



Contrat de projet Etat-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 2010-2011

Mémoire technique

Avril 2014

Suivi par : Julien DAVID (02 38 64 01 94)
: Stéphanie Charron (02 38 64 91 74)
E-mail : julien.david@antea-group.com
stephanie.charron@antea-group.com

Société Géo-Hyd – filiale d'ANTEA GROUP
101 rue Jacques Charles – Parc technologique du Clos du Moulin 45160 OLIVET
Tél : 02.38.64.02.82

Sommaire

	Pages
1. Préambule	4
2. Résumé.....	5
2.1. Contexte hydrologique régional.....	5
2.2. Suivi des nitrates	5
2.3. Suivi phosphore total	6
2.4. Suivi des pesticides.....	7
3. Contexte de la synthèse régionale	10
3.1. Contexte hydrologique	10
3.2. Réseau de suivi « Bassin versant GP5 ».....	11
3.3. Bassins versants étudiés.....	12
3.4. Données de qualité exploitées	15
3.4.1. Collecte des données	15
3.4.2. Structuration et formatage des données.....	17
3.4.3. Contrôle des données	18
4. Synthèse du suivi des Nitrates	18
4.1. Concentration en nitrates	18
4.1.1. Données exploitées.....	18
4.1.2. Indicateurs et grilles d'évaluation.....	19
4.1.3. Indicateurs régionaux des concentrations en nitrates.....	21
4.1.4. Quantiles 90 des concentrations en nitrates aux stations « Bilan »	23
4.1.5. Concentrations moyennes en nitrates aux stations « Bilan ».....	28
4.2. Flux d'azote nitrique.....	32
4.2.1. Calcul des flux et données exploitées	32
4.2.2. Flux spécifiques aux stations « Bilan »	33
4.2.3. Flux spécifiques pondérés par l'hydraulicité aux stations « Bilan ».....	36
5. Synthèse du Phosphore total (Ptot)	38
5.1. Données exploitées	38
5.2. Indicateurs et grilles d'évaluation	39
5.3. Phosphore total.....	40
5.3.1. Indicateurs régionaux des concentrations en Phosphore total	40
5.3.2. Quantiles 90 des concentrations en Phosphore total aux stations « Bilan ».....	41
5.3.3. Concentrations moyennes en Phosphore total aux stations « Bilan »	44
6. Synthèse du suivi pesticides	47
6.1. Présentation des données.....	47
6.1.1. Données exploitées.....	47

6.1.2.	Suivis réalisés aux stations « Bilan »	48
6.2.	Substances recherchées et substances quantifiées	54
6.2.1.	Substances recherchées.....	54
6.2.2.	Substances quantifiées.....	56
6.3.	Evaluation de la contamination des bassins versants	58
6.3.1.	Dépassements du seuil de 0,1 µg/L.....	59
6.3.2.	Dépassement du seuil de 0,5 µg/L	64
6.3.3.	Concentrations maximales.....	67
6.4.	Evolution mensuelle des fréquences de quantification et de dépassement	69
6.5.	Bilan détaillé par famille de substances	70
6.5.1.	Herbicides.....	70
6.5.2.	Fongicides.....	73
6.5.3.	Insecticides	74

1. PREAMBULE

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 2010-2011 (du 1^{er} octobre 2010 au 30 septembre 2011), pour **les paramètres nitrates, pesticides et phosphore**.

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 quatre premières synthèses réalisées dans le cadre du GP5 depuis l'année hydrologique 2006-2007. Sa réalisation a été décidée par l'ensemble des partenaires financeurs du GP5¹ et confiée au bureau d'études Géo-Hyd 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 quatre 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. RESUME

2.1. Contexte hydrologique régional

Le premier trimestre de l'année hydrologique 2010-2011 a été marqué par une reprise des précipitations et une offensive précoce de l'hiver permettant de conclure l'année 2010 sur une hydraulité légèrement excédentaire. L'année 2011, elle, contraste par sa douceur, son ensoleillement et son manque de précipitations et ce dès le mois de février. S'en suivra une longue période déficitaire en pluie jusqu'en juin marquant la reprise des précipitations qui courra jusqu'en septembre.

Après quatre années proches de la moyenne interannuelle voir excédentaire (2006-2007 et 2009-2010), les écoulements superficiels annuels retrouvent un niveau déficitaire proche de celui de 2005-2006 avec 8,03 milliards de m³.

2.2. Suivi des nitrates

La synthèse du suivi des nitrates s'appuie sur les données de 84 stations « Bilan », qui se répartissent dans 63 bassins versants.

Pour l'année hydrologique 2010-2011, les moyennes régionales observées sont les suivantes :

- 32,65 mg/l (avec un écart-type de 12,5 mg/l) pour les concentrations moyennes
- 42,67 mg/l (avec un écart-type de 12,5 mg/l) pour les percentiles 90 des concentrations
- 46,07 mg/l (avec un écart-type de 13,2 mg/l) pour les maxima des concentrations

Les moyennes régionales des indicateurs annuels des concentrations en nitrates les plus élevées (quantile 90 et maximum) continuent leur légère diminution entamée depuis 2007-2008.

Les valeurs des quantiles 90 (Q90) des concentrations en nitrates mesurées aux stations « Bilan » pour l'année hydrologique 2010-2011 restent très proches de celles observées l'année précédente, la gamme de valeurs s'étendant de 25 mg/l à 81 mg/l. Cet indicateur commence donc à se stabiliser de façon pérenne dans la classe]25-50] mg/l. L'effectif de la dernière classe >50 mg/l décroissant depuis 2006-2007 à un rythme moyen de 4,6%/an. Une seule et unique station, l'Ille à St Grégoire est située en classe de Q90]10-25] mg/l. Les valeurs de Q90 les plus élevées sont observées pour l'essentiel dans les bassins versants côtiers de la façade Manche avec des valeurs oscillant entre 50 mg/l et 81 mg/l (Horn à St Pol de Léon, Kerallé à Plouescat).

Les concentrations moyennes en nitrates aux stations « Bilan » vont de 12,9 mg/l à 69,4 mg/l. De façon similaire aux Q90, la situation en Bretagne continue de s'améliorer pour cet indicateur avec un accroissement du taux de stations présentes dans la classe]10-25] mg/l (classe moyenne du SEQ-eau V2) qui aujourd'hui atteint plus de 30%. Dans le même temps, la

proportion de stations dans les classes > 25 mg/L décroît pour atteindre leurs plus bas taux. L'année 2010-2011 est globalement celle qui présente le meilleur bilan depuis 2001. Si les concentrations moyennes annuelles les plus élevées concernent 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.

En 2010-2011, sur les 78 stations étudiées, les valeurs de flux spécifiques annuels d'azote nitrique pondérés par l'hydraulicité aux stations bilan oscillent entre 7,4 et 72,8 kg N-NO₃/ha/an. La moitié des stations est située dans la classe [10-25] kgN-NO₃/ha/an. Un tiers des stations étudiées (14) est caractérisé par un flux élevé à très élevé c'est-à-dire supérieur à 25 kg N-NO₃/ha/an. Depuis 2006-2007, les flux spécifiques annuels d'azote nitrique pondérés par l'hydraulicité n'ont que peu évolué puisqu'aucune station ne change de classe. De même, 34 stations (soit 82% du panel étudié) n'enregistrent qu'une variation de plus ou moins 5 mg/l au cours de ces 4 dernières années.

2.3. Suivi phosphore total

Les conclusion et tendances définies dans la présente synthèse sont à prendre avec précaution. En effet, si de nombreux résultats d'analyses ont été corrigés au cours de l'étude, il n'en demeure pas moins un doute sérieux quant à l'unité de mesure employée dans l'expression des résultats. En effet, à la vue de certains résultats, ils sembleraient que des concentrations soient exprimées en mgP₂O₅/L et non en mgP/L.

Pour l'année 2010-2011, les indicateurs suivants, calculés d'après les données de 85 stations, sont observés en Bretagne :

- **0,14 mg/L** (avec un écart-type de 0,07 mg/L) pour les concentrations moyennes.
- **0,25 mg/L** (avec un écart-type de 0,18 mg/L) pour les percentiles 90 des concentrations.
- **0,45 mg/L** (avec un écart-type de 0,55 mg/L) pour les maxima des concentrations.

La forte variabilité dans le temps du nombre de stations suivies rend difficile toute interprétation. Néanmoins, on remarque que depuis 2001-2002, les indicateurs régionaux entament une baisse pérenne pour atteindre en 2010-2011 0,14 mg/L et 0,25 mg/L soit une perte de 0,13 mg/L ces dix dernières années. L'année 2000, marquant la mise en œuvre de la taxe générale sur les activités polluantes dont un des objectifs fut l'incitation à l'emploi de lessives sans phosphates apparait donc comme charnière dans la baisse du phosphore dans les eaux.

La gamme des valeurs de Q90 des concentrations en Phosphore total mesurées aux stations « Bilan » pour l'année hydrologique 2010-2011 s'étendent de 0,04 mg/L à 0,83 mg/L. 45% des stations « Bilan » ont des valeurs inférieures à 0,2 mg/L justifiant ainsi d'une classe de qualité Bonne ou très Bonne. Parmi celles-ci, le Goyen à Pont-croix (0,04 mg/L) et le Trévelo à Peaule (0,05 mg/L) se démarquent avec des concentrations inférieures à 0,05 mg/L. Aucune station ne

dépasse les 1 mg/ mais 7 stations arborent une classe de qualité médiocre. Parmi celles-ci se retrouvent le rau de Stalas à Douarnenez (Ris Port Rhu), le Kerharo à Ploeven (Porzay) et le Gouessant à Coetmieux (Gouessant) qui disposaient déjà d'une qualité identique en 2009-2010.

Les concentrations moyennes en phosphore total aux stations Bilan s'étendent de 0,03 mg/L à 0,37 mg/L.

Aucune station n'affiche de concentrations moyennes supérieures à 0,5 mg/L et 80% du panel suivi dispose de moyennes en classe bonne. La classe médiocre disparaît donc des qualifications, la Pennele à Taule (Côtier Trégor) se voyant cette année attribuer une classe « bonne ». Les stations du Goyen à Pont-croix (0,03 mg/L), du Trévelo à Peaule, de l'Odét à Quimper (0,04 mg/L) et de la Mignonne à Irvillac (0,04 mg/L) affichent des concentrations moyennes inférieures ou égales à 0,05 mg/L équivalent à une classe d'état très bonne.

2.4. Suivi des pesticides

Les données de 78 stations bilan, réparties dans les 63 bassins versants, ont été exploitées pour la synthèse du suivi des pesticides.

En 2007, un nouveau protocole régional de suivi de la qualité de l'eau a été proposé à l'ensemble des structures de bassins versants visant à améliorer et harmoniser les suivis locaux existants. Néanmoins, 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. Mais, la situation régionale s'est sensiblement améliorée au cours des dernières années hydrologiques.

Ainsi, pour l'année hydrologique 2010-2011, le suivi opéré est jugé satisfaisant pour apprécier l'importance de la contamination par les pesticides sur 90% de stations bilan étudiées. 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. Ces fiches précisent les caractéristiques du suivi réalisé en 2010-2011 et les années hydrologiques précédentes.

Au cours de l'année hydrologique 2010-2011, toutes stations bilan confondues, 342 substances différentes ont été recherchées au moins une fois, dont un tiers est constituée d'herbicides, à usage agricole pour l'essentiel. Vis-à-vis de l'année précédente, un effort conséquent a été réalisé sur la recherche de substances à usage insecticide.

Parmi ces molécules, 111 ont été quantifiées au moins une fois (32 % de l'effectif) et 65 au moins une fois à une concentration supérieure à 0,1 µg/l (19 % de l'effectif). Les herbicides y sont majoritaires puisqu'ils représentent près de 50 % des substances quantifiées et 62 % des substances dépassant les 0,1 µg/l. Malgré l'effort consenti sur la recherche des insecticides,

leur quantification et surtout le dépassement du seuil de 0,1 µg/L de ces substances reste marginal.

De façon synthétique, les chiffres suivants peuvent donner un rapide bilan de la contamination des eaux Bretonnes par les pesticides :

- 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 respectivement sur **10 et 4 stations** ;
- le seuil de 0,1 µg/l⁴ a été dépassé par au moins une substance dans **450 des 853 prélèvements**. Un prélèvement sur deux enregistre donc au moins une quantification supérieure à ce seuil. Cette tendance est même généralisée à l'ensemble de la Bretagne puisque **72 des 79 stations « Bilan »** sont concernées, traduisant une véritable dégradation des cours d'eau bretons vis-à-vis des pesticides.
- le seuil de 0,5 µg/l⁴ a été dépassé dans **267 prélèvements**, soit un peu moins d'un tiers des prélèvements et 55 des 79 stations (69%) étudiées ont présenté au moins un dépassement de ce seuil au cours de l'année hydrologique 2010-2011.

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 seules 60% des dépassements enregistrés au cours de l'année hydrologique 2010-2011.

