, 17 de ces stations sont globalement conformes aux préconisations du protocole régional de suivi des bassins versants GP5. Parmi celles-ci figurent les 8 stations CORPEP étudiées, avec 17 prélèvements chacune, mais également les stations bilan de l'Elorn (prise en compte de données d'autocontrôle) et du Leff (prise en compte de données ARS pour compléter un suivi local trop restreint).



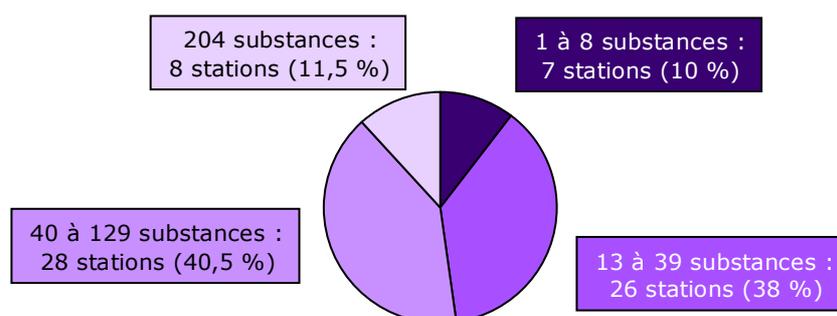
Le suivi des pesticides réalisé en 2009-2010 est détaillé par station bilan en annexe 21.

5.1.3.2. Diversité des substances recherchées

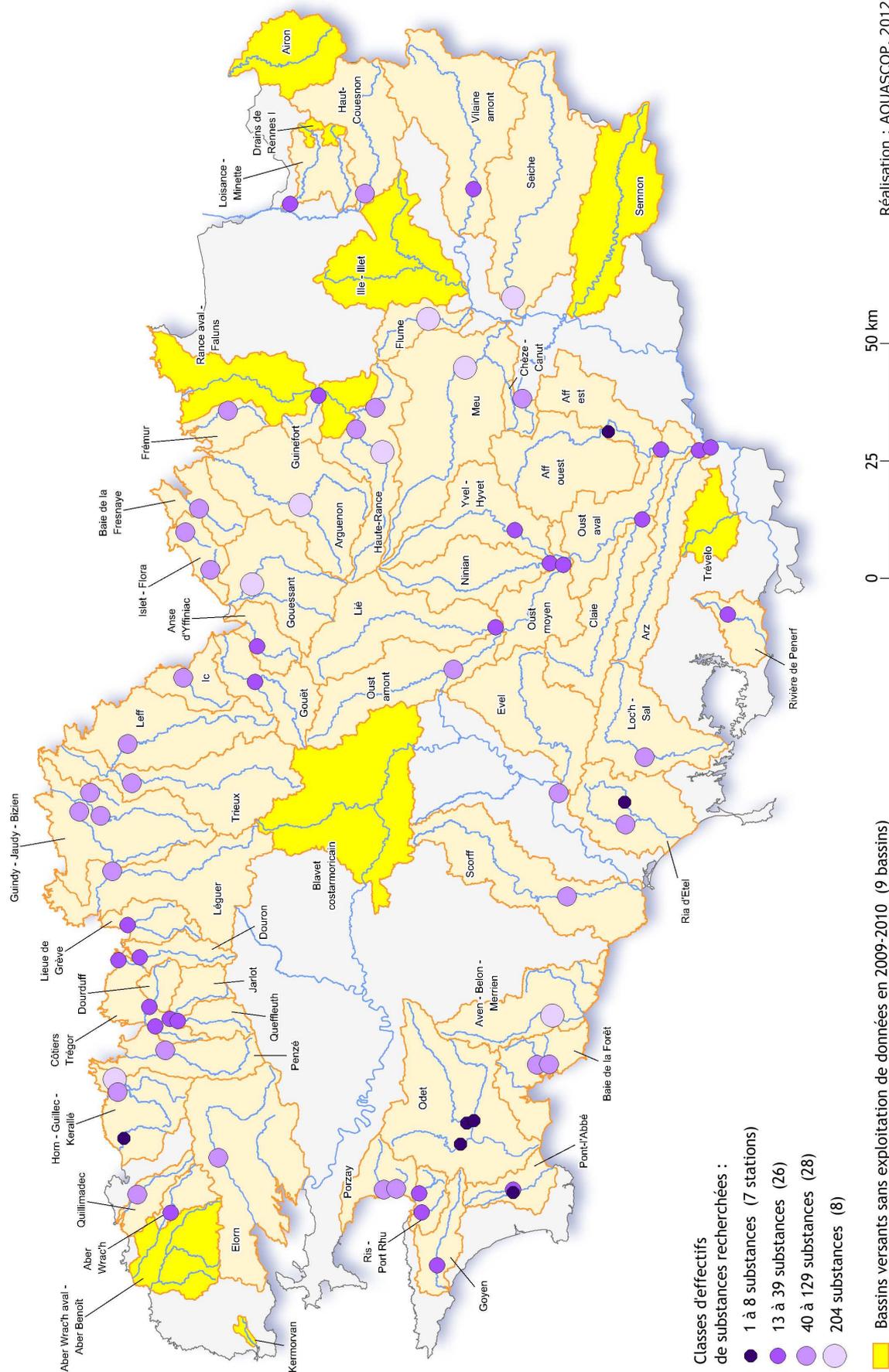
La diversité des substances recherchées en 2009-2010 constitue le second paramètre qui varie fortement d'une station bilan à l'autre, entre un minimum de 2 substances et un maximum de 204 substances.

La carte 6 page suivante présente les effectifs de substances recherchées en 2009-2010 aux stations bilan dans le cadre du suivi des pesticides.

Graphique 7 - Répartition des stations bilan en fonction de la diversité de substances recherchées en 2009-2010



Carte 6 - Suivi Pesticides en Bretagne : Diversité de substances recherchées au cours de l'année hydrologique 2009-2010



Avec au plus 8 substances recherchées au cours de l'année hydrologique 2009-2010, la recherche des pesticides peut être qualifiée de réduite au minimum pour 7 stations bilan. Au regard de la diversité des usages en pesticides et des substances actives contenues dans les préparations commerciales, ces recherches sont insuffisantes pour apprécier le niveau de contamination par les pesticides des territoires associés. Parmi ces stations, 4 présentent des analyses pour seulement 2 ou 3 substances différentes. Il s'agit des stations de la Demi-Ville (bassin versant de la Ria d'Étel), du Troyon (bassin versant de Pont l'Abbé), du Kerallé (bassin versant Horn - Guillec - Kerallé) et de l'Aff ouest²³. Les 3 autres stations, avec 8 substances différentes recherchées, sont celles situées dans le bassin versant de l'Odet.

Dans un objectif d'évaluation de la contamination par les pesticides, cette diversité commence à être considérée comme satisfaisante à partir de 20 à 30 substances recherchées. En 2009-2010, 47 stations bilan présentent un effectif d'au moins 30 substances recherchées, soit environ 70 % de l'effectif étudié.

Les stations CORPEP se distinguent particulièrement des autres stations bilan, avec 204 substances différentes recherchées en cours d'année hydrologique, soit près du double par rapport aux stations qui les suivent dans le classement décroissant des diversités de substances recherchées aux stations bilan.



Le suivi des pesticides réalisé en 2009-2010 est détaillé par station bilan en annexe 21.

5.1.3.3. Conséquences

Les disparités de stratégie d'échantillonnage constatées entre les différents bassins versants étudiés rendent difficiles les comparaisons interbassins et limitent les exploitations réalisables dans l'optique d'une synthèse régionale.

De plus, l'insuffisance du suivi réalisé en certaines stations bilan rend difficile l'appréciation du niveau de contamination par les pesticides des bassins versants correspondants.

5.2. SUBSTANCES RECHERCHÉES ET SUBSTANCES QUANTIFIÉES

5.2.1. Substances recherchées

Toutes stations bilan confondues, 253 substances ont fait l'objet d'au moins une recherche en 2009-2010. Les herbicides en constituent l'essentiel comme le montre le tableau 6 ci-dessous :

Tableaux 6 et 7 - Répartitions des substances recherchées en 2009-2010 par famille et par usage principal (herbicides uniquement)

Famille de substances*	Effectif de substances recherchées	Pourcentage de substances recherchées	Usage principal d'herbicides	Pourcentage d'herbicides recherchés
Herbicides	128	50,5 %	Herbicides sélectifs du maïs	20 %
Insecticides/Molluscicides	71	28 %	Herbicides sélectifs des céréales	20 %
Fongicides	47	18,5 %	Autres herbicides sélectifs	38 %
Autres	7	3 %	Herbicides de traitements généraux	13 %
			Herbicides des zones non agricoles	9 %

* Métabolites inclus.

Ces répartitions par famille de substances et par usage principal d'herbicides sont comparables à celles obtenues pour les synthèses précédentes. On note toutefois une légère augmentation du nombre d'insecticides ayant fait l'objet de recherches au cours de l'année hydrologique 2009-2010.

L'effort de recherche n'a pas été le même pour ces 253 substances, la majorité d'entre elles n'étant recherchée qu'en un nombre restreint de stations bilan. Ainsi, 121 substances n'ont été recherchées qu'en

²³ Dans le cas de l'Aff, il est à signaler qu'il existe plus en aval, à proximité de l'exutoire, une seconde station bilan qui présente un panel de substances recherchées plus important (voir station bilan du bassin versant Aff est).

10 stations au plus, soit près de la moitié des substances considérées. À l'opposé, 22 substances ont été recherchées sur au moins 50 stations, avec au total plus de 300 analyses réalisées pour chacune d'elles.

Tableau 8 - Liste des 10 substances les plus recherchées en 2009-2010

Substance	Nombre de stations	Nombre d'analyses*
AMPA	66	492
Glyphosate	66	490
Triclopyr	64	430
2,4-MCPA	63	429
2,4-D	62	428
Isoproturon	62	421
Diuron	62	418
Acétochlore	61	389
Diméthénamide	61	389
Bentazone	60	425

* Toutes stations bilan confondues.

Les 10 substances les plus recherchées en 2009-2010 sont toutes des herbicides, pour moitié utilisés en traitements généraux (c'est-à-dire usages agricoles et non agricoles). On peut notamment citer le glyphosate (herbicide de traitements généraux) et son métabolite l'AMPA, ainsi que les deux substances prioritaires DCE que sont l'isoproturon (herbicide sélectif des céréales) et le diuron (herbicide utilisé en zones non agricoles). Ces quatre substances font l'objet d'exploitations spécifiques dans le cadre de la synthèse régionale (voir § 5.5. *Bilan détaillé par famille de substances*) et dans les fiches de synthèse par station bilan.

En 2009-2010, en moyenne :

- les herbicides ont été recherchés 202 fois et sur 24 stations ;
- les fongicides ont été recherchés 157 fois et sur 16 stations ;
- les insecticides ont été recherchés 114 fois et sur 10 stations.

Ces moyennes sont en hausse par rapport à la synthèse précédente, hausse qui s'explique en partie par la prise en compte de deux stations CORPEP supplémentaires, caractérisées par un effectif annuel de prélèvements important et une grande diversité de substances recherchées. Il est important de rappeler que ces moyennes cachent de fortes disparités entre substances. Si les plus recherchées totalisent plus de 300 analyses sur l'année hydrologique, d'autres à l'opposé ont été analysées moins de 10 fois.



Le suivi des pesticides réalisé en 2009-2010 est détaillé par substance en annexe 22.

5.2.2. Substances quantifiées

En ce qui concerne les substances quantifiées dans les échantillons prélevés (concentration supérieure ou égale à la limite de quantification), les principaux éléments de synthèse pour l'année hydrologique 2009-2010, toutes stations bilan confondues, sont les suivants :

- 106 substances ont été quantifiées au moins une fois, soit 42 % des 253 substances recherchées ;
- au moins une substance a été quantifiée dans 453 des 549 prélèvements réalisés, soit 83 % de l'effectif étudié ;
- au moins une substance a été quantifiée sur 66 des 69 stations bilan étudiées.

Tableau 9 - Répartition par famille des substances quantifiées en 2009-2010

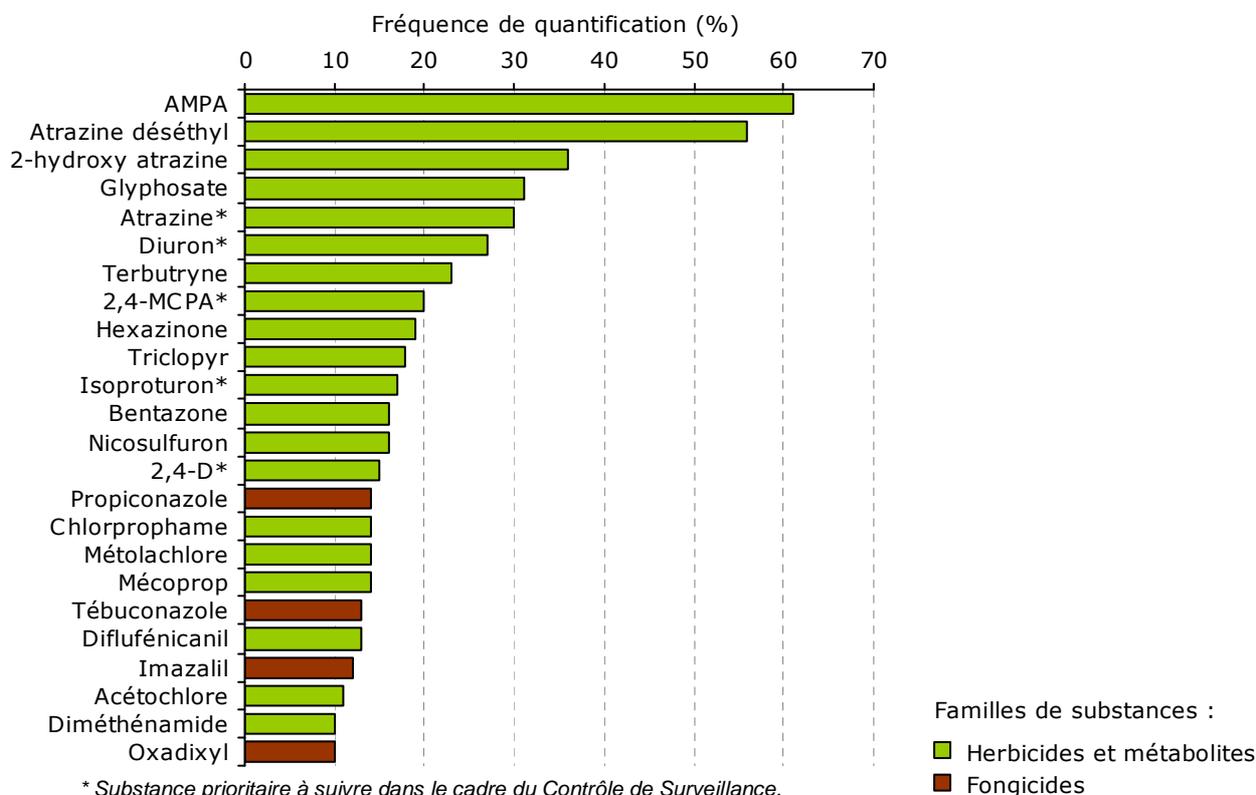
Famille de substances*	Effectif de substances recherchées	Effectif de substances quantifiées	Pourcentage de substances recherchées et quantifiées
Herbicides	128	71	55 %
Insecticides/Molluscicides	71	6	8 %
Fongicides	47	27	57 %
Autres	7	2	29 %

* Métabolites inclus.

Plus de la moitié des herbicides et fongicides recherchés en 2009-2010 a été quantifiée au moins une fois. En revanche, pour les autres familles, les substances quantifiées ont été moins nombreuses puisqu'elles ne dépassent pas 30 % de l'effectif recherché. Cette proportion connaît une forte baisse en ce qui concerne les insecticides/molluscicides, en passant de 22 % dans la synthèse régionale précédente à 8 % aujourd'hui.

Le graphique 8 ci-après identifie les substances les plus fréquemment quantifiées en 2009-2010 (fréquence de quantification supérieure ou égale à 10 %). Pour établir ce graphique, il a été réalisé au préalable une sélection des substances ayant fait l'objet d'un suivi significatif à l'échelle régionale. En règle générale, seules celles ayant été recherchées sur au moins 20 stations et présentant un effectif total d'analyses proche ou supérieur à 100 ont été retenues. Quelques ajustements ont toutefois été adoptés pour les familles de substances faisant l'objet d'une recherche moins large à l'échelle régionale (autres herbicides sélectifs, insecticides et fongicides). À titre d'exemple, on peut citer le cas du chlorprophame (herbicide sélectif des cultures légumières²⁴) qui n'a été recherché qu'en 16 stations en 2009-2010.

Graphique 8 - Substances les plus fréquemment quantifiées en 2009-2010



²⁴ Le chlorprophame est également connu pour son utilisation comme antigerminatif pour les pommes de terre.

Les 24 substances présentées sur le graphique précédent sont presque toutes des herbicides. Des autres familles de substances, seuls 4 fongicides (propiconazole, tébuconazole, imazalil et oxadixyl) y apparaissent.

Parmi les substances les plus présentes dans les cours d'eau étudiés en 2009-2010, 2 se détachent particulièrement avec des fréquences de quantification excédant 50 % : l'AMPA (61 %), métabolite du glyphosate, et l'atrazine déséthyl (56 %), métabolite de l'atrazine. Viennent ensuite la 2-hydroxy atrazine (36 %), autre métabolite de l'atrazine, le glyphosate (31 %) et l'atrazine elle-même (30 %). Outre l'atrazine, on retrouve également 2 autres substances prioritaires DCE : le diuron (27 %) et l'isoproturon (17 %).

Sur le graphique figurent globalement les mêmes substances que celles identifiées lors de la synthèse précédente. Quelques disparitions peuvent être toutefois signalées :

- celle de l'oxadiazon (herbicide), qui présente une fréquence de quantification de 9 % en 2009-2010, contre 15 % la synthèse précédente ;
- celle de l'époxiconazole (fongicide), qui présente également une fréquence de 9 % en 2009-2010, contre 13 % la synthèse précédente ;
- celle du métaldéhyde (molluscicide), qui présente une fréquence de 7 % en 2009-2010, contre 55 % la synthèse précédente ;
- celle de l'imidaclopride (insecticide), qui présente une fréquence de 5 % en 2009-2010, contre 12 % la synthèse précédente.



Le suivi des pesticides réalisé en 2009-2010 est détaillé par substance en annexe 22.

5.3. ÉVALUATION DE LA CONTAMINATION DES BASSINS VERSANTS

Le niveau de contamination des milieux aquatiques par les pesticides peut s'apprécier au regard de différentes valeurs limites :

- Les valeurs sanitaires applicables aux eaux brutes toutes origines confondues et correspondant à des limites de qualité à ne pas dépasser pour ne pas compromettre un objectif de potabilisation de l'eau : 2 µg/l par substance seule et 5 µg/l pour le cumul des substances²⁵.
- Les valeurs sanitaires applicables à l'eau distribuée et qui correspondent aux limites de qualité admissibles pour les eaux destinées à la consommation humaine : 0,1 µg/l par substance seule et 0,5 µg/l pour le cumul des substances. Ces valeurs sont également applicables aux eaux brutes superficielles et constituent les limites de qualité qui conditionnent l'obligation de mise en place ou non d'une filière de traitement des pesticides²⁵.
- Les normes de qualité environnementales, fixées par la directive-cadre sur l'eau et ses textes d'application, notamment pour la caractérisation du bon état chimique et écologique des cours d'eau : ces valeurs varient selon les substances concernées.