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 2010-2011 et ce au moins sur la moitié des stations « Bilan » sur lesquelles elle a été recherchée. Le dépassement du seuil de 0,1 µg/L a été observé sur 16 stations avec un maximum annuel régional de 0,9 µg/L mais reste faible (4% des analyses). La contamination des cours d'eau bretons par cette substance est moins importante ces dernières années.
- Pour l'**Isoproturon**, herbicide utilisé sur céréales, la nette baisse constatée en 2010-2011 se confirme avec des taux de quantification (17%) et de dépassement (5%). Néanmoins, pour cette substance un 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 a été constaté en février 2011 sur le bassin du Jaudy.

- Malgré une interdiction d'utilisation qui remonte à 2003, **l'atrazine**, herbicide utilisé sur maïs, et surtout ses produits de dégradation (**l'atrazine déséthyl et la 2-hydroxy atrazine**) présentent des fréquences de quantification importantes en 2010-2011 (de 16 à 60 % selon la substance). On notera le net recul cette année de la quantification de la molécule mère passant de 30% à 16%. Le taux de dépassement du seuil de 0,1µg/L reste marginal pour ces substances et ne dépasse pas les 2%.

Enfin, outre le couple Glyphosate/AMPA, l'Isoproturon et le Diuron, six 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 quatre herbicides de traitements généraux, c'est-à-dire d'usages agricoles et non agricoles (l'Aminotriazol, le Triclopyr, le 2,4-MCPA et le 2,4-D) d'un herbicide utilisé sur maïs (l'Acétochlore) et d'un herbicide utilisé sur céréales (le Prosulfocarbe).

En conclusion, comme pour l'année 2009-2010, les résultats du suivi des pesticides en 2010-2011 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.**

⁵ 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.

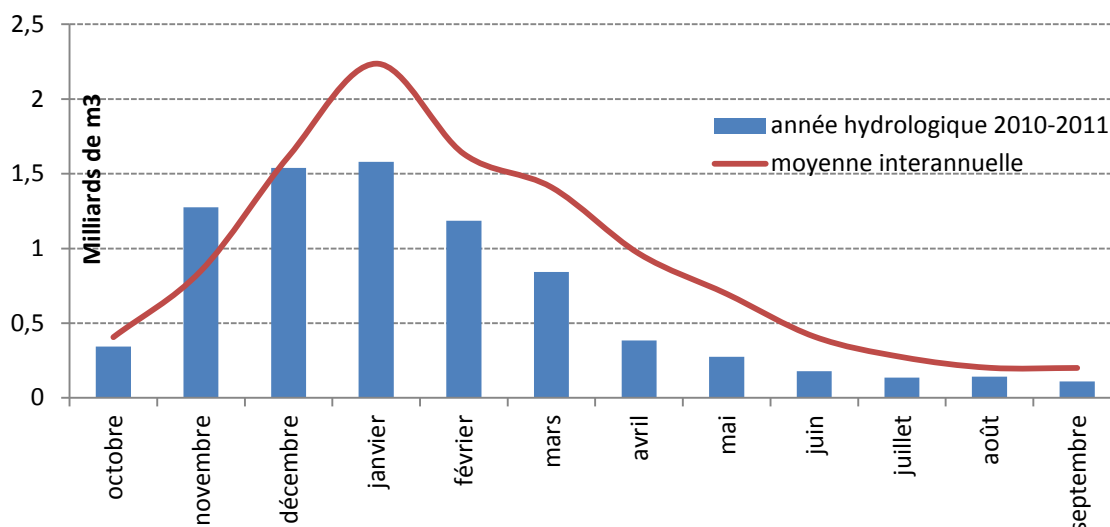


Figure 1 : Evolution des écoulements superficiels mensuels de la région Bretagne au cours de l'année hydrologique 2010-2011

Le dernier trimestre de l'année 2010 voit une reprise des précipitations sur la Bretagne avec notamment un mois de novembre très excédentaire.

Ce mois marque également une offensive précoce de l'hiver via des épisodes froids et neigeux qui se traduisent par des hydraulicités (rapport à la moyenne interannuelle) fortes permettant de conclure sur des conditions légèrement excédentaires.

L'année 2011 contraste très fortement avec 2010 de par sa douceur, son ensoleillement et surtout son manque de pluie à partir de février. Les mois d'avril-mai, voient l'arrivée précoce de l'été annonçant un déficit pluviométrique qui ne fait qu'accentuer le fléchissement des débits observé depuis mars jusqu'au mois de juin où les références vicennales sèches sont atteintes. De nombreuses mesures de restrictions d'usages seront adoptées en Ille et Vilaine, dans le Morbihan et le Sud Finistère.

Le mois de juin apparaît comme crucial puisqu'il marque la reprise des précipitations avec un temps automnal qui courra jusqu'en septembre. Si les débits restent toujours inférieurs aux moyennes saisonnières, la situation s'améliore nettement en juillet août.

Mais, le redoux observé au cours des mois de septembre et octobre provoque de nouveau une situation inquiétante, les deux tiers des cours d'eau présentant un débit inférieur à 20% de la

moyenne pour la période. A noter que le département du Finistère fait office d'exception de part un violent coup d'eau survenu le 21 octobre.

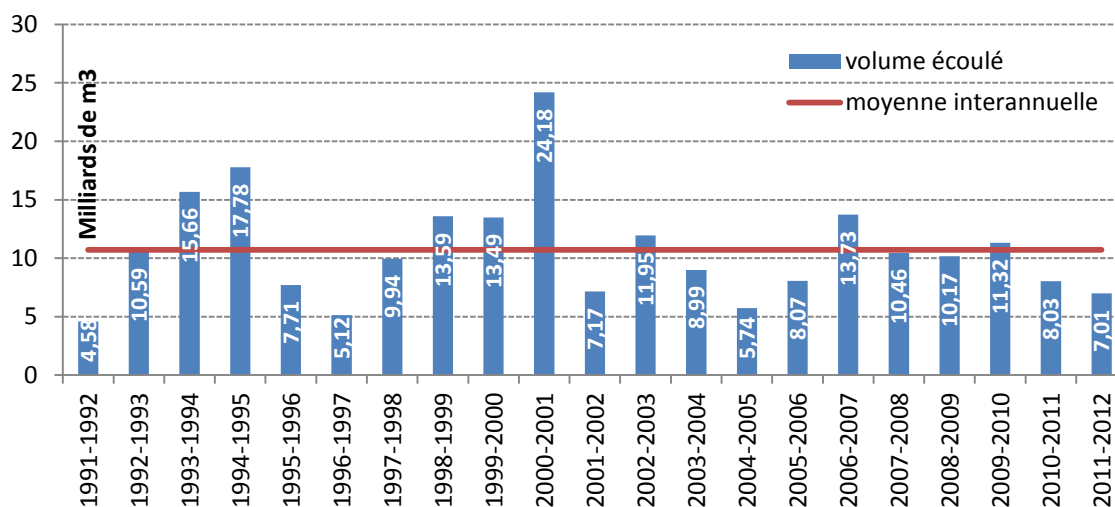


Figure 2 : Evolution des écoulements superficiels annuels en Bretagne

Après quatre années proches de la moyenne interannuelle voir excédentaires (2006-2007 et 2009-2010), les écoulements superficiels annuels retrouvent un niveau déficitaire proche de celui de 2005-2006 avec 8,03 milliards de m³.

3.2. Réseau de suivi « Bassin versant GP5 »

Le réseau de suivi de la qualité de l'eau des bassins versants GP5 est complémentaire aux réseaux de la directive-cadre sur l'eau (DCE) de suivi des masses d'eau, qui comportent notamment : le réseau de contrôle de surveillance (RCS), le réseau de contrôle opérationnel (RCO) et le réseau de référence pérenne (RRP). 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 et dont les objectifs diffèrent.
- **stratégie d'échantillonnage** : le suivi bassin versant GP5 est établi sur la base de préconisations formalisées dans un protocole régional⁶ et qui, par rapport aux règles de suivi DCE, se traduisent par :

⁶ Protocole établi en 2007 par la DIREN Bretagne et l'AgroCampus Rennes, en partenariat avec l'université de Rennes et le Cemagref.

- une fréquence d'échantillonnage plus élevée ;
- un échantillonnage à pas de temps variable, en particulier pour les paramètres pesticides, phosphore 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 dites « bilan »** qui sont généralement localisées à l'exutoire des bassins versants, à l'amont de retenues ou à proximité de stations hydrométriques ;
- **les stations dites « 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.

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 & 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

Le territoire d'action du GP5 s'étend sur pas moins de **70 bassins versants « physiques » regroupés en 58 bassins versants « administratifs » dits « bassins versants GP5 »** (par exemple, les bassins versants Leff et Trieux étant regroupé sous l'étiquette Leff-Trieux).

La synthèse régionale pour l'année hydrologique 2010-2011 porte sur **63 bassins versants bretons** engagés alors dans des programmes de reconquête de la qualité de l'eau au titre du

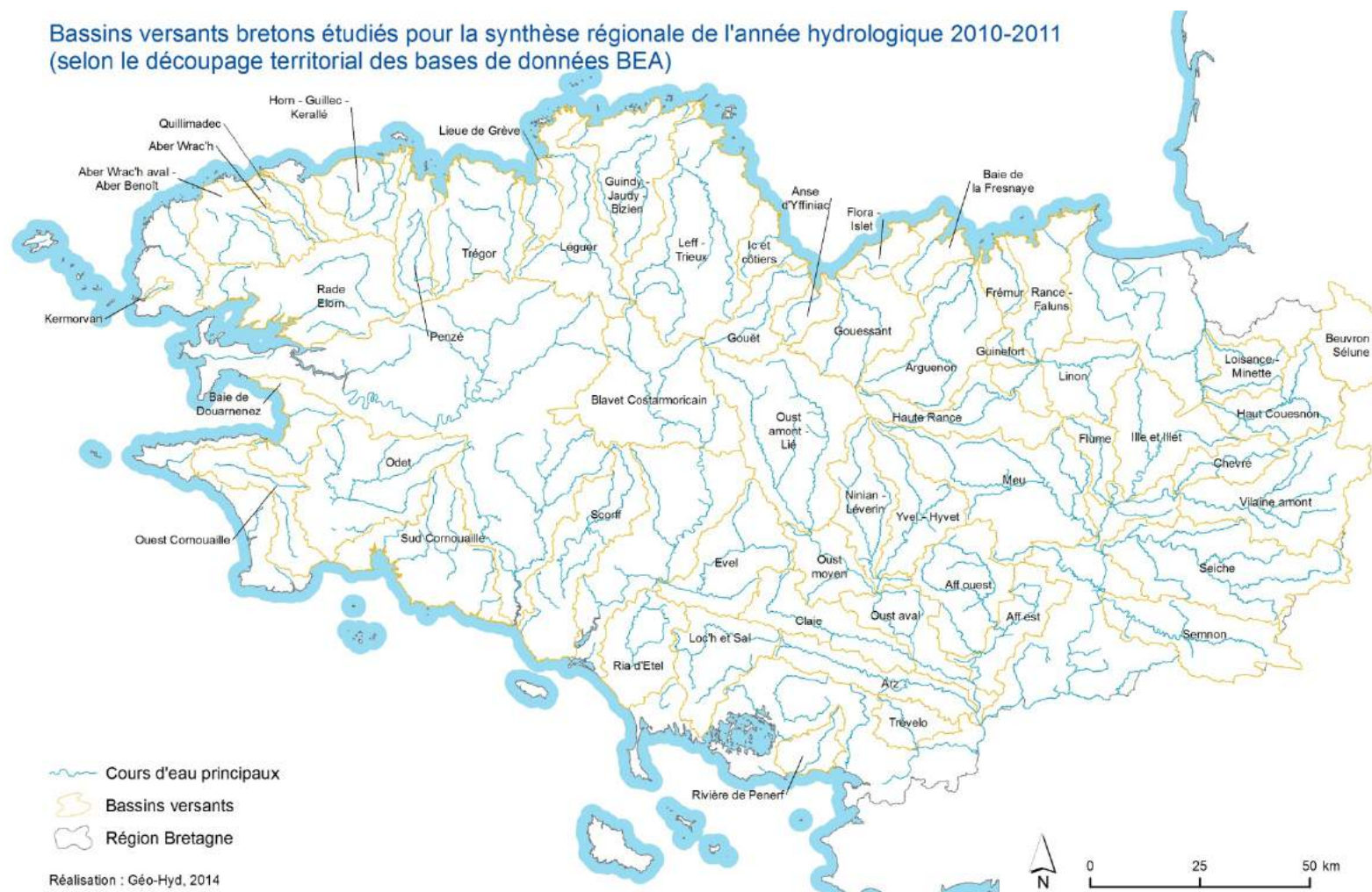
GP5 (voir carte n°1). Faute de données disponibles pour cette année hydrologique, 2 bassins versants n'ont pu être valorisés dans le cadre de la présente étude :

- Chevré,
- Linon.

Depuis, ces deux bassins disposent d'un suivi qualité et pourront faire l'objet, au même titre que les autres bassins GP5, d'une exploitation.

Au total, à travers les 95 stations « Bilan » réparties sur 63 bassins versants étudiés, 70 % du territoire et près de 70 % de son réseau hydrographique sont couverts et suivis dans le cadre du GP5.

Bassins versants bretons étudiés pour la synthèse régionale de l'année hydrologique 2010-2011
(selon le découpage territorial des bases de données BEA)



Carte 1 : Bassins versants étudiés dans le cadre de la synthèse régionale de l'année hydrologique 2010-2011

3.4. Données de qualité exploitées

3.4.1. Collecte des données

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. Les données issues des réseaux de mesures à maîtrise Agence de l'eau Loire Bretagne (RCS, RCO...) ou locales (réseaux départementaux, écophyto 2018, ARS) ont également été collectées et exploitées.

La collecte des données s'est déroulée de mai à juillet 2013, les dernières données ayant été fournies le 18 juillet. Une plateforme internet de dépôt de fichiers a été déployée afin de faciliter les échanges et la récupération des données auprès des différentes structures.

Initialement prévu au format XML QUESU 2.0, la collecte de données auprès des animateurs de bassins versants a abouti à la fourniture de 3 grands types de fichiers (Excel, Trame SANDRE et Base de données BEA).

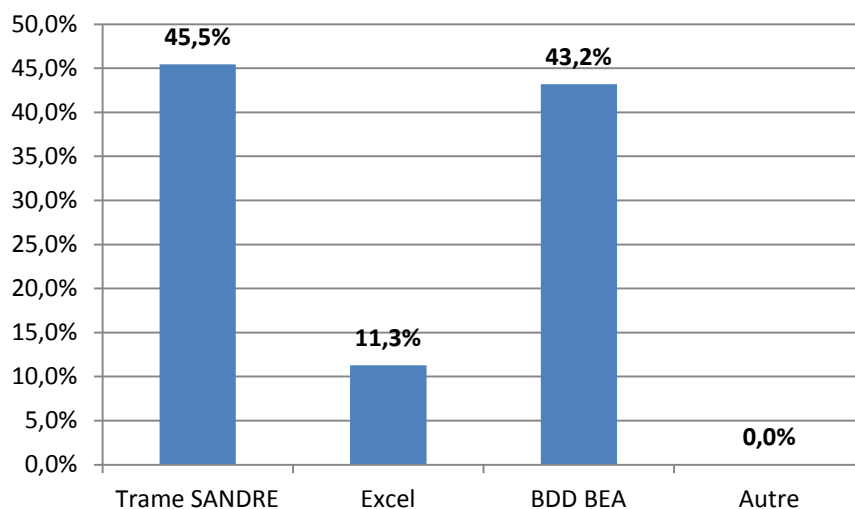
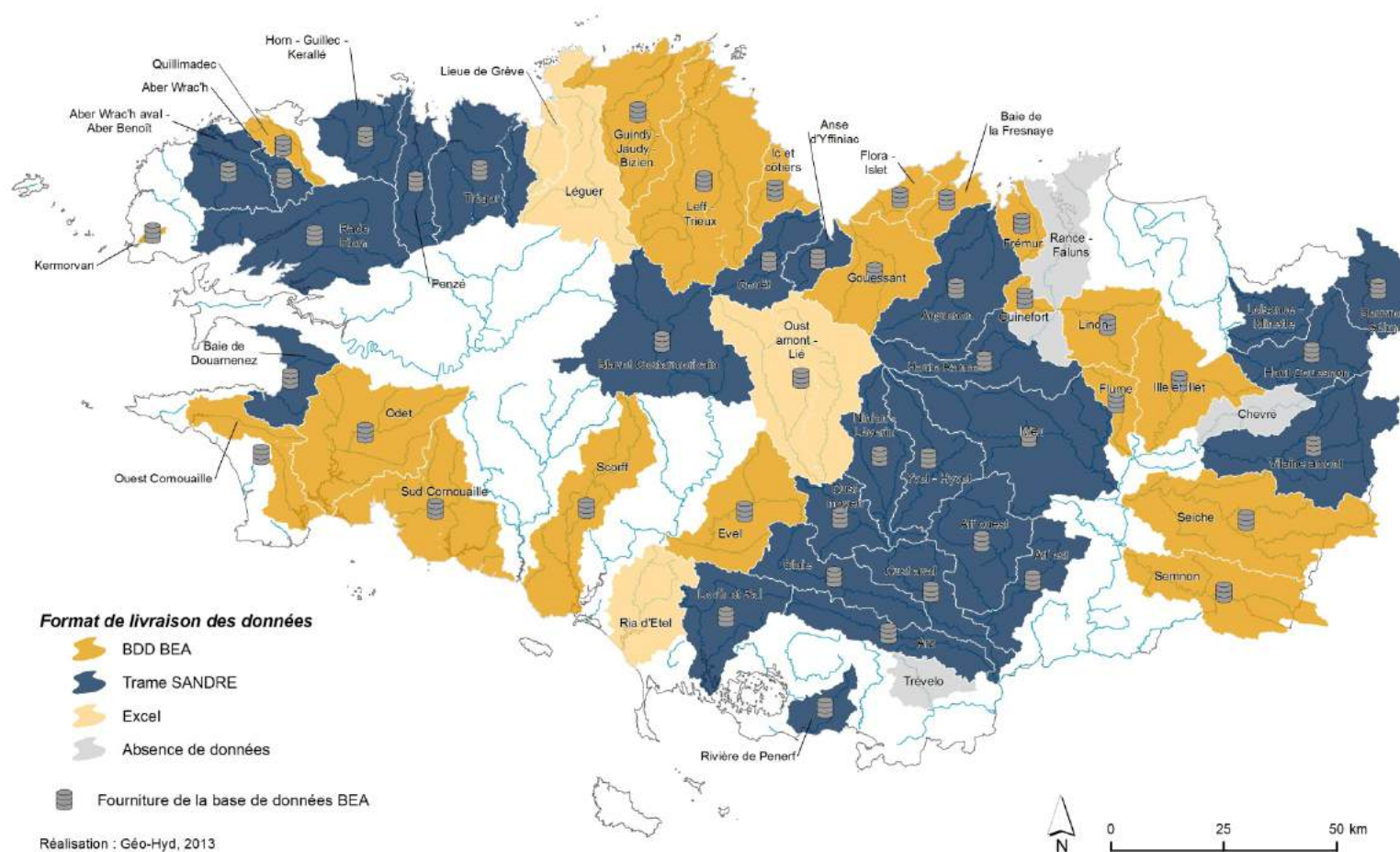


Figure 3 : Répartition des différents formats de restitution des données

Si la majorité des données (environ 90%) ont été fournies dans un standard (Trame SANDRE ou fourniture de la BDD BEA permettant une génération aisée de trame SANDRE), 10% des données (67 fichiers) l'ont été dans un format Excel propriétaire nécessitant un traitement structurel complémentaire. La carte n°2 ci-après présente par Bassin versant le format de restitution des données.



Carte 2 : Format de restitution des données par bassin versant pour l'année hydrologique 2010-2011

3.4.2. Structuration et formatage des données

Afin de mener à bien le travail de valorisation et d'analyse, l'ensemble des données a été importé sous une seule et unique base centralisatrice. Cette étape a permis de mettre en avant des anomalies d'ordre structurels et des incohérences avec les référentiels SANDRE interlocuteurs, réseaux de mesures... dont les plus emblématiques sont :

- Données inconnues dans les référentiels SANDRE interlocuteurs, réseaux de mesures, stations, sites de mesure,
- Unité de mesure non renseignée,
- Codification des stations erronées (absence de code bassin...),
- Date et heure de mesures non renseignées.

Diverses règles de gestion et de corrections ont alors été mises en place avec la maîtrise d'ouvrage afin de rendre « compatible SANDRE » les fichiers de données trame SANDRE ; un outil informatique ayant été développé spécifiquement pour automatiser un certain nombre de tâches.

Pour les 67 fichiers Excel, il a été décidé, en concertation avec la maîtrise d'ouvrage, de procéder en 2 étapes pour l'import dans la base centralisatrice :

- Formatage de ces fichiers pour une intégration dans une base BEA vierge,
- Export au format trame SANDRE.

Ces fichiers ont nécessité une attention toute particulière puisque lors de l'étape de formatage ce n'est pas moins de 10800 corrections/suppressions qui ont été réalisées afin de les rendre compatibles avec le format d'import BEA.

Tableau 2 : Volumétrie des corrections/suppressions par Bassin versant ayant fournis des données au format Excel

Bassin versant	Nbr de fichiers	Nb Corrections	Nb Suppressions	Types d'anomalies
Ria d'Etel	56	50	0	Libellés paramètres
Guinefort	4	48	0	Libellés paramètres
Léguer	3	876	0	Libellés paramètres
Lieue de Grève	1	6262	1728	Libellés paramètres
				Libellés Unités
				Incohérence paramètre / unité
Kermorvan	1	1417	336	Libellés paramètres
				Libellés Unités
				Incohérence paramètre / unité
				Résultats vides

3.4.3. Contrôle des données

Une fois formatées et intégrées dans la base de données centralisatrice, l'ensemble des analyses récoltées pour l'année hydrologique 2010-2011 (BEA, Agence de l'eau, réseaux locaux) a été soumis à une batterie de tests de cohérence et de contrôles analytiques tels que des tests de borne, de doublons, d'inter paramètres... Le tableau ci-dessous récapitule les types d'erreurs rencontrés et leur volumétrie associée.

Tableau 3 : Volumétrie par type d'erreurs après contrôle de cohérence

Typologie d'erreurs	Volumétrie	%
Résultat renseigné pour une analyse non faite	89	0.6
Date analyse < date début prélèvement	1	0.01
Données manquantes	1 451	10.3
Incohérence Paramètre quantitatif / unité	1 789	12.7
Contrôle interparamètre Atrazine/Simazine	126	0.9
Contrôle interparamètre Ptotal/PO4	4	0.03
doublons de code prélèvement / code station / Date / code Paramètre / Résultat	665	4.7
doublons de code prélèvement / code station / Date / code Paramètre	2	0.01
code station / Date / code Paramètre / Résultat	8 306	58.8
doublons de code station / Date / code Paramètre avec résultats différents	334	2.4
Hors bornes d'impossibilité	1 362	9.6
TOTAL	14 129	100

Ces données « anomaliques » ont toutes fait l'objet d'une demande confirmation/correction auprès des structures porteuses des Bassins versants GP5. Un peu plus de la moitié des bassins versants (33) a été concernée.

Une soixantaine d'anomalies n'ont pu être corrigées faute de réponse de la part de certains opérateurs.

4. SYNTHÈSE DU SUIVI DES NITRATES

4.1. Concentration en nitrates

4.1.1. Données exploitées

Les 95 stations « Bilan » des 63 bassins versants précédemment identifiés ont été initialement retenues pour la réalisation de la synthèse régionale du suivi des nitrates au cours de l'année hydrologique 2010-2011. Parmi ces stations, cinq ne présentent pas de suivi Nitrates sur cette période et sont donc écartées de facto de la valorisation des nitrates.

Afin d'évaluer la robustesse des suivis des stations « bilan » une analyse quantitative a été réalisée selon les règles préconisées pour le suivi des réseaux DCE. Ainsi, seules les stations

disposant **au minimum de 6 mesures pour l'année hydrologique réparties sur les 4 trimestres** sont retenues dans le cadre de la synthèse régionale. Sur la base de ce double critère, six suivis sont écartés, tous ayant moins de 10 mesures pour l'année hydrologique. La station 04171440 du Leff à Yvias fait office d'exception avec 16 résultats de mesures, tous concentrés de novembre à décembre 2010.

Tableau 4 : Stations « Bilan » écartées pour la synthèse du suivi Nitrates

Code Station	Libellé station	Eviction
04185500	Aven à Pont-Aven	Pas de suivi Nitrates
04208570	Meu à Tallensi	Pas de suivi Nitrates
04211400	Canut (nord) à M'axent	Pas de suivi Nitrates
04217090	Rivière de Péenerf	Pas de suivi Nitrates
04393002	Trevelo à Peaule	Pas de suivi Nitrates
04171440	Leff à Yvias	Suivi Nitrates peu robuste
04172068	Trioux à Saint-Celet	Suivi Nitrates peu robuste
04172125	Leguer à Ploubezre	Suivi Nitrates peu robuste
04178105	Mignonne à Irvillac	Suivi Nitrates peu robuste
04179681	Lapic à Plonevez-Porzay	Suivi Nitrates peu robuste
04323000	Roscoat à Plouzelambre	Suivi Nitrates peu robuste

Ainsi, le jeu de données exploitées pour la synthèse régionale se compose de **3 423 résultats de mesures Nitrates répartis sur 84 stations « Bilan »**. A noter que les fréquences d'analyse entre stations sont très disparates avec une amplitude de 10 à 365 mesures par an. Quatre stations (04175190 – Aber Wrac'h à Kernilis, 04178000 – Elorn à Plouedern, 04179693 – Nevet à Kerlaz, 04182870 – Steir à Quimper) sortent du lot avec une couverture de plus de 70% de l'année hydrologique.