Dans la présente synthèse, il a été choisi d'apprécier le niveau de contamination des bassins versants principalement au regard des seuils de 0,1 et 0,5 µg/l. En effet, un certain nombre de stations bilan étudiées concernent des ressources superficielles exploitées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine. De plus, ces deux seuils, plus faibles, permettent une meilleure évaluation de l'évolution interannuelle de la contamination.

L'insuffisance des suivis réalisés en certaines stations bilan, qui est susceptible d'influer sur les résultats obtenus, jette un doute quant à leur représentativité de la situation réelle. C'est pourquoi il a été ajouté aux cartes 7 et 8 des pages suivantes l'information de la qualité des suivis réalisés en 2009-2010 (suivi qualifié de satisfaisant ou d'insuffisant), cette information ayant été déterminée en croisant les deux caractéristiques de suivi que sont la fréquence d'échantillonnage et la diversité des substances recherchées.

²⁵ Arrêté du 11 janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine en application du code de la santé publique.

5.3.1. Dépassements du seuil de 0,1 µg/l

Pour l'année hydrologique 2009-2010, toutes stations bilan confondues, les principaux éléments de synthèse relatifs aux dépassements du seuil de 0,1 µg/l par substance individuelle sont les suivants :

- 67 substances ont été quantifiées au moins une fois à une concentration supérieure à 0,1 µg/l, soit 26 % des 253 substances recherchées ;
- 291 prélèvements sont concernés par au moins un dépassement du seuil, soit 53 % des 549 prélèvements réalisés ;
- 60 stations sont concernées par au moins un dépassement du seuil, soit 87 % des 69 stations bilan étudiées.

Comme lors des synthèses précédentes, des dépassements du seuil de 0,1 µg/l ont été observés en 2009-2010 sur presque toutes les stations bilan et dans plus de la moitié des prélèvements. Ces résultats traduisent la situation globalement dégradée des cours d'eau bretons vis-à-vis des pesticides.

Toutes stations bilan confondues, les substances ayant dépassé au moins une fois le seuil de 0,1 µg/l en 2009-2010 se répartissent par famille de la manière la suivante :

Tableau 10 - Répartition par famille des substances dépassant au moins une fois le seuil de 0,1 µg/l en 2009-2010

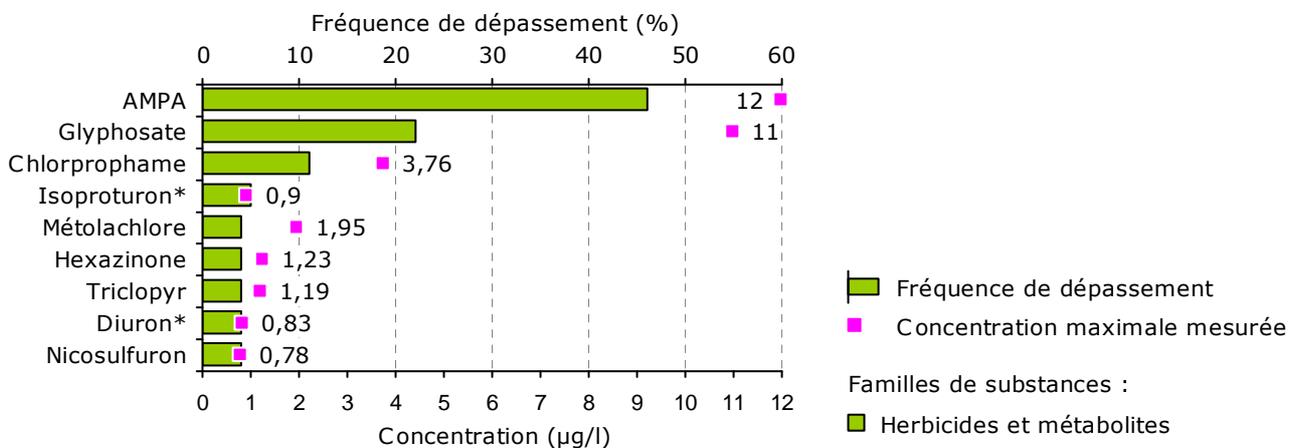
Famille de substances	Effectif de substances recherchées	Effectif de substances quantifiées	Effectif de substances dépassant 0,1 µg/l	Pourcentage de substances recherchées et dépassant 0,1 µg/l
Herbicides	128	71	48	37,5 %
Insecticides/Molluscicides	71	6	4	6 %
Fongicides	47	27	13	28 %
Autres	7	2	2	29 %

À l'image des résultats obtenus lors des synthèses précédentes, ce sont les familles des herbicides et des fongicides qui sont les plus touchées par les dépassements du seuil de 0,1 µg/l en 2009-2010. Si la famille des substances autres présente également un pourcentage élevé de substances concernées par de tels dépassements, elle ne peut pas être considérée au même titre que les deux familles précédentes car elle regroupe des substances de natures et d'usages divers (régulateurs de croissance, répulsifs, produits de dégradation communs à plusieurs pesticides).

Le graphique 9 page suivante identifie les substances qui dépassent le plus fréquemment le seuil de 0,1 µg/l en 2009-2010. Comme pour le graphique 8, une sélection préalable de substances a été réalisée (voir § 5.2.2. *Substances quantifiées*). Il est à noter que les substances de fréquence de dépassement supérieure ou égale à 5 % étant moins nombreuses que lors des synthèses précédentes, le graphique présent a été étendu aux substances de fréquence égale à 4 %.

La contamination des cours d'eau bretons est la plus forte pour le glyphosate (herbicide de traitements généraux) et son métabolite l'AMPA, qui se détachent nettement des autres substances, avec des fréquences de dépassement du seuil respectivement égales à 22 % et 46 %. Le chlorprophame (herbicide sélectif des cultures légumières) est également très présent à des concentrations élevées, la fréquence de dépassement du seuil étant égale à 11 %. Les 6 autres substances figurant sur le graphique sont des herbicides pour lesquels les fréquences de dépassement sont de 4 % ou 5 %.

Graphique 9 - Substances dépassant le plus fréquemment le seuil de 0,1 µg/l et concentrations maximales mesurées en 2009-2010



* Substance prioritaire à suivre dans le cadre du Contrôle de Surveillance.

Comme le montrent ces résultats, certaines substances sont toujours quantifiées à des concentrations élevées dans plusieurs bassins versants, et ce en dépit de leur interdiction d'utilisation : le diuron, herbicide des zones non agricoles interdit depuis 2008, et le métolachlore, herbicide sélectif du maïs interdit depuis 2003.

L'atrazine, également interdite d'utilisation depuis 2003, et ses deux métabolites, l'atrazine déséthyl et la 2-hydroxy atrazine, qui ont été encore très fréquemment quantifiés en 2009-2010 (voir § 5.2.2. *Substances quantifiées*), présentent des fréquences de dépassement du seuil de 0,1 µg/l comprises entre 1 et 3 %.

Du point de vue des concentrations maximales mesurées en 2009-2010, plusieurs des substances figurant dans le graphique précédent ont été quantifiées à des concentrations très fortes, excédant les 2 µg/l. Il s'agit du glyphosate et de l'AMPA, quantifiés à plus de 10 µg/l, et du chlorprophame, quantifié jusqu'à 3,8 µg/l.

La carte 7 page suivante présente par station bilan le pourcentage annuel de prélèvements avec au moins une substance dépassant le seuil de 0,1 µg/l en 2009-2010. Il est à noter que parmi les 9 stations sans dépassement en 2009-2010, 5 d'entre elles ont fait l'objet d'un suivi des pesticides insuffisant, soit en termes de prélèvements réalisés (Jet et Odet), soit en termes de substances recherchées (Aff ouest, Demi-Ville et Troyon), ce qui est susceptible d'expliquer les résultats obtenus.

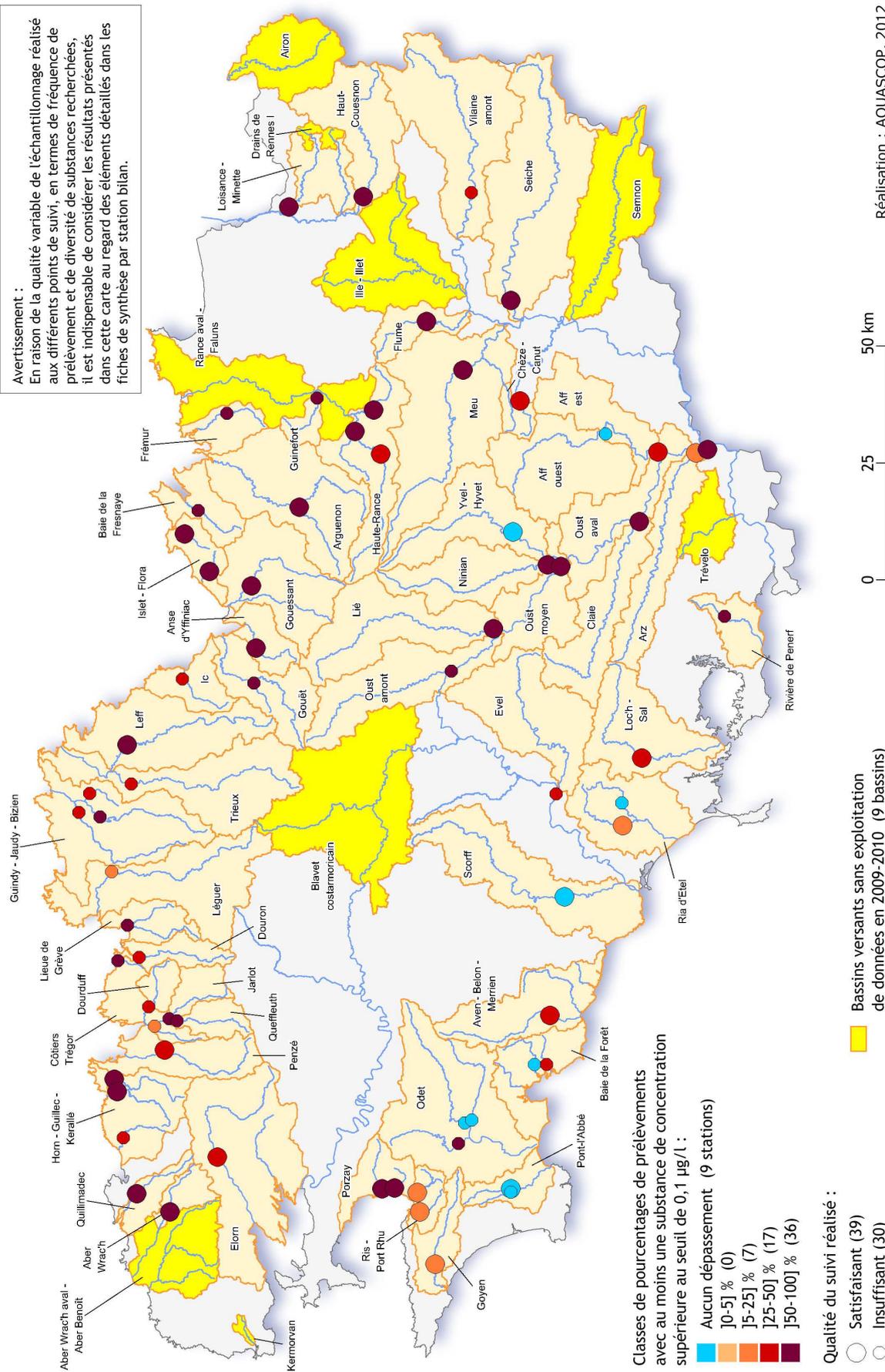
Attention, si la carte suivante offre une vision synthétique à l'échelle régionale, celle-ci doit être utilisée avec prudence. En effet, il faut rappeler que les stations bilan présentent des situations très variées, en particulier en termes de fréquence de prélèvement et de diversité de substances recherchées, ce qui n'est pas sans incidences sur les résultats obtenus. Il en résulte que l'appréciation de la problématique pesticides dans les bassins versants ne peut être réalisée qu'avec la connaissance des éléments sous-jacents qui sont précisés dans les fiches de synthèse réalisées pour chaque station bilan.



Le suivi des pesticides réalisé en 2009-2010 est détaillé par station bilan en annexe 21 et par substance en annexe 22.

Carte 7 - Suivi Pesticides en Bretagne : Pourcentages de prélèvements avec au moins une substance de concentration supérieure au seuil de 0,1 µg/l au cours de l'année hydrologique 2009-2010

Avertissement :
En raison de la qualité variable de l'échantillonnage réalisé aux différents points de suivi, en termes de fréquence de prélèvement et de diversité de substances recherchées, il est indispensable de considérer les résultats présentés dans cette carte au regard des éléments détaillés dans les fiches de synthèse par station bilan.



5.3.2. Dépassements du seuil de 0,5 µg/l

Les fortes concentrations en pesticides mesurées en 2009-2010 ont également conduit à de nombreux dépassements du seuil de 0,5 µg/l en concentrations cumulées :

- 164 prélèvements sont concernés, soit 30 % des 549 prélèvements réalisés ;
- 50 stations bilan présentent au moins un tel dépassement, soit 72 % de l'effectif étudié.

La carte 8 page suivante présente les fréquences de dépassement du seuil de 0,5 µg/l en concentrations cumulées et les concentrations maximales mesurées aux stations bilan en 2009-2010.

Il apparaît que des concentrations cumulées de plusieurs µg/l ont été atteintes en de nombreuses stations bilan. La limite de 5 µg/l a même été dépassée en 9 stations bilan situées sur les cours d'eau suivants : Frémur, Frémur de Lancieux (bassin versant du Frémur), Frémur d'Hénanbihen (bassin versant de la Baie de Fresnaye), Guindy, Kerallé, Kerharo, Lopic, Meu et rivière de Penerf.

Attention, si la carte suivante offre une vision synthétique à l'échelle régionale, celle-ci doit être utilisée avec prudence. En effet, il faut rappeler que les stations bilan présentent des situations très variées, en particulier en termes de fréquence de prélèvement et de diversité de substances recherchées, ce qui n'est pas sans incidences sur les résultats obtenus. Il en résulte que l'appréciation de la problématique pesticides dans les bassins versants ne peut être réalisée qu'avec la connaissance des éléments sous-jacents qui sont précisés dans les fiches de synthèse réalisées pour chaque station bilan.



Le suivi des pesticides réalisé en 2009-2010 est détaillé par station bilan en annexe 21.

5.3.3. Niveau de contamination entre 2006-2007 et 2009-2010

Une synthèse des résultats obtenus aux stations bilan pour les quatre dernières années hydrologiques, c'est-à-dire de 2006-2007 à 2009-2010, a été réalisée avec le concours de la DREAL Bretagne pour essayer d'évaluer le niveau de contamination des cours d'eau par les pesticides.

Comme indiqué précédemment, cette évaluation s'est appuyée sur les dépassements de seuils de concentration par substances (diversité des substances concernées et récurrence des dépassements) et en concentrations cumulées par prélèvements (récurrence des dépassements), mais aussi sur d'autres indicateurs disponibles :

- les quantifications de substances (diversité des substances concernées et récurrence des quantifications) ;
- les valeurs des concentrations mesurées par substances et des concentrations cumulées par prélèvements (valeurs maximales atteintes).

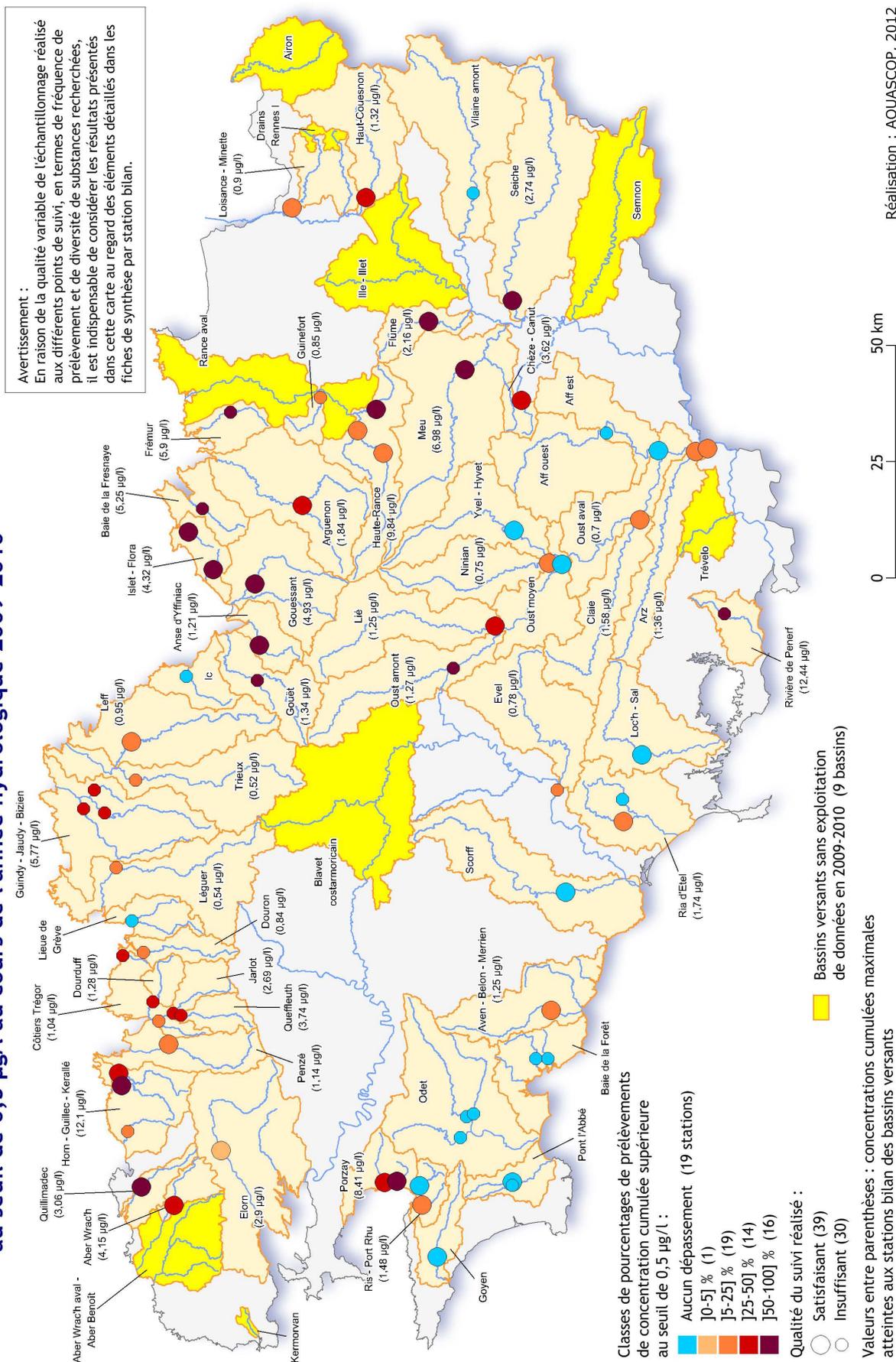
À cette fin, une grille d'évaluation spécifique a été définie avec quatre classes principales de niveau de contamination (faible, modéré, préoccupant, important), complétées de trois classes intermédiaires (faible à modéré, modéré à préoccupant, préoccupant à important) nécessaires pour prendre en compte les situations annuelles fluctuantes constatées pour certaines stations bilan.

Les caractéristiques de suivi différant d'une station bilan à l'autre, et parfois d'une année hydrologique à l'autre pour une même station, la fiabilité des évaluations faites a été appréciée au regard de la qualité des suivis annuels réalisés (croisement de la fréquence d'échantillonnage et de la diversité des substances recherchées).