Plus en détail, 77 stations présentent un suivi mensuel complet sur l'année hydrologique et 15 un suivi quasi quotidien.

4.1.2. Indicateurs et grilles d'évaluation

4.1.2.1. 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 90⁷ 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

⁷ 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).

mg/l⁸. Il est également l'indicateur statistique d'agrégation des données utilisé par le SEQ-Eau⁹, outil d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau.

▪ **La concentration moyenne** : cet indicateur correspond 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 § 4.1.3. *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.

4.1.2.2. 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 ci dessous.

⁸ 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.

⁹ SEQ-Eau : Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau.

Tableau 5 : 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 ¹⁰

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 fine et précise de la situation.

4.1.3. Indicateurs régionaux des concentrations en nitrates

Les indicateurs régionaux des concentrations en nitrates sont basés sur l'analyse des moyennes, des quantiles 90 et des maxima annuels par station.

Pour l'année hydrologique 2010-2011, les moyennes régionales observées sont les suivantes :

¹⁰ 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.

- **32,65 mg/l** (avec un écart-type de 12,5 mg/l) pour les concentrations moyennes ;
- **42,67 mg/l** (avec un écart-type de 12,5 mg/l) pour les percentiles 90 des concentrations ;
- **46,07 mg/l** (avec un écart-type de 13,2 mg/l) pour les maxima des concentrations.

Le graphique suivant présente l'évolution des indicateurs régionaux au cours des années hydrologiques depuis 1982.

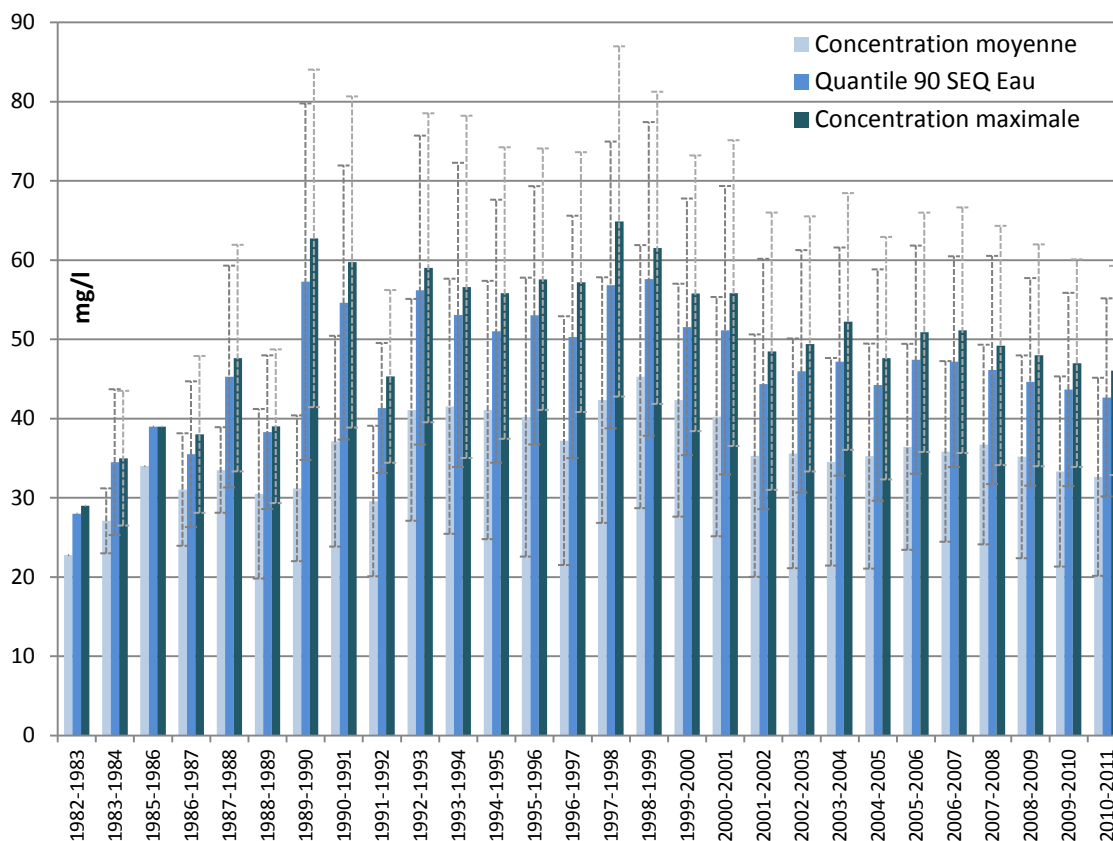


Figure 4 : Evolution des moyennes régionales des indicateurs annuels de concentrations en nitrates aux stations « Bilan » (suivis annuels « représentatifs » uniquement)

La représentation de ces indicateurs laisse apparaître 3 périodes : une hausse progressive jusqu'au début des années 1990, une légère oscillation sur de hautes concentrations, puis une baisse jusqu'à stabilisation sur des concentrations plus faibles.

- **Avant les années 90**, les indicateurs régionaux montrent une tendance à la hausse des concentrations en nitrates. La moyenne régionale des concentrations se fixe dans la classe SEQ eau médiocre aux alentours de 30 mg/l avec une variabilité allant de 22,77 à 33,51 mg/l. Pour les quantiles 90, les valeurs varient entre 28 et 57,27 mg/l. L'année hydrologique 1987-1988 se démarque particulièrement avec une envolée de plus de 10 mg/l de l'ensemble des indicateurs. **L'ensemble des résultats sur cette période est**

toutefois à prendre avec d'extrêmes précautions, le nombre de stations suivies variant, selon les années hydrologiques, entre 1 et 7.

- **Au cours des années 90**, les indicateurs sont plutôt variables d'une année à une autre mais reste sur une gamme de valeurs plus élevées que la période précédente. La moyenne des concentrations varie entre 29,59 et 45,29 mg/l pour s'établir aux alentours de 40 mg/l et celle des quantiles 90 entre 41,34 et 57,62 mg/l. Deux années hydrologiques sortent du lot : l'année hydrologique 1991-1992 avec des moyennes plus faibles d'environ 7 mg/l que les autres années de cette période et surtout l'année 1998-1999, point focal à partir duquel les concentrations mesurées commencent à diminuer. Le nombre de stations suivies varie selon les années hydrologiques entre 16 et 52.
- **A partir de 2001-2002**, les moyennes régionales quittent définitivement la gamme des 40 mg/l pour s'établir durablement entre 30 et 35 mg/l. La baisse observée depuis 1997 va même se poursuivre jusqu'en 2003-2004 et laisser place à une période de stabilité entre 2004 et 2008. Depuis, les concentrations en nitrates repartent à la baisse avec un passage de 36,72 mg/l en 2007-2008 à 32,65 mg/l en 2010-2011. La moyenne régionale des quantiles 90 suit globalement la même évolution que celle des moyennes. On remarquera cependant que la baisse amorcée à partir de 1997 se prolonge une année supplémentaire jusqu'en 2004-2005, année qui fût marquée par des conditions plus sèches et donc moins favorables aux transferts de nitrates dans les cours d'eau. Le nombre de stations suivies sur cette période varie selon les années hydrologiques entre 67 et 84.

Il est important de signaler que le nombre de stations surveillées augmente au fil des ans, et qu'en conséquence les indicateurs régionaux deviennent de plus en plus robustes. Les observations ci-dessus sont l'expression d'une tendance générale à l'échelle régionale, qui peut être différente des situations observées plus précisément à l'échelle stationnelle.

Les tableaux détaillés des valeurs des indicateurs régionaux sont disponibles en annexes.

4.1.4. Quantiles 90 des concentrations en nitrates aux stations « Bilan »

Les valeurs des quantiles 90 des concentrations en nitrates mesurées aux stations « Bilan » pour l'année hydrologique 2010-2011 restent très proches de celles observées l'année précédente. La gamme de valeurs s'étend de 25 mg/l à 81 mg/l ce qui représente respectivement des écarts à la moyenne régionale de -17,7 mg/l à +38,3 mg/l.

Dix stations réparties sur les bassins versants de l'Arz, du Blavet costarmoricain, du Frémur, de l'Ille – Illet, des côtières du Trégor, de la Haute Rance, du Queffleuth, de la Ria d'Etel et du Scorff (2) enregistrent des Q90 inférieurs à 30 mg/l. **Néanmoins, parmi ce panel seule l'Ille à St**

Grégoire (station 04206000) est située en classe de qualité]10-25] mg/l avec un Q90 égal 25 mg/l.

A *contrario*, les Q90 les plus élevés sont majoritairement observés sur le bassin versant de l'Horn – Guillec – Kerallé (4 stations) et dans une moindre mesure sur le bassin de l'Islet (1 station). Ces cinq stations affichent des concentrations comprises entre 74 mg/l (04167700-Rau de l'Islet à Erquy) et 81 mg/l (04174550-Horn à St Pol de Léon et 04174730 – Kerallé à Plouescast) soit un écart de 16 à 23 mg/l vis-à-vis du Q90 maximal mesuré sur l'ensemble des autres stations « Bilan » de Bretagne.

A ces deux bassins versants, viennent s'ajouter ceux de l'Aber Wrac'h aval-Aber Benoît (1 station), de la Baie de Fresnaye (1), de l'Evel (1), de Guindy-Jaudy-Bizien (2), de l'Ic (2), du Kermorvan (1), de Quillimadec (1), de la Sèche (1) et du Semnon (1) disposant tous d'au moins une station dont le quantile 90 est supérieur à 50 mg/l. **La façade maritime de la Manche apparaît donc comme la plus vénérable.**

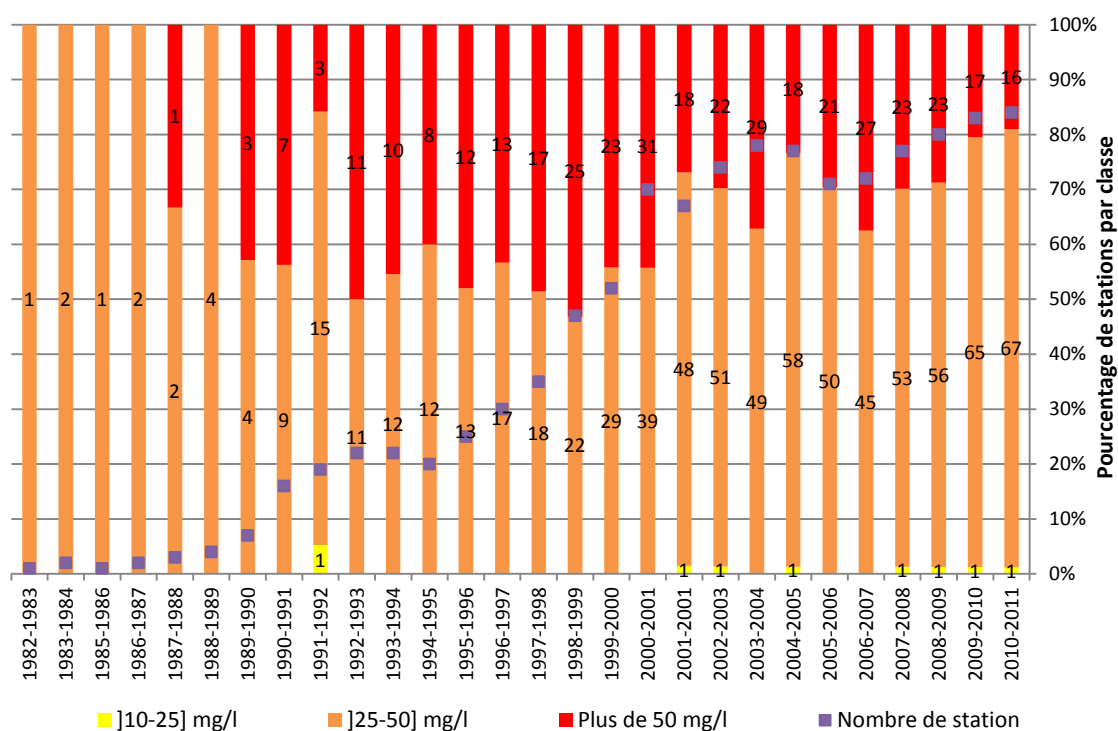


Figure 5 : Evolution de la répartition des stations « Bilan » par classe de quantiles 90 des concentrations en nitrates (suivis annuels « représentatifs » uniquement)

Entre 1982-1983 et 1989-1990, le nombre de stations reste marginal avec au plus 4 stations pour une même année. Au début des années 90, les suivis commencent à s'intensifier, un premier palier est franchi avec des effectifs de stations « Bilan » quintuplés. Puis, au milieu des années 90 le nombre de stations augmente jusqu'à atteindre en 2001-2002, un second palier d'environ 70 stations permettant ainsi une couverture importante du réseau hydrographique

de la Bretagne. Depuis 2007-2008, nous assistons de nouveau à un léger accroissement du nombre de stations « Bilan » jusqu'à atteindre 84 pour l'année 2010-2011.