Les résultats de ce travail sont présentés ci-après dans la carte 9. Les stations bilan se répartissent de manière à peu près égale de part et d'autre de la classe médiane (niveau de contamination « modéré à préoccupant ») :

- 27 stations sont associées à un niveau de contamination « faible » à « modéré », avec près de 60 % d'entre elles présentant une appréciation fiable ;

Carte 8 - Suivi Pesticides en Bretagne : Pourcentages de prélèvements de concentration cumulée supérieure au seuil de 0,5 µg/l au cours de l'année hydrologique 2009-2010



- 8 stations sont associées à un niveau de contamination « modéré à préoccupant », avec 63 % d'entre elles présentant une appréciation fiable ;
- 34 stations sont associées à un niveau de contamination « préoccupant » à « important », avec 76 % d'entre elles présentant une appréciation fiable.

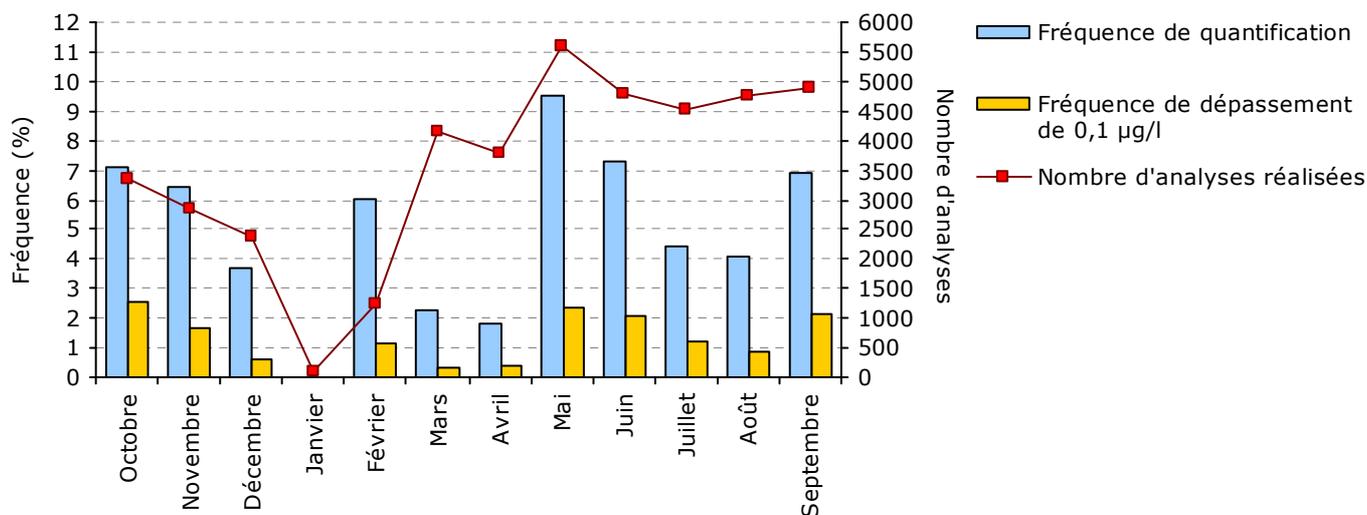
Les niveaux de contamination les plus élevés sont observés pour l'essentiel le long de la frange littorale de la Manche, mais également dans la partie amont du bassin versant de l'Oust et dans les bassins versants de l'ouest du département de l'Ille-et-Vilaine. À l'opposé, la quasi-totalité des niveaux de contamination les plus faibles se situent dans les bassins versants du sud Finistère et Morbihan.

Cependant, il doit être gardé à l'esprit que l'appréciation du niveau de contamination par les pesticides reste incertaine pour 22 stations bilan, soit près du tiers de l'effectif étudié, situation qui ne pourra être remédiée que par la réalisation d'un suivi plus complet en ces stations.

5.4. ÉVOLUTION MENSUELLE DES FRÉQUENCES DE QUANTIFICATION ET DE DÉPASSEMENT

En 2009-2010, 6 % des analyses réalisées (2 362 analyses) ont abouti à la quantification de la substance recherchée et 1,5 % des analyses (621 analyses) ont révélé des concentrations supérieures à 0,1 µg/l.

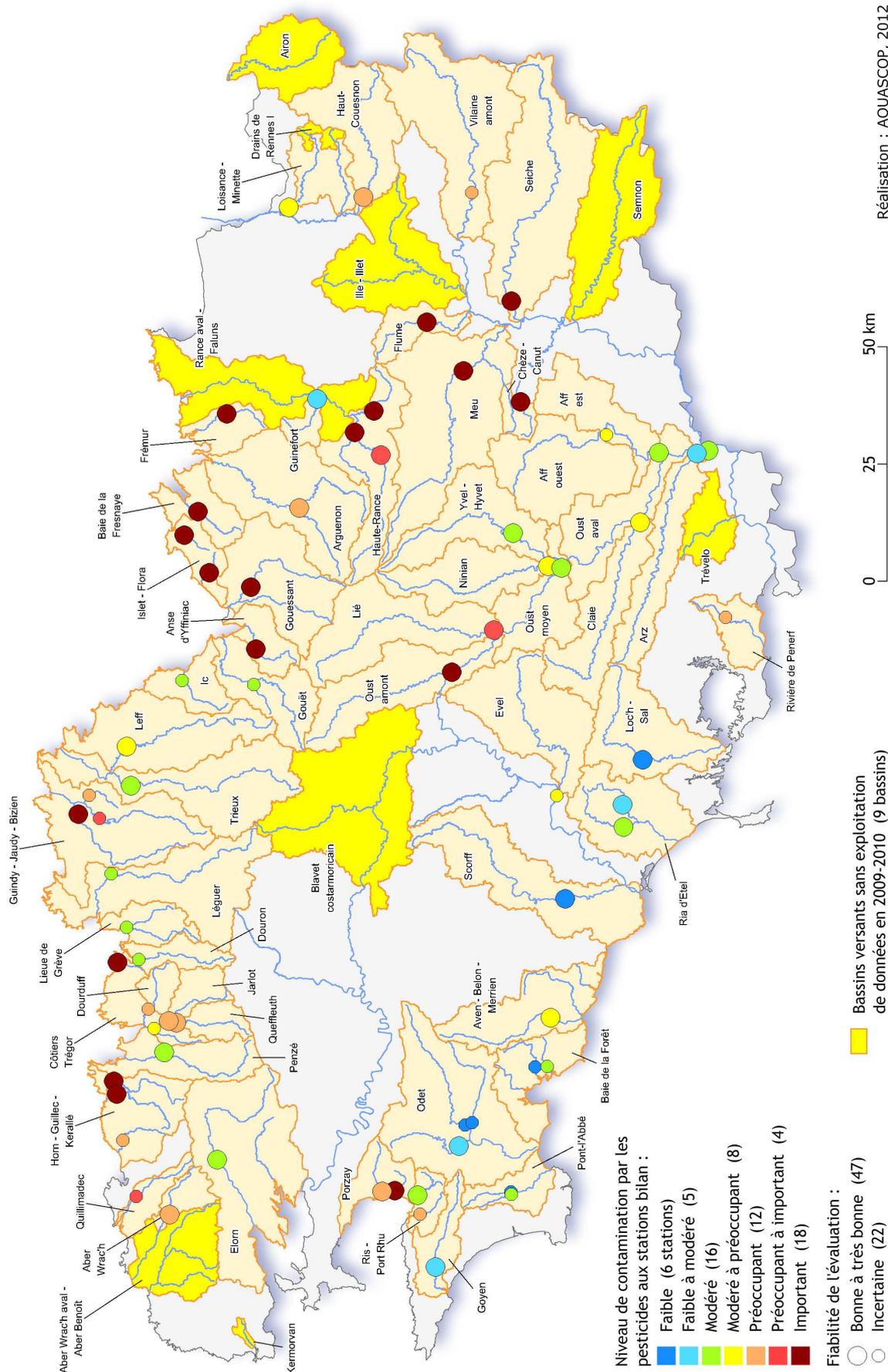
Graphique 10 - Évolution en 2009-2010 des fréquences mensuelles de quantification et de dépassement du seuil de 0,1 µg/l, toutes stations bilan et toutes substances confondues



La répartition des analyses sur l'année hydrologique est étroitement corrélée aux périodes d'application des produits phytosanitaires pour les usages agricoles. Les effectifs de stations prélevées et d'analyses effectuées sont ainsi les plus faibles en période hivernale (décembre 2009 à février 2010), le minimum étant atteint au mois de janvier au cours duquel seules 5 stations bilan ont été suivies.

En 2009-2010, les fréquences mensuelles de quantification et de dépassement du seuil de 0,1 µg/l les plus élevées, avec des valeurs comprises entre 6 et 10 % pour les premières et de l'ordre de 2 % pour les secondes, sont observées en automne (octobre et novembre 2009), au cours du printemps (mai et juin 2010) et en fin d'été (septembre 2010). Le mois de février enregistre un pic par rapport aux deux mois qui lui font suite, situation qui pourrait s'expliquer par la plus faible diversité de substances recherchées ce mois-ci et ainsi peut-être par la prise en compte d'une proportion plus importante de substances de quantifications et dépassements plus fréquents. Ceci reste une hypothèse qui demanderait à être vérifiée par une analyse plus fine des données.

Carte 9 - Suivi Pesticides en Bretagne : Evaluation du niveau de contamination par les pesticides sur la période 2006-2007 à 2009-2010



Si l'importance de la contamination des cours d'eau par les pesticides varie au fil des mois, des substances y sont retrouvées à des concentrations non négligeables tout au long de l'année hydrologique. Les évolutions mensuelles des fréquences de quantification et de dépassement du seuil de 0,1 µg/l sont plus ou moins corrélées aux périodes d'utilisation agricole des pesticides mais, comme le montrent les résultats des fiches de synthèse de certaines stations bilan, les dépassements liés aux utilisations non agricoles ne doivent pas être négligés.