Ces évolutions de stations suivies rendent difficile l'interprétation des stations « Bilan » qui ne disposent pas d'un même patrimoine historique de données. Néanmoins, des comparaisons interannuelles peuvent être réalisées sur les onze dernières années même si une évolution significative est constatée depuis 2008-2009 (+12 stations suivies).

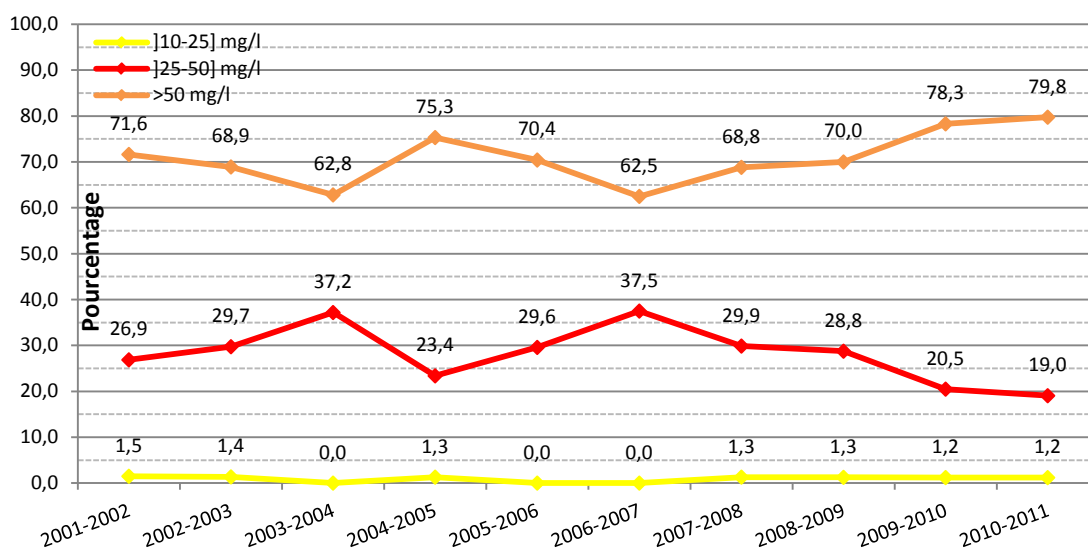


Figure 6 : Tendance d'évolution linéaire de l'effectif des classes de quantile 90

De 2001-2002 à 2006-2007, la situation semble se dégrader en Bretagne avec une migration des quantiles 90 de la classe $]25-50]$ mg/l vers la classe >50 mg/l pour environ 10% des stations « Bilan ». Cette augmentation de l'effectif de la classe >50 mg/l s'est opérée en 3 étapes bien distinctes :

- Une première augmentation de 10% des années 2001-2002 (26.9%) à 2003-2004 (37.2%),
- Un point de rupture en 2004-2005, année particulièrement sèche qui a vu un regain (+ 13%) du nombre de stations « Bilan » classées dans la classe $]25-50]$ mg/l,
- Une deuxième augmentation quasi similaire à la première entre 2004-2005 (23,4%) et 2006-2007 (37,5%).

A partir de l'année hydrologique 2006-2007, les quantiles 90 des stations « Bilan » commencent à se stabiliser de façon pérenne dans la classe $]25-50]$ mg/l. Ainsi, l'effectif de la classe $]25-50]$ mg/l augmente à un rythme moyen de 4,3% par an alors que dans le même temps celui de la classe >50 mg/l décroît d'à peu près la même valeur (-4.6%/an). Si l'on étudie cette évolution au regard des conditions hydrologiques, on s'aperçoit que les écoulements superficiels ont peu évolué ces quatre dernières années avec une hydraulité proche de la moyenne hormis pour l'année 2010-2011 qui accuse un déficit hydrique.

La représentation des stations dans la classe $[10-25]$ mg/l reste très faible avec une seule station voir aucune pour les années 2003-2004, 2005-2006 et 2007-2008.

Suivi Nitrates en Bretagne : Quantiles 90 des concentrations en nitrates pour l'année hydrologique 2010-2011



Carte 3 : Suivi Nitrates en Bretagne – Quantiles 90 des concentrations en nitrates pour l'année hydrologique 2010-2011

Pour l'année 2010-2011, 16 stations ont un quantile 90 supérieur à 50 mg/l (environ 20% de l'effectif étudié), 67 un Q90 compris entre 25 et 50 mg/l (environ 79%) et une seule et unique station un Q90 en deçà de 25 mg/l. Comme nous l'avons vu précédemment, cette année reste dans la tendance favorable entamée depuis 2007 et conduit à la proportion la plus faible de stations « Bilan » dans la plus mauvaise classe.

Plus en détail, si l'on étudie les variations interannuelles des quantiles 90 depuis l'année hydrologique 2000-2001, 67 stations (environ 80%) affichent une évolution de plus ou moins 2 mg/l d'une année sur l'autre, synonyme de situation stable. Néanmoins, pour trois de ces stations (04206000 – Ile à Saint Grégoire, 04208630 – Chèze à Plélan-le-grand, 04212700 – Semnon à Pléchâtel) une légère diminution de l'ordre de 1,5 mg/l par an en moyenne est constatée.

13 stations affichent une baisse modérée (entre -2 mg/l et -6 mg/l) de la valeur de leurs quantiles 90. Les diminutions les plus importantes sont enregistrées sur les stations 04167600 – Frémur Hénanbihen à Pléboulle, 04167700 – Rau de l'islet à Erquy, 04174670 – Guillec à Plougoulm) avec chacune plus de 30 mg/l perdus depuis l'année 2000-2001.

On remarquera qu'aucune station n'affiche de variation des quantiles 90 de plus de 2 mg/l par an sur la période 2000-2010. Toutefois, si on se focalise sur l'évolution entre 2009-2010 et 2010-2011, 7% (6 stations) des stations « Bilan » étudiées enregistrent une hausse de leur quantile 90 supérieur à 2 mg/l, la hausse la plus importante étant mesurée sur le bassin versant de la rivière du Pénerf à Surzur (station 04217100) avec + 8,5 mg/l. A l'inverse, près de 30% (26 stations) des stations « Bilan » voient leurs Q90 diminués en 2010-2011. Parmi celles-ci figure l'Arguenon à Jugon-les-lacs dont l'indice est établi à 48mg/l soit 10 mg/l de moins qu'en 2009-2010.

En terme de classe de qualité, peu de changements apparaissent entre les deux dernières années hydrologiques on notera cependant :

- **L'amélioration** de l'Arguenon à Jugon les lacs (04167000), de l'Aber Wrac'h à Kernilis (04175190), de l'Oust à Gueltas (04195750) et du Ninian à Taupont (197600) qui passent de la classe *>50 mg/l* à la classe *]25-50] mg/l*. Les valeurs des quantiles 90 de ces stations restent tout de même supérieures à 45 mg/l voir égales à la limite de classe pour l'Aber Wrac'h,
- **La dégradation** de la Seiche à Bruz (04211000) et du Semnon à Plechâtel (04212700) qui passent dans la classe *>50 mg/l* avec des valeurs de quantiles 90 avoisinant les 55 mg/l.

4.1.5. Concentrations moyennes en nitrates aux stations « Bilan »

Pour l'année hydrologique 2010-2011, les concentrations moyennes en nitrates aux stations «Bilan» vont de 12,9 mg/l à 69,4 mg/l, soit des écarts à la moyenne régionale de -20 mg/l à +37mg/l.

De façon similaire à l'année 2009-2010, la station « Bilan » de l'Ille se démarque avec une moyenne relativement basse de 12,5 mg/l. Vient ensuite, la station du Frémur à Pleslin-

Trigavou dont la moyenne est proche de 15 mg/l. Sept autres stations disséminées sur les bassins de l’Aff (Ouest et Est) de la Vilaine amont, du Néal, de l’Arz, du Frémeur et du Blavet ont une moyenne inférieure à 20 mg/l. A l’opposé, les cinq stations des bassins versants de l’Islet et de l’Horn-Guillec-Kerallé, identifiées dans le chapitre précédent comme ayant les quantiles 90 les plus élevés, ont logiquement les moyennes les plus fortes avec des valeurs supérieures à 60 mg/l. A celles-ci vient s’ajouter le Kermorvan à Ploumoguer (04177180) dont la moyenne est supérieure à 50 mg/l.

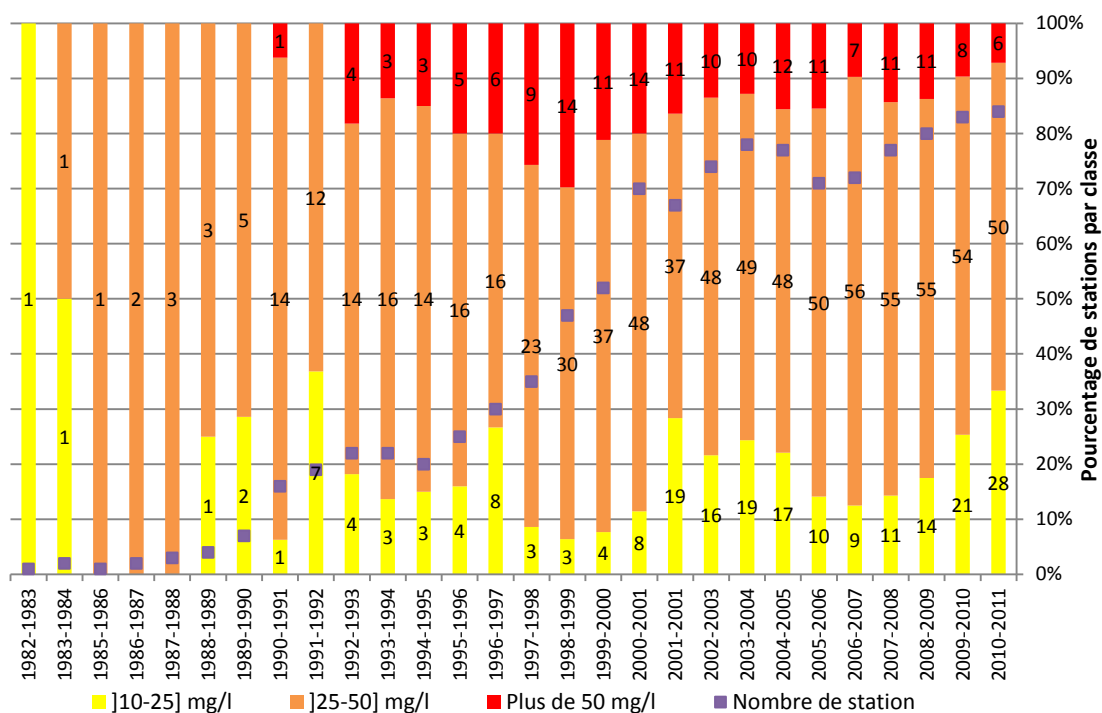


Figure 7 : Evolution de la répartition des stations « Bilan » par classe des concentrations moyennes en nitrates (suivis annuels « représentatifs » uniquement)

Comme pour l’interprétation des quantiles 90, les hausses successives des effectifs annuels de stations « Bilan » étudiées limitent fortement les interprétations d’évolution et de ventilation par classe. En conséquence, seule la période 2000-2011 fera l’objet d’une analyse.

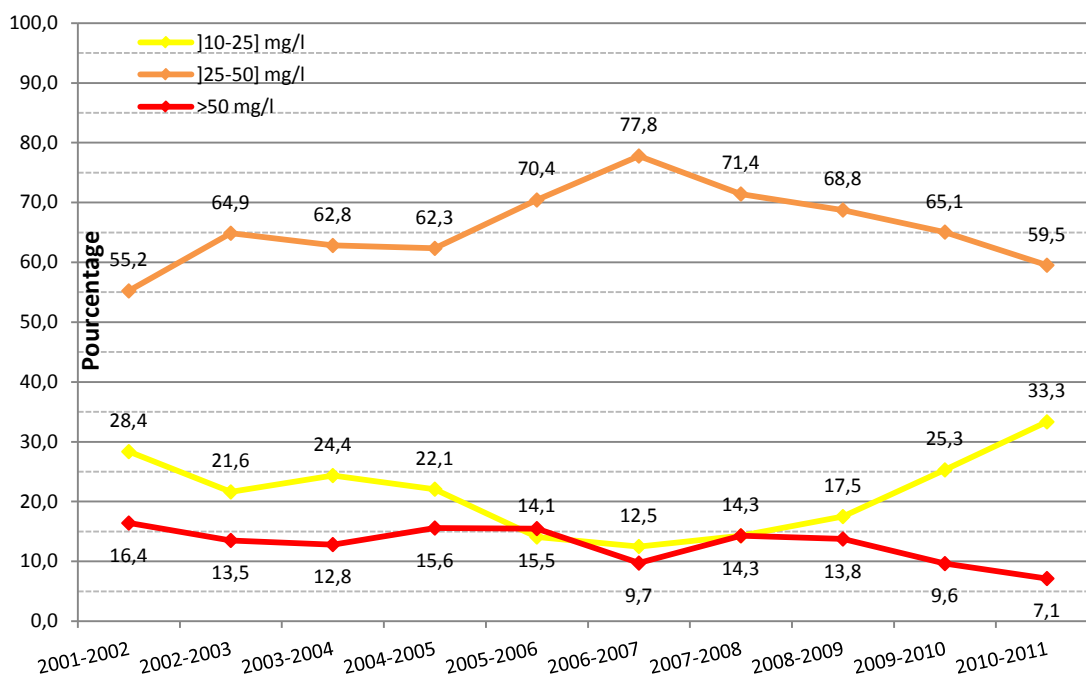
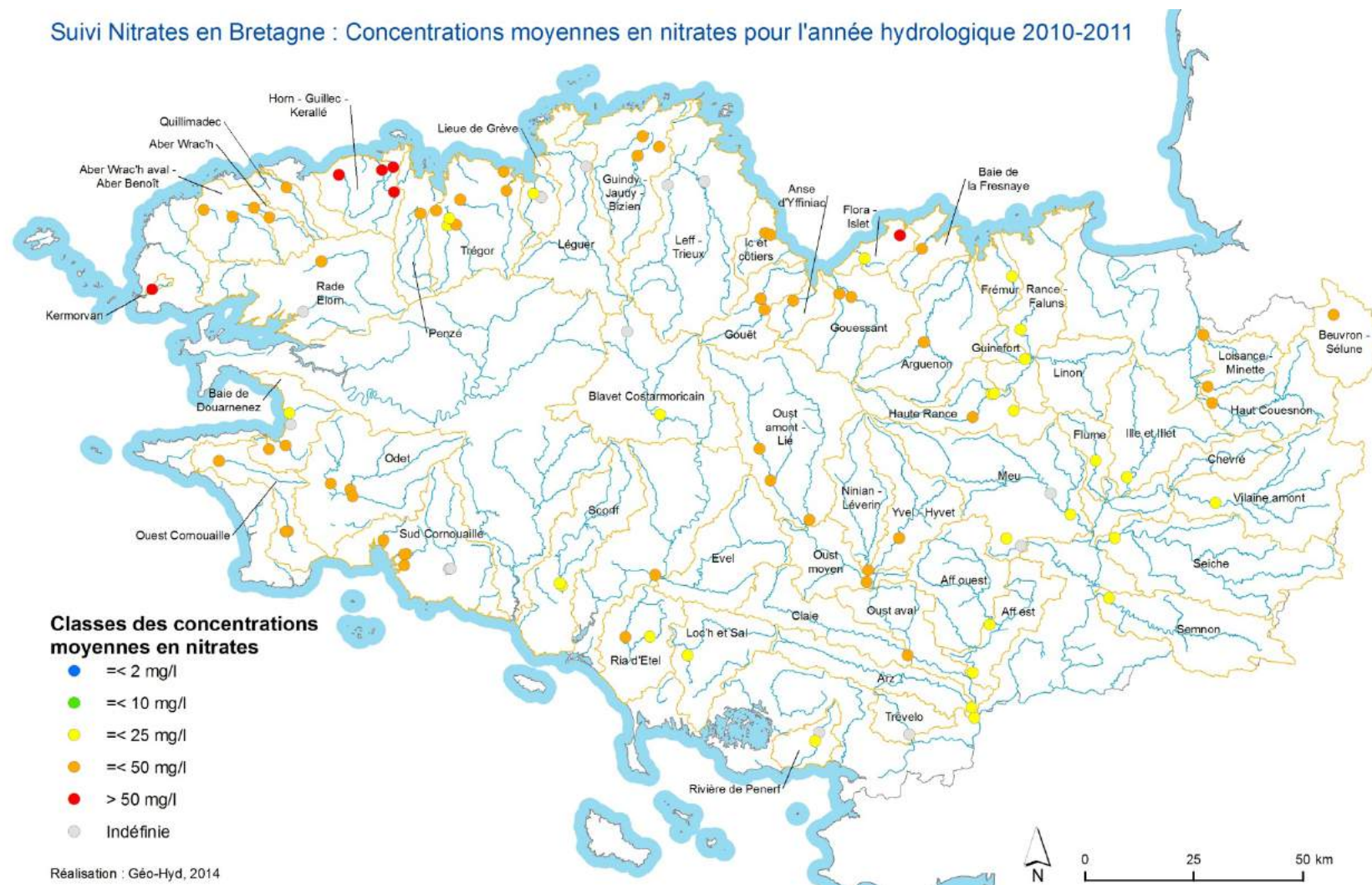


Figure 8 : Tendance d'évolution linéaire de l'effectif des classes de moyenne annuelle

Là encore, de 2001-2002 à 2006-2007, la situation se dégrade en Bretagne avec une hausse des effectifs de la classe $]25-50] \text{ mg/l}$ (+22%) au détriment de la classe $]10-25] \text{ mg/l}$. La classe $>50 \text{ mg/l}$ reste quant à elle relativement stable, les fluctuations ne dépassant pas les 3% d'une année sur l'autre. L'année 2004-2005 qualifiée d'année sèche n'échappe pas non plus à cette règle puisque des mouvements de stations sont observés de la classe $]10-25] \text{ mg/l}$ vers la classe $]25-50] \text{ mg/l}$ mais également de cette dernière vers la classe voisine $>50 \text{ mg/l}$. Cette année est d'ailleurs celle qui enregistre la plus forte progression (+3%) vers la classe la plus mauvaise au cours de cette période.

Puis, à partir de 2006-2007, une amélioration constante d'année en année se dessine avec une diminution des effectifs des classes les plus pénalisantes venant ainsi grossir celui de la classe $]10-25] \text{ mg/l}$. Une stagnation voir un léger ralentissement pour la classe $>50 \text{ mg/l}$ est visible sur les années 2006-2007 à 2008-2009, années hydrologiquement excédentaires ou proches de la moyenne interannuelle.

Suivi Nitrates en Bretagne : Concentrations moyennes en nitrates pour l'année hydrologique 2010-2011



Carte 4 : Suivi Nitrates en Bretagne – Moyenne des concentrations en nitrates pour l'année hydrologique 2010-2011

Au final, l'année hydrologique 2010-2011 affiche pas moins de 33% (28 stations) des stations «Bilan» en classe de qualité $[10-25] \text{ mg/l}$ et moins de 10% (6 stations soit 7%) en classe $>50 \text{ mg/l}$, les trois cinquièmes restants (50 stations) étant situés dans la classe $[25-50] \text{ mg/l}$. **Cette année est globalement celle qui présente le meilleur bilan depuis 2001.**

Entre 2009-2010 et 2010-2011, 10 stations gagnent une classe de qualité :

- **7 stations** disséminées sur les bassins versants de la Haute Rance (Rance à Caulnes), de l'Islet Flora (Flora à Pleneuf val andre), du Lieue de Grève (Yar à Tréduder), du Loc'h Sal (Loc'h à Brech), de l'Oust aval (à St Jean la Poterie), de la Flume (à Pace) et de la Baie de Douarnenez (Kerharo à Ploeven) **sont revalorisées dans la classe $[10-25] \text{ mg/l}$.**
- Les **3 stations** situées sur les bassins versants de l'Ic (à Pordic & Binic) et du Bizien (à Plouldran) dans les Côtes d'Armor **passent de la classe $>50 \text{ mg/l}$ à la classe $[25-50] \text{ mg/l}$.** Ces résultats encourageants sont tout de même à prendre avec précaution puisque les moyennes annuelles calculées flirtent encore avec la limite de classe : les valeurs étant comprises entre 46,6 mg/l et 49,9mg/l.

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 nitrique¹¹, 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 $\text{kg N-NO}_3/\text{ha/an}$.

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.

Dans le cadre de la présente synthèse, **des stations hydrométriques n'ont pu être rattachées à 32 des 84 stations «bilan» retenues (soit 38% du panel étudié).** De plus, certaines stations hydrométriques ne disposent pas de débits journaliers tout au long de l'année hydrologique 2010-2011 et présentent des carences de chronique supérieures à 15 jours. **De ce fait, en**

¹¹ L'azote nitrique correspond à l'azote des ions nitrates (N-NO_3).

incluant, les travaux d'extrapolation, seules 41 stations, soit légèrement plus de la moitié des stations « Bilan » disposent d'une données hydrométrique.

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.**

Pendant, 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 :

- 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.

Aucune des 84 stations « Bilan » identifiées comme « robustes » n'est écartée pour le calcul des flux via l'outil MacroFlux, toutes respectant les critères de sélection. Au final, la disponibilité des données hydrométriques reste le facteur limitant. En conséquence, les flux ne seront donc calculés que sur 41 stations « Bilan ».

Il est à noter que la majorité des données de débits exploitées est issue de la Banque HYDRO.

4.2.2. Flux spécifiques aux stations « Bilan »

Pour l'année hydrologique 2010-2011, les flux spécifiques annuels d'azote nitrique calculés aux stations « Bilan » sont compris entre un minimum de 4,2 kg N-NO₃/ha/an et un maximum de 63,6 kg N-NO₃/ha/an. Ils se répartissent par classe de flux¹² de la manière suivante :

¹² La grille d'évaluation des flux spécifiques annuels d'azote nitrique a été établie par la DREAL en collaboration avec l'Agrocampus Ouest.

Tableau 6 : Répartition des stations « Bilan » par classe de flux spécifiques annuels d'azote nitrique en 2010-2011

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	1	2 %
]5-10]	Faible	5	12 %
]10-25]	Modéré	21	51 %
]25-40]	Elevé	12	29 %
]40-70]	Très élevé	2	5 %
Plus de 70	Extrêmement élevé	0	0 %

Comme le montre le tableau de répartition des flux spécifiques annuels par classe, seulement un tiers des stations étudiées (14) est caractérisé par un flux élevé à très élevé. Contrairement à l'année hydrologique précédente, aucune station ne présente de flux supérieurs à 70 kg N-NO₃/ha/an. Les flux les plus importants ont été calculés sur les bassins versants côtiers du Finistère de l'Aber Wrac'h (55,7 kg N-NO₃/ha/an) et du Guillec (63,6 kg N-NO₃/ha/an). On rappellera que ces deux bassins versants ont été mis en avant précédemment avec des quantiles 90 supérieurs à 50 mg/l.

Les valeurs les plus faibles sont, elles, toutes observées sur des stations situées dans l'est de la région sur les bassins versants de l'Aff Est (9,4 kg N-NO₃/ha/an), de la Flume (5,2 kg N-NO₃/ha/an), du Frémur (7,6 kg N-NO₃/ha/an), de la Haute Rance (Neal 4,2 kg N-NO₃/ha/an) et de la Vilaine amont (6,9 kg N-NO₃/ha/an). Le bassin du Yar avec un flux spécifique annuel de 9,5 kg N-NO₃/ha/an fait office d'exception à cette règle puisqu'il se situe dans le Finistère.

De façon plus générale, la répartition spatiale des flux calculés présente des similitudes géographiques flagrantes avec les indicateurs statistiques présentés dans les chapitres antérieurs.

Par rapport à l'année 2009-2010, la classe « très élevé » est nettement moins représentée avec 5% des stations étudiées contre 24%. A l'inverse, la classe modérée présente un effectif nettement plus important avec 51% du panel contre 33%.

Suivi Nitrates en Bretagne : Flux spécifiques d'azote nitrique pour l'année hydrologique 2010-2011



Carte 5 : Suivi Nitrates en Bretagne – Flux spécifiques d'azote nitrique pour l'année hydrologique 2010-2011

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'azote¹³.

En 2010-2011, les valeurs de flux spécifiques annuels d'azote nitrique pondérés par l'hydraulicité aux stations bilan oscillent entre 7,4 et 72,8 kg N-NO₃/ha/an. Elles se répartissent par classe de la manière suivante :

Tableau 7 : Répartition des stations bilan par classe de flux spécifiques annuels d'azote nitrique pondérés par l'hydraulicité en 2010-2011

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	2	5 %
]10-25]	Modéré	18	44 %
]25-40]	Elevé	13	32 %
]40-70]	Très élevé	7	17 %
Plus de 70	Extrêmement élevé	1	2 %

La répartition des stations bilan par classe de flux spécifiques pondérés par l'hydraulicité contraste avec celle des classes de flux spécifiques de par des effectifs plus importants en classe élevée et très élevée. Le flux de la station 04174670- Le Guillec à Plougoulm est même caractérisé en classe extrêmement élevée. Ce bilan plus pessimiste est essentiellement lié à l'hydrologie et notamment aux coefficients de pondération d'hydraulicité dont la moyenne tourne aux alentours de 0,77 avec un écart type de 0,14. Ainsi, cette pondération engendre :

- Une dégradation d'une classe pour 20 stations,
- Aucun changement pour 20 stations,
- Une augmentation d'une classe pour la Claie à St Congard qui passe d'une classe élevée à modérée.