5.5. BILAN DÉTAILLÉ PAR FAMILLE DE SUBSTANCES

Dans cette partie de la synthèse régionale sont présentés les résultats obtenus pour les substances qui ont dépassé le seuil de 0,1 µg/l au cours de l'année hydrologique 2009-2010, les substances étant regroupées par famille selon leur usage principal.



Pour les autres substances, le suivi des pesticides réalisé en 2009-2010 est détaillé par substance en annexe 22.

5.5.1. Herbicides utilisés sur maïs

En 2009-2010, 14 herbicides sélectifs du maïs et métabolites ont présenté des dépassements du seuil de 0,1 µg/l :

Tableau 11 - Herbicides sur maïs et métabolites ayant dépassé le seuil de 0,1 µg/l en 2009-2010

Substance	Nombre de stations avec recherche	Nombre d'analyses*	Nombre de stations avec dépassement du seuil de 0,1 µg/l	Nombre de dépassements du seuil de 0,1 µg/l*	Concentration maximale mesurée* (en µg/l)
Acétochlore	61	389	8	11	1,2
Diméthénamide	61	389	7	8	2,7
Sulcotrione	60	383	3	5	0,36
Nicosulfuron	59	392	11	15	0,78
Mésotrione	53	370	7	8	0,98
Atrazine déséthyl	50	349	2	4	0,13
Atrazine	48	331	4	4	0,67
Métolachlore	48	304	11	12	1,95
Alachlore	48	300	1	1	0,47
2-hydroxy atrazine	43	330	6	10	0,25
Aclonifène	16	191	2	2	2,2
Cycloxydime	14	164	1	1	0,65
Foramsulfuron	13	149	6	9	3,11
Pyridate	9	138	1	1	0,22

* Toutes stations bilan confondues.

Le nicosulfuron et le métolachlore sont les substances ayant dépassé le seuil de 0,1 µg/l sur le plus grand nombre de stations bilan, avec 11 stations chacune.

Bien que son utilisation soit interdite depuis 2003, le métolachlore est encore très présent dans les cours d'eau bretons²⁶, la substance ayant été quantifiée au moins une fois en 27 stations bilan au cours de l'année hydrologique 2009-2010. Cependant, on note un recul du nombre de dépassements du seuil de 0,1 µg/l par rapport à la synthèse précédente. Un constat identique peut être fait pour l'acétochlore, des dépassements

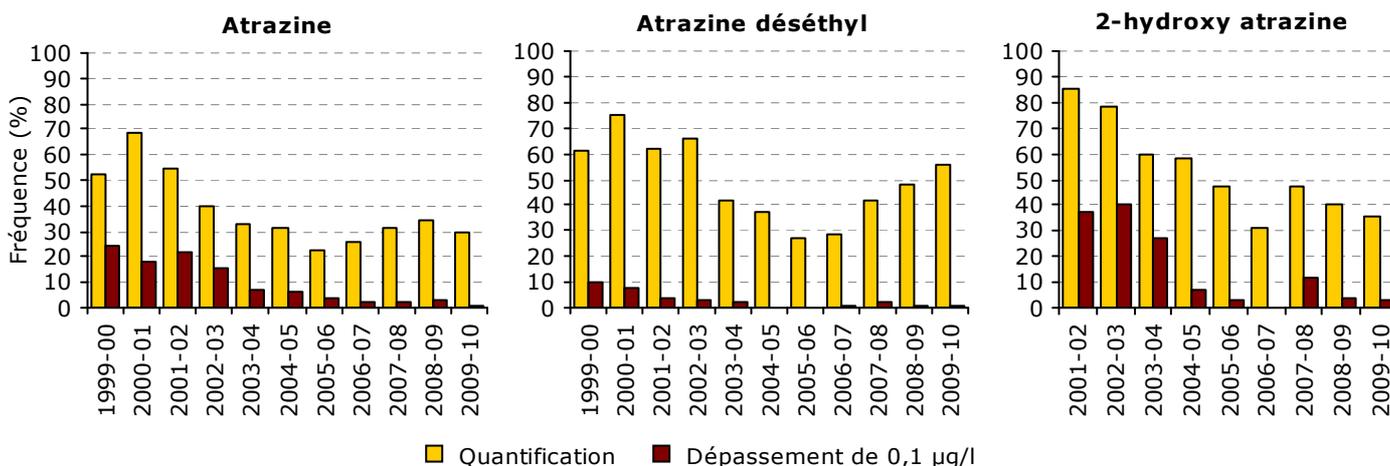
²⁶ Si le métolachlore est interdit d'utilisation, le S-métolachlore reste autorisé (isomère actif du métolachlore). De plus, comme il n'est pas certain que les laboratoires fassent toujours correctement la distinction entre ces deux substances dans les résultats qu'ils restituent, il est donc possible que certains résultats rattachés au métolachlore concernent en fait le S-métolachlore.

ayant été constatés en 8 stations en 2009-2010, contre 17 stations précédemment. En revanche, des concentrations très élevées sont toujours mesurées pour ces deux substances. C'est notamment le cas sur le Lapic (bassin versant du Porzay) où les maxima annuels régionaux ont été atteints : 1,95 µg/l en septembre pour le métolachlore et 1,2 µg/l en juin pour l'acétochlore.

Interdite en 2003, l'atrazine, ainsi que ses métabolites l'atrazine déséthyl et la 2-hydroxy atrazine, figurent toujours parmi les substances les plus présentes dans les cours d'eau bretons. Alors que les fréquences annuelles de quantification avaient fortement diminué entre 2001-2002 et 2005-2006 pour ces trois substances, la tendance s'est inversée au cours des dernières années hydrologiques comme le montrent les graphiques 11 à 13 ci-dessous. L'augmentation la plus forte est observée pour l'atrazine déséthyl dont la fréquence de quantification est passée de 27 % en 2005-2006 à 56 % en 2009-2010. Concernant la 2-hydroxy atrazine, une hausse de la fréquence de quantification n'a été observée qu'en 2007-2008. Cette fréquence est depuis repartie à la baisse.

Si les fréquences annuelles de dépassement du seuil de 0,1 µg/l de ces substances ont également fortement baissé au cours de la première moitié des années 2000, elles sont par la suite restées quasi stables. En 2009-2010, des concentrations dépassant 0,1 µg/l ont encore été mesurées en quelques stations bilan, et plus particulièrement pour la 2-hydroxy atrazine. Les maxima annuels régionaux ont été atteints sur des cours d'eau du même bassin versant : l'Islet pour l'atrazine déséthyl, la Flora pour l'atrazine et la 2-hydroxy atrazine.

Graphiques 11 à 13 - Évolution des fréquences annuelles de quantification et de dépassement du seuil de 0,1 µg/l pour l'atrazine et deux métabolites



Parmi les herbicides sélectifs du maïs interdits d'utilisation et listés dans le tableau 11 figure également l'alachlore. Toutefois, les quantifications de cette substance ont été rares en 2009-2010 (5 fois), avec un seul dépassement du seuil de 0,1 µg/l à la station située sur le Kerharo.

Des concentrations très élevées ont été mesurées pour d'autres substances :

- 2,7 µg/l en juin sur le Canut pour le diméthénamide ;
- 2,2 µg/l en mars sur le Guillec pour l'aclofénol ;
- 3,11 µg/l en juin sur le Meu pour le foramsulfuron.

5.5.2. Herbicides utilisés sur céréales

En 2009-2010, 7 herbicides sélectifs des céréales et métabolite ont été quantifiés à des concentrations supérieures à 0,1 µg/l.

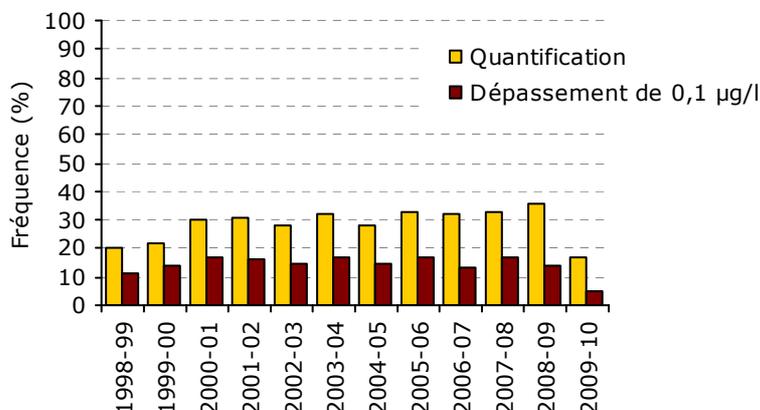
Tableau 12 - Herbicides sur céréales et métabolite ayant dépassé le seuil de 0,1 µg/l en 2009-2010

Substance	Nombre de stations avec recherche	Nombre d'analyses*	Nombre de stations avec dépassement du seuil de 0,1 µg/l	Nombre de dépassements du seuil de 0,1 µg/l*	Concentration maximale mesurée* (en µg/l)
Isoproturon	62	421	14	19	0,9
Mécoprop	59	406	6	7	0,95
Diflufénicanil	55	387	2	2	0,19
Linuron	38	309	1	1	3
Prosulfocarbe	33	241	1	1	0,17
Chlortoluron	29	252	1	1	0,16
Desméthylisoproturon	29	217	1	1	0,17

* Toutes stations bilan confondues.

Comme le montre le graphique 14, la situation de l'isoproturon était relativement stable les années hydrologiques passées, et ce depuis le début des années 2000, avec des fréquences annuelles de quantification fluctuant entre 28 et 36 % et des fréquences annuelles de dépassement du seuil de 0,1 µg/l comprise entre 13 et 17 %. En 2009-2010, ces fréquences sont en nette baisse, avec des valeurs de 17 % pour la quantification et de 5 % pour les dépassements de seuil.

Graphique 14 - Evolution des fréquences annuelles de quantification et de dépassement du seuil de 0,1 µg/l pour l'isoproturon



Si la contamination par l'isoproturon est moins importante cette dernière année hydrologique, cette substance reste toujours très présente. En effet, elle a été quantifiée sur près de la moitié des stations bilan où elle a été recherchée (62 stations), avec dépassement des 0,1 µg/l pour 14 d'entre elles (concentration maximale de 0,9 µg/l mesurée en mai sur le Guindy et en juin sur le Lapic).

Le mécoprop et le diflufénicanil ont également fait l'objet d'une recherche en un grand nombre de stations bilan en 2009-2010, et quelques dépassements du seuil de 0,1 µg/l ont été constatés. Par rapport à la synthèse de l'année hydrologique 2008-2009, la situation s'est améliorée pour ces deux substances, et plus particulièrement pour le diflufénicanil, avec une baisse du nombre de dépassements. De fortes concentrations ont toutefois encore été mesurées pour le mécoprop, avec par exemple 0,95 µg/l en septembre sur le Kerharo.

5.5.3. Autres herbicides sélectifs

D'autres herbicides utilisés aussi bien sur maïs que céréales et des herbicides sélectifs d'autres cultures (colza, légumes...) ont également fait l'objet de recherches en 2009-2010. Des dépassements du seuil de 0,1 µg/l ont été observés pour 12 d'entre eux :

Tableau 13 - Autres herbicides sélectifs ayant dépassé le seuil de 0,1 µg/l en 2009-2010

Substance	Nombre de stations avec recherche	Nombre d'analyses*	Nombre de stations avec dépassement du seuil de 0,1 µg/l	Nombre de dépassements du seuil de 0,1 µg/l*	Concentration maximale mesurée* (en µg/l)
Bentazone	60	425	6	7	1,3
Métazachlore	59	393	7	7	0,58
Bromoxynil	43	318	3	4	0,39
Ethofumésate	37	295	2	2	0,42
Pendiméthaline	36	299	1	1	0,39
Propyzamide	30	254	3	6	0,41
Métribuzine	22	178	1	1	0,13
Terbutryne	18	154	1	1	0,2
Hexazinone	17	129	1	5	1,23
Chlorprophame	16	152	2	16	3,76
Clomazone	11	144	1	1	0,15
Métoxuron	10	150	1	1	0,16

* Toutes stations bilan confondues.

Parmi ces herbicides, la bentazone (herbicide utilisé sur maïs et céréales) et le métazachlore (colza et légumes) sont ceux qui ont présentés des quantifications et des dépassements de seuil sur le plus grand nombre de stations. Les maxima régionaux atteints sont :

- 1,3 µg/l en mai sur le Guindy pour la bentazone ;
- 0,58 µg/l en août sur l'Horn pour le métazachlore.

Viennent ensuite le bromoxynil (maïs et céréales) et le propyzamide (colza et légumes) pour lesquels des concentrations supérieures à 0,1 µg/l ont été mesurées en 3 stations, avec des valeurs maximales restant inférieures à 0,5 µg/l.

Quant au chlorprophame (herbicide sélectif de cultures légumières²⁷), il n'a été quantifié qu'en 2 stations (pour une recherche en 16 stations), avec de nombreux dépassements de seuil (15 dépassements pour 17 recherches) et des concentrations mesurées parfois très élevées (6 concentrations supérieures à 1 µg/l) sur le Gouessant.

Parmi les herbicides interdits d'utilisation, recherchés et quantifiés en 2009-2010, peuvent être signalés ici les cas de l'hexazinone et de la terbutryne. Chacune de ces substances a été quantifiée sur 8 stations, avec dépassement du seuil de 0,1 µg/l sur l'une d'elles (station située sur l'Aven pour l'hexazinone et sur le Meu pour la terbutryne). En ce qui concerne l'hexazinone, des concentrations très fortes ont été mesurées sur l'Aven, avec une valeur maximale de 1,23 µg/l atteinte en septembre

²⁷ Le chlorprophame est également connu pour son utilisation comme antigerminatif pour les pommes de terre.

5.5.4. Herbicides à usages agricoles et non agricoles

En 2009-2010, 10 herbicides utilisés en traitements généraux et métabolite ont été quantifiés à des concentrations supérieures à 0,1 µg/l :

Tableau 14 - Herbicides de traitements généraux et métabolite ayant dépassé le seuil de 0,1 µg/l en 2009-2010

Substance	Nombre de stations avec recherche	Nombre d'analyses*	Nombre de stations avec dépassement du seuil de 0,1 µg/l	Nombre de dépassements du seuil de 0,1 µg/l*	Concentration maximale mesurée* (en µg/l)
AMPA	66	492	50	225	12
Glyphosate	66	490	46	107	11
Triclopyr	64	430	17	17	1,19
2,4-MCPA	63	429	13	14	7,8
2,4-D	62	428	11	12	0,48
Dicamba	54	384	1	1	0,36
Clopyralide	49	365	4	4	0,16
Fluroxypyr	40	303	1	1	0,18
Isoxaben	30	238	1	1	0,21
Glufosinate-ammonium	10	142	2	2	0,3

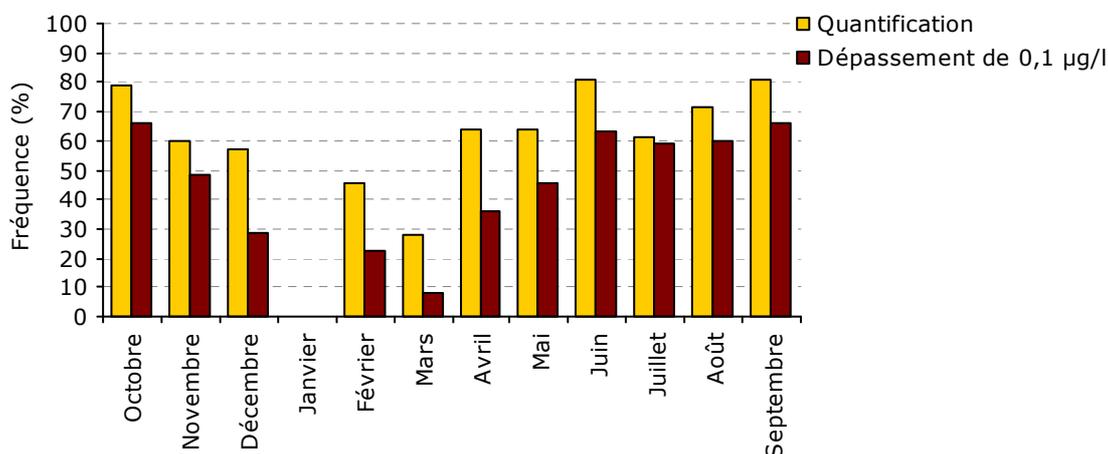
* Toutes stations bilan confondues.

Le glyphosate, herbicide à usage très répandu, et son métabolite l'AMPA sont les substances les plus suivies dans les bassins versants bretons et, comme les années précédentes, elles s'avèrent très présentes dans les eaux analysées en 2009-2010. L'une ou l'autre de ces substances, ou les deux ensemble, ont été quantifiées dans 69 % des échantillons prélevés, avec dépassement du seuil de 0,1 µg/l pour 54 % d'entre eux.

La quasi-totalité des stations bilan est concernée par la quantification de l'une ou l'autre de ces substances. De plus, 55 d'entre elles présentent au moins un dépassement du seuil de 0,1 µg/l, soit 83 % des stations où les substances étaient recherchées.

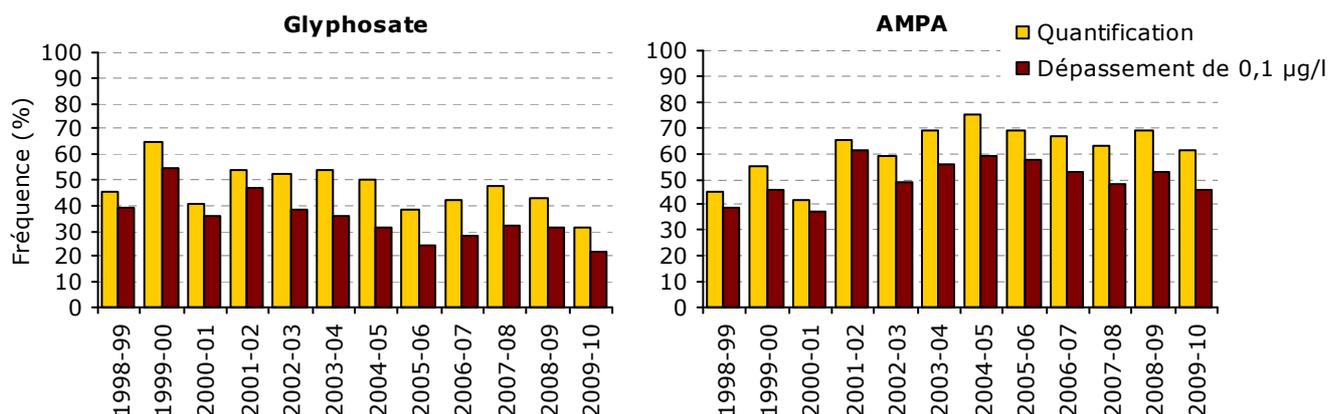
Des concentrations très élevées ont été mesurées en un grand nombre de stations. Pour le glyphosate : 9 stations présentent un maximum annuel supérieur à 1 µg/l et 5 stations présentent un maximum supérieur à 3 µg/l, avec un maximum régional de 11 µg/l mesuré sur le Kerallé. Pour l'AMPA, le maximum annuel dépasse 1 µg/l en 8 stations et 2 µg/l en 4 stations, avec un maximum régional de 12 µg/l atteint sur la rivière de Penerf.