¹³ 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>

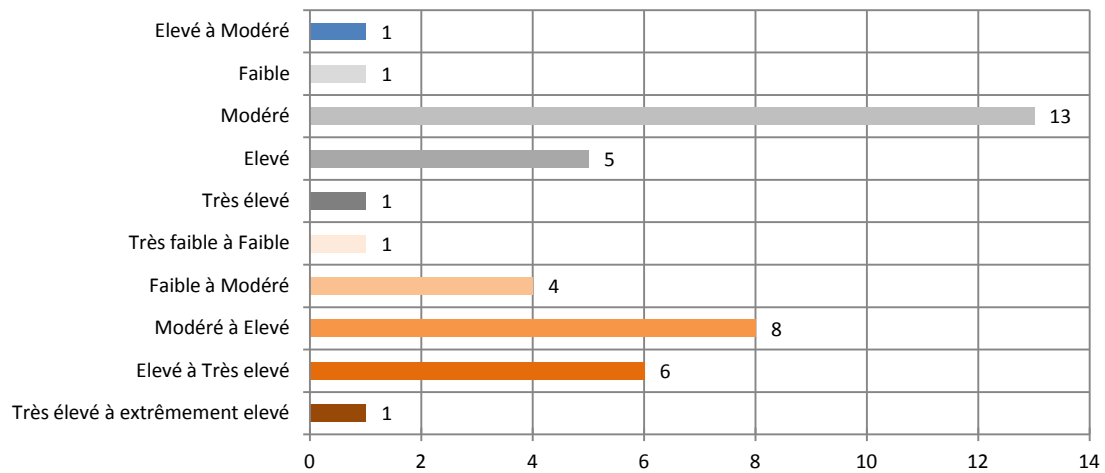


Figure 9 : Répartition des mouvances observées entre la classe de flux spécifique et celle pondérée par l'hydraulicité en 2010-2011

Depuis 2006-2007, les flux spécifiques annuels d'azote nitrique pondérés par l'hydraulicité n'ont que peu évolué puisqu'aucune station ne change de classe. De même, 34 stations, soit 82% du panel étudié, n'enregistrent qu'une variation de plus ou moins 5 mg/l au cours de ces 4 dernières années.

5. SYNTHÈSE DU PHOSPHORE TOTAL (PTOT)

5.1. Données exploitées

Pour l'année hydrographique 2010-2011, **85 stations** (90%) disposent d'au moins une analyse de phosphore total.

Compte tenu de cette faible volumétrie, il a été décidé de ne pas procéder à l'éviction des données ne répondant aux règles de robustesse évoquées précédemment (voir paragraphe 4.1.1). Les stations ne répondant pas à ces critères de robustesses sont toutefois mentionnées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : Stations « Bilan » jugées peu robustes pour le paramètre Phosphore total

Code station	Libellé station	Non robuste Ptot
04174125	Jarlot à Morlaix	OUI
04175190	Aber Wrac'h à Kernilis	OUI
04177180	Kermorvan à Ploumoguier	OUI
04178105	Mignonne à Irvillac	OUI
04179681	Lapic à Plonevez-Porzay	OUI
04179693	Névet à Kerlaz	OUI
04190500	Scorff à Cléguer	
04196390	Lié à les Forge	OUI
04211400	Canut (Nord) à Maxent	OUI
04393002	Trévelo à Peaule	OUI
04339001	Rau de Stalas à Douarnenez	OUI

Le jeu de données exploitées se compose donc de **1292 analyses de phosphore total effectuées dans le cadre de 1264 prélèvements**.

Les fréquences d'analyse restent très disparates entre les stations avec un nombre de prélèvements annuels oscillant entre 1 et 45 (04168256 – Urne à Trégueux) pour le phosphore total.

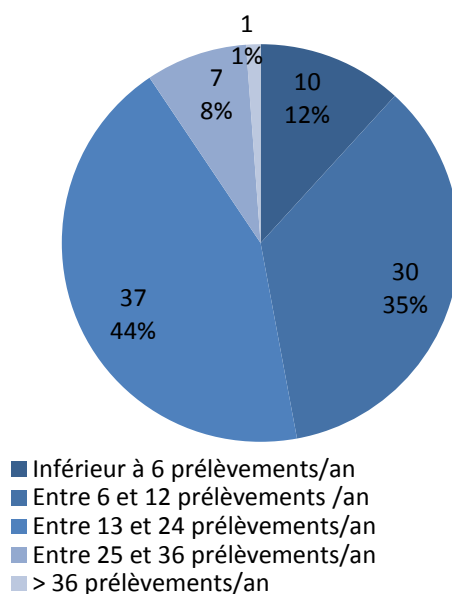


Figure 10 : ventilation du nombre de stations « Bilan » par typologie de fréquence de prélèvements pour le paramètre Ptot

Pour le phosphore total, la répartition des prélèvements oscillent entre 6 et 24 prélèvements. Sur 80% (67 stations) des stations « Bilan » pour lesquelles le phosphore est analysé. 8 stations, toutes réparties sur des bassins versants différents font l'objet de campagnes de mesures très régulières avec plus de 24 prélèvements annuels. La moitié des stations suivies l'est à une fréquence supérieure ou égale à 1 analyse / mois.

5.2. Indicateurs et grilles d'évaluation

Le phosphore sera évalué au regard de la grille des classes de qualité du paramètre phosphore total composant l'élément de qualité physico-chimique général « Nutriments » défini pour l'évaluation de l'état écologique des masses d'eau.

Le tableau ci-dessous rappelle les limites de chacune des classes.

Tableau 9 : Classes d'état définies pour le paramètre phosphore total

Classe d'état	Classe de quantiles 90 de concentrations en phosphore total (en mg P/L)
Très bon	[0-0,05]
Bon	]0,05-0,2]
Moyen	]0,2-0,5]
Médiocre	]0,5-1]
Mauvais	>1

5.3. Phosphore total

5.3.1. Indicateurs régionaux des concentrations en Phosphore total

Pour l'année 2010-2011, les indicateurs suivants sont observés en Bretagne :

- **0,14 mg/L** (avec un écart-type de 0,07 mg/L) pour les concentrations moyennes ;
- **0,25 mg/L** (avec un écart-type de 0,18 mg/L) pour les percentiles 90 des concentrations ;
- **0,45 mg/L** (avec un écart-type de 0,55 mg/L) pour les maxima des concentrations.

La figure suivante présente l'évolution des indicateurs régionaux, pour chaque année hydrologique depuis 1987.

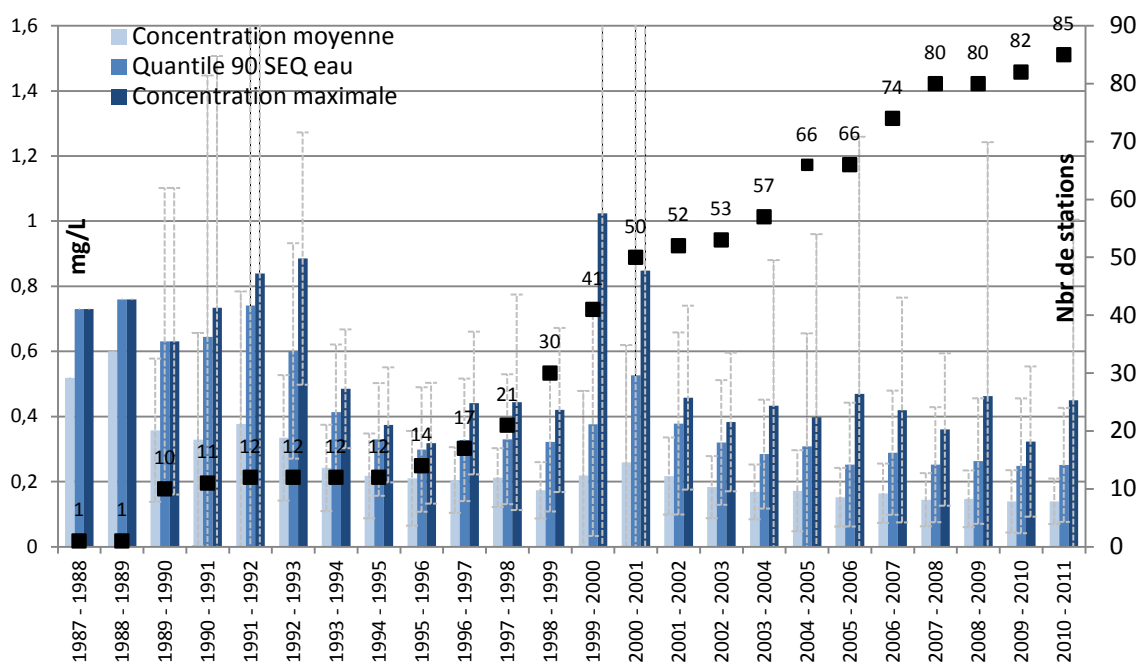


Figure 11 : Evolution des moyennes régionales des indicateurs annuels de concentrations en phosphore total aux stations « Bilan » (suivis annuels « représentatifs » uniquement)

La représentation de ces indicateurs laisse apparaître 4 périodes :

- De 1987-1988 à l'année hydrologique 1993-1994 : les valeurs de phosphore sont plutôt élevées avec des Q90 et des maxima toujours supérieurs à 0,6 mg/L. Outre la faible robustesse liée à la faible volumétrie de stations suivies (une dizaine), une expression des résultats en mg/L de P2O5 semble expliquer ces résultats environ deux fois supérieurs au reste de la chronique. Cette hypothèse reste néanmoins à vérifier.

- Entre 1993-1994 et 1995-1996, les concentrations des indicateurs régionaux semblent se stabiliser d'un point de vue analytique (méthode, unité des résultats...) et permettent de visualiser une hausse régulière des valeurs jusqu'à l'année 2000. Cette tendance est surtout visible sur le Q90 et la concentration maximale qui gagne respectivement 0,1 mg/L et 0,7 mg/L.
- L'accroissement rapide du panel de stations engendre également un pic sur les années hydrologiques 1999-2000 et 2000-2001. Là encore, quelques anomalies d'unité liées à une phase d'initialisation de nouveaux programmes de suivi peuvent expliquer ces valeurs deux fois plus élevées que celles observées.
- L'année 2000 est également une année charnière puisqu'elle marque la mise en œuvre de la taxe générale sur les activités polluantes dont un des objectifs fut l'incitation à l'emploi de lessives sans phosphates. Ainsi, dès 2001-2002, les indicateurs régionaux en concentration moyenne et Q90 entament une baisse pérenne pour atteindre en 2010-2011 0,14 mg/L et 0,25 mg/L soit une perte de 0,13 mg/L ces dix dernières années. L'interdiction des phosphates dans les lessives à usage domestique en 2007 n'est aujourd'hui que faiblement perceptible et devrait se faire sentir à partir de l'année hydrologique 2011-2012.

5.3.2. Quantiles 90 des concentrations en Phosphore total aux stations « Bilan »

La gamme des valeurs de Q90 des concentrations en Phosphore total mesurées aux stations Bilan pour l'année hydrologique 2010-2011 s'étendent de 0,04 mg/L à 0,83 mg/L soit un écart à la moyenne régionale de -0,21 mg/L à + 0,58 mg/L.

45% des stations « Bilan » ont des valeurs inférieures à 0,2 mg/L justifiant ainsi d'une classe de qualité Bonne ou très Bonne. Parmi celles-ci, le Goyen à Pont-croix (0,04 mg/L) et le Trévelo à Peaule (0,05 mg/L) se démarquent avec des concentrations inférieures à 0,05 mg/L.

Aucune station ne dépasse les 1 mg/L pour son Q90. 7 stations arborent néanmoins une classe de qualité médiocre : le Couesnon à Mézière sur Couesnon (Haut Couesnon), le Jarlot à Morlaix (Jarlot), Le Nevet à Kerlaz (Ris-Port Rhu), le Moros à Concarneau (Baie de la Forêt), le rau de Stalas à Douarnenez (Ris Port Rhu), le Kerharo à Ploeven (Porzay) et le Gouessant à Coetmieux (Gouessant). A souligner que les trois dernières stations citées disposaient déjà d'une qualité similaire l'année dernière.