Graphique 15 - Évolution des fréquences mensuelles de quantification et de dépassement du seuil de 0,1 µg/l pour le glyphosate et l'AMPA pris en compte simultanément, d'octobre 2009 à septembre 2010



Au cours de l'année hydrologique 2009-2010, à l'exception du mois de janvier, il ne s'est pas passé un mois sans que le glyphosate et/ou l'AMPA ne soient quantifiés dans une part importante des prélèvements effectués (environ 30 % au minimum en mars et 80 % au maximum en octobre, juin et septembre). Pour le mois de janvier, il faut préciser que la recherche des deux substances était alors des plus réduites avec seulement 5 stations concernées. Avec des fréquences mensuelles de dépassement du seuil de 0,1 µg/l de l'ordre de 60 %, la contamination des cours d'eau bretons a été la plus forte en périodes estivale et automnale (octobre 2009 et de juin à septembre 2010).

Graphiques 16 et 17 - Évolution des fréquences annuelles de quantification et de dépassement du seuil de 0,1 µg/l pour le glyphosate et l'AMPA



Après avoir augmenté en 2006-2007 et 2007-2008, la fréquence annuelle de quantification du glyphosate a fortement baissé les deux dernières années hydrologiques, pour atteindre 31 % en 2009-2010, contre 48 % en 2007-2008. Quant à la fréquence annuelle de dépassement du seuil de 0,1 µg/l, elle n'a diminué que la dernière année, passant ainsi de 31 % en 2008-2009 à 22 % en 2009-2010. Concernant l'AMPA, la fréquence annuelle de quantification est comprise entre 60 et 75 % depuis 2001-2002, alors que la fréquence de dépassement du seuil de 0,1 µg/l fluctue entre 45 et 60 %.

Parmi les autres herbicides de traitements généraux, le triclopyr, le 2,4-MCPA et le 2,4-D ont également été quantifiés à plus de 0,1 µg/l en de nombreuses de stations bilan en 2009-2010, avec parfois de très fortes concentrations maximales atteintes :

- 1,19 µg/l pour le triclopyr, valeur mesurée en octobre sur le Stalas (bassin versant Ris - Port Rhu) ;
- 7,8 µg/l pour le 2,4-MCPA, valeur mesurée en mai sur le Frémur.

5.5.5. Herbicides utilisés en zones non agricoles

Quelques désherbants utilisés en zones non agricoles et métabolites associés ont également fait l'objet de recherches en 2009-2010. 5 d'entre eux ont été quantifiés à des concentrations supérieures à 0,1 µg/l :

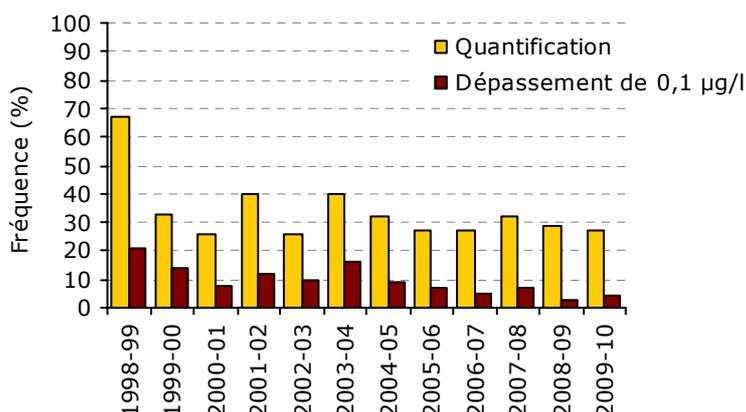
Tableau 15 - Herbicides des zones non agricoles et métabolites ayant dépassé le seuil de 0,1 µg/l en 2009-2010

Substance	Nombre de stations avec recherche	Nombre d'analyses*	Nombre de stations avec dépassement du seuil de 0,1 µg/l	Nombre de dépassements du seuil de 0,1 µg/l*	Concentration maximale mesurée* (en µg/l)
Diuron	62	418	11	16	0,83
Oxadiazon	60	394	4	5	0,69
Aminotriazole	57	349	3	3	0,5
3,4-dichlorophénylurée	25	223	1	1	0,12
Dichloroaniline-3,4	8	136	1	1	0,33

* Toutes stations bilan confondues.

Le diuron, soumis à des restrictions d'usage jusqu'en 2008 (utilisation autorisée en mars uniquement) puis totalement interdit d'utilisation depuis le 31/12/2008, a encore été quantifié tout au long de l'année hydrologique 2009-2010, et ce au moins une fois sur la moitié des stations bilan où il était recherché (31 stations sur 62). Des dépassements du seuil de 0,1 µg/l ont été observés sur 11 stations, avec un maximum annuel régional de 0,83 µg/l atteint en mai sur le Canut.

Graphique 18 - Évolution des fréquences annuelles de quantification et de dépassement du seuil de 0,1 µg/l pour le diuron



La situation du diuron en Bretagne est globalement stable depuis 2004-2005 avec une fréquence annuelle de quantification fluctuant entre 27 et 32 % et une fréquence annuelle de dépassement du seuil de 0,1 µg/l comprise entre 3 et 9 %.

Si l'oxadiazon et l'aminotriazole ont été régulièrement quantifiés en 2009-2010 (36 fois réparties sur 18 stations pour la première substance et 1 fois sur 11 stations pour la seconde), les concentrations mesurées ont rarement dépassé 0,1 µg/l. De fortes valeurs ont toutefois pu être mesurées en certains points de suivi :

- concentration maximale de 0,69 µg/l atteinte en juillet sur le Quillimadec pour l'oxadiazon ;
- concentration maximale de 0,5 µg/l atteinte en septembre sur le Jarlot pour l'aminotriazole.

5.5.6. Insecticides et molluscicide

Parmi l'ensemble des insecticides et molluscicide (métaldéhyde uniquement) recherchés au cours de l'année hydrologique 2009-2010, seuls 4 ont présentés des dépassements du seuil de 0,1 µg/l :

Tableau 16 - Insecticides et molluscicides ayant dépassé le seuil de 0,1 µg/l en 2009-2010

Substance	Nombre de stations avec recherche	Nombre d'analyses*	Nombre de stations avec dépassement du seuil de 0,1 µg/l	Nombre de dépassements du seuil de 0,1 µg/l*	Concentration maximale mesurée* (en µg/l)
Métaldéhyde	43	277	2	2	0,2
Carbofuran	37	267	1	1	0,32
Pirimicarbe	23	229	1	1	0,16
Chlorpyrifos méthyl	9	141	1	1	0,21

* Toutes stations bilan confondues.

Bien que des insecticides aient été recherchés sur des effectifs significatifs de stations bilan (7 substances recherchées sur au moins 20 stations et 27 substances recherchées sur 10 à 20 stations), seuls 5 ont été quantifiés en 2009-2010.

Pour le carbofuran, interdit d'utilisation depuis 2008, une amélioration est constatée en 2009-2010, les quantifications et dépassements de seuil n'ayant jamais été aussi peu nombreux au cours des sept années hydrologiques précédentes (situation la plus dégradée observée en 2007-2008).

Parmi les insecticides soumis à des restrictions d'usage, recherchés et quantifiés en 2009-2010, le cas de l'imidaclopride²⁸ peut être signalé. Cette substance a été quantifiée en 5 stations, sans toutefois excéder 0,1 µg/l.

Le métaldéhyde, seul molluscicide ayant fait l'objet de recherches, a été quantifié en 13 stations. Pour cette substance aussi, les concentrations mesurées ont rarement dépassé 0,1 µg/l.

5.5.7. Fongicides

En 2009-2010, des dépassements du seuil de 0,1 µg/l ont été observés pour 13 fongicides :

Tableau 17 - Fongicides ayant dépassé le seuil de 0,1 µg/l en 2009-2010

Substance	Nombre de stations avec recherche	Nombre d'analyses*	Nombre de stations avec dépassement du seuil de 0,1 µg/l	Nombre de dépassements du seuil de 0,1 µg/l*	Concentration maximale mesurée* (en µg/l)
Epoxiconazole	50	341	3	3	0,26
Tébuconazole	45	317	1	1	0,13
Cyproconazole	38	264	3	3	0,15
Oxadixyl	34	249	2	2	0,18
Propiconazole	30	248	1	2	0,14
Boscalid	27	239	2	2	0,38
Iprodione	21	199	2	2	0,57
Imazalil	18	143	2	2	0,25
Métalaxyl	17	153	2	2	0,23
Diméthomorphe	14	159	1	2	0,11
Picoxystrobine	13	143	1	1	0,11
Krésoxym méthyl	11	141	1	1	0,13
Thiophanate méthyl	8	136	1	2	0,55

* Toutes stations bilan confondues.

Parmi les fongicides recherchés en 2009-2010, 5 ont été quantifiés régulièrement sur plus de 10 stations bilan : l'époxiconazole, le boscalid, le tébuconazole, le propiconazole et le cyproconazole. Cependant, quelque soit le fongicide considéré, et l'importance de sa quantification, la quasi-totalité des concentrations mesurées est restée inférieure au seuil de 0,1 µg/l comme le montrent les résultats du tableau précédent. On pourra toutefois noter l'atteinte de concentrations supérieures à 0,5 µg/l pour certaines substances :

- 0,57 µg/l d'iprodione en mai sur le Guillec ;
- 0,55 µg/l de thiophanate méthyl en avril sur l'Arguenon.

Malgré son interdiction depuis 2003, l'oxadixyl reste très présent sur l'Horn et le Guillec où il a été fréquemment quantifié en 2009-2010 (8 fois pour 10 recherches sur le Guillec et 16 fois pour 17 recherches sur l'Horn). En revanche, les dépassements du seuil de 0,1 µg/l sont beaucoup moins nombreux que lors des synthèses précédentes.

²⁸ L'imidaclopride est la matière active du Gaucho, insecticide dont l'utilisation a été suspendue en France pour le traitement des semences de tournesol et de maïs. En revanche, il est toujours utilisé sur les semences de blé.