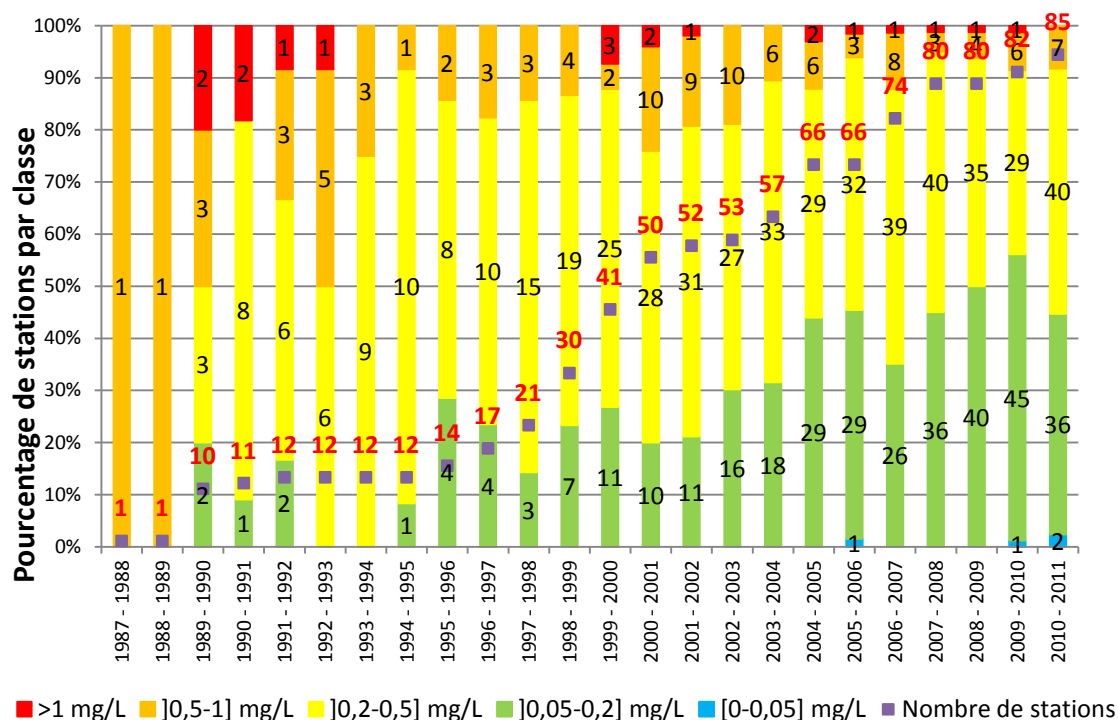


Figure 12 : Evolution de la répartition des stations « Bilan » par classe de quantiles 90 en phosphore total (suivis annuels « représentatifs » uniquement)

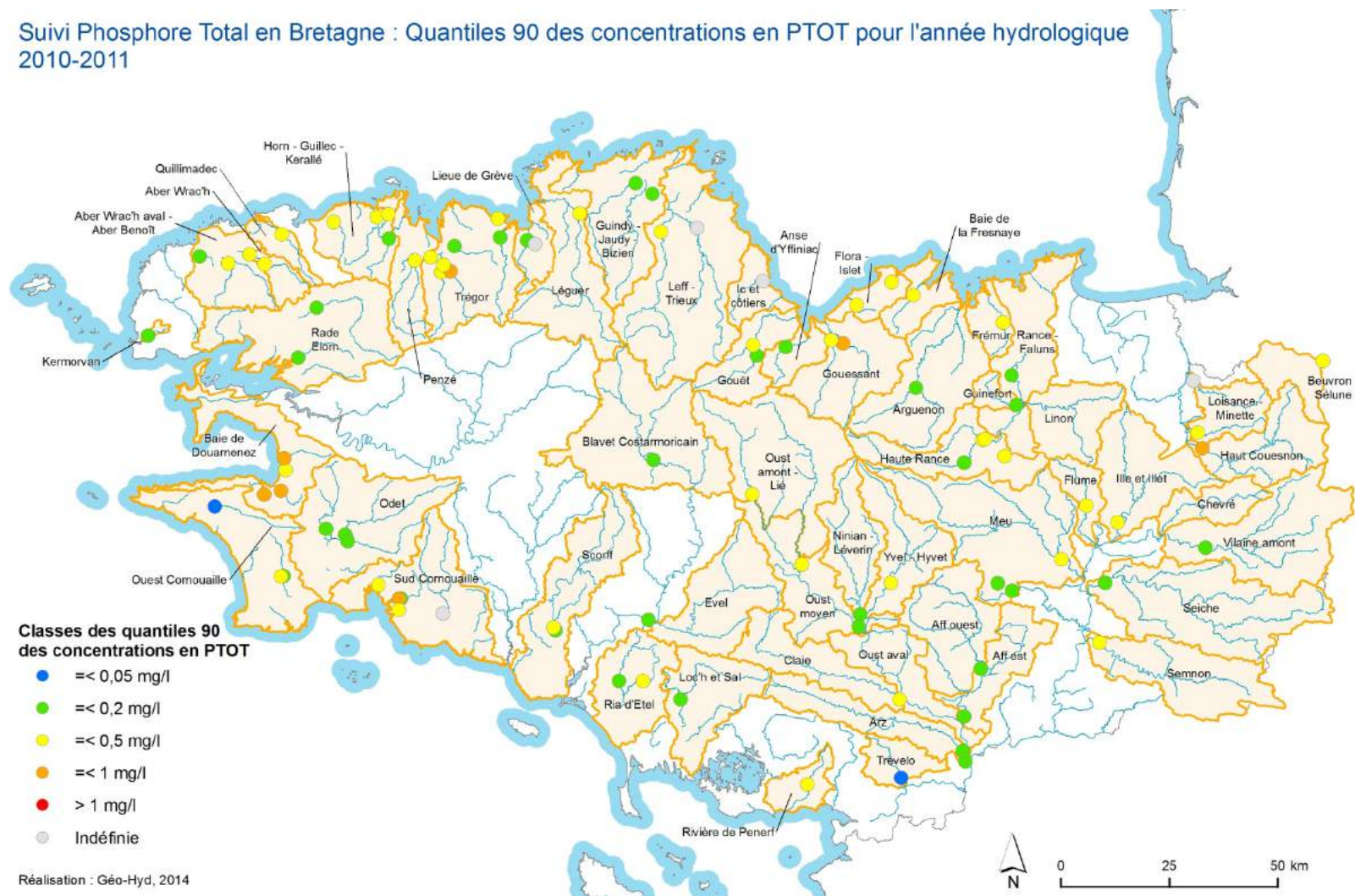
Entre les années 1987 et 1995, le pool de stations étudiées reste peu représentatif de la situation en Bretagne avec une dizaine de stations parsemées sur la région Bretagne. Les classes les plus pénalisantes dominent alors avec entre 90 et 100% des stations en classe moins que bonne. Fin des années 90, début des années 2000, les suivis s'intensifient fortement avec un effectif de stations triplé en 5 ans.

L'année 2002-2003 marque un premier palier dans l'amélioration de la qualité des rivières vis-à-vis du phosphore avec un bond de 10% de la classe Bonne. Un deuxième palier est franchi deux ans plus tard en 2004-2005, avec environ 45% des stations suivies en classe d'état Bonne (Q90 <0,2 mg/L). Cette tendance à la hausse qui se poursuit jusqu'en 2009-2010, peut principalement être imputée à la politique nationale menée en terme de réduction des phosphates dans les détergents industriels et domestiques.

En 2010-2011, nous assistons à un fléchissement de la représentation de la classe bonne des Q90 avec une baisse de près de 15% de son effectif au profit de la classe]0,2-0,5] mg/L. Cette année se démarque aussi par l'absence de Q90 supérieur à 1 mg/L.

L'apparition de stations avec des Q90 inférieur à 0,05 mg/L observés en 2009-2010 se confirme.

Suivi Phosphore Total en Bretagne : Quantiles 90 des concentrations en PTOT pour l'année hydrologique 2010-2011



Carte 6 : Phosphore total en Bretagne – Quantile 90 des concentrations en Phosphore total pour l'année hydrologique 2010-2011

5.3.3. Concentrations moyennes en Phosphore total aux stations « Bilan »

Les concentrations moyennes en phosphore total aux stations Bilan s'étendent de 0,03 mg/L à 0,37 mg/L soit des écarts à la moyenne régionale de -0,11 mg/L à +0,23 mg/L.

Comme pour les Q90, les stations du Goyen à Pont-croix (0,03 mg/L) et du Trévelo à Peaule (0,05 mg/L) font parties des stations qui enregistrent les plus faibles concentrations observées sur la région Bretagne en 2010-2011. A ces deux stations viennent s'ajouter l'Odet à Quimper (0,04 mg/L), la Mignonne à Irvillac (0,04 mg/L) et le Yar à Tréduder (0,05 mg/L). On remarquera que l'ensemble de ces stations est situé dans le Finistère.

Aucune station n'affiche de concentrations moyennes supérieures à 0,5 mg/L. La classe médiocre disparaît donc des qualifications, la Pennele à Taule (Côtier Trégor) se voyant cette année attribuée une classe « bonne » avec une moyenne de 0,08 mg/L contre 0,77 mg/L en 2009-2010 et 0,55 mg/L en 2008-2009.

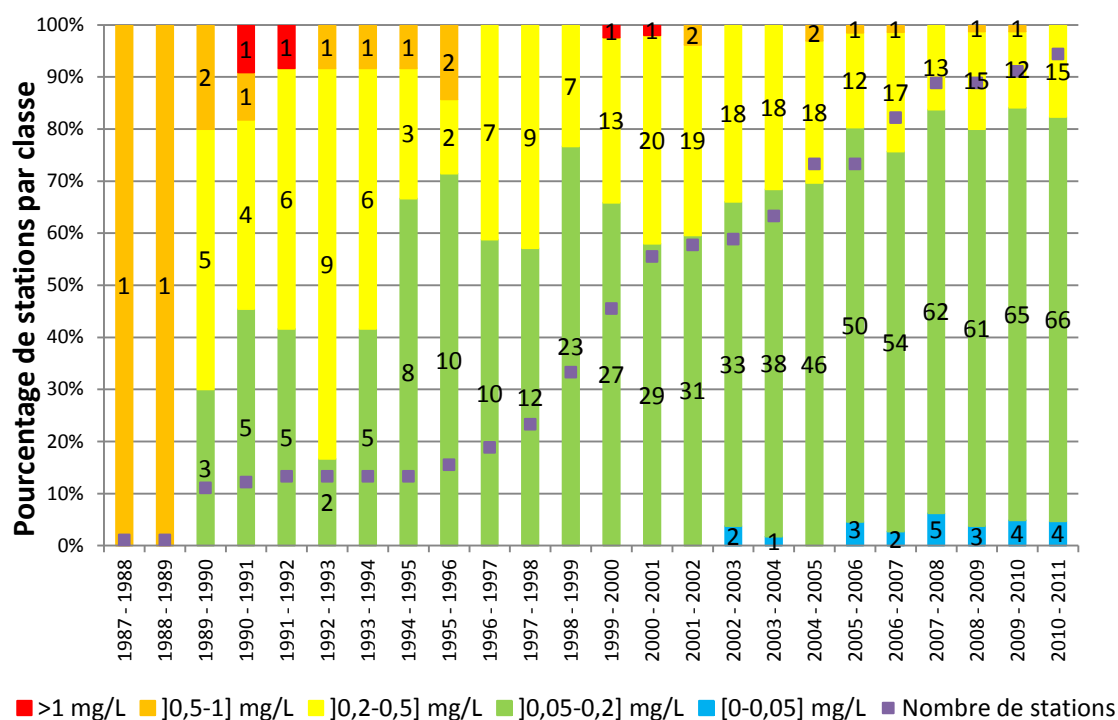


Figure 13 : Evolution de la répartition des stations « Bilan » par classe des concentrations moyennes en phosphore total (suivis annuels « représentatifs » uniquement)

Logiquement, l'évolution des concentrations moyennes aux stations « Bilan » suit la même évolution que celle des Q90. Ainsi, depuis les années 2000, la proportion de stations en classe d'état bonne ne cesse de progresser passant de 58% en 2000-2001 à 83% en 2010-2010, soit une progression moyenne de 2,5% par an.

Cette tendance tend tout de même à s'amenuiser depuis 2007, où la répartition des stations entre classe de qualité semble se stabiliser autour du schéma suivant :

- Environ 5% des stations avec une concentration moyenne inférieure à 0,05 mg/L ;
- Environ 80% des stations avec une concentration moyenne comprise entre 0,05 et 0,2 mg/L ;
- Environ 15% des stations avec une concentration moyenne supérieure à 0,2 mg/L mais inférieure à 0,5 mg/L.

Suivi Phosphore Total en Bretagne : Concentrations moyennes en PTOT pour l'année hydrologique 2010-2011



Carte 7 : Phosphore total en Bretagne – Moyenne des concentrations en Phosphore total pour l'année hydrologique 2010-2011

6. SYNTHÈSE DU SUIVI PESTICIDES

6.1. Présentation des données

La thématique « pesticides » a été abordée à partir des **527 molécules et métabolites** considérés comme tels par l'Agence de l'eau Loire Bretagne. Les usages liés à chacune de ces substances actives ont fait l'objet d'une consolidation avec les experts de l'Agence de l'eau et de la DRAAF.

6.1.1. Données exploitées

Sur les 63 bassins versants GP5, **sept ne disposent d'aucun suivi « pesticides »** pour l'intégralité de leurs stations. Parmi les stations suivies pour les pesticides, **17%** (16 stations) ont fait l'objet **d'aucun prélèvement** à vocation d'analyse de substances actives. Ainsi, en plus des bassins sans suivi, les bassins versants d'Aber Wrac'h aval – Aber Benoit, de la Rade Elorn, du Sud Cornouaille, du Scorff, du Meu et du Trégor ont tous au moins une de leur station Bilan sans suivi pesticides pour l'année hydrologique 2010-2011.

Tableau 10 : Bassin versant GP5 sans suivi pesticides pour l'année hydrologique 2010-2011

Bassin versant GP5	Nombre de stations
Rance-Faluns	1
Ic et côtiers	2
Lieue de Grève	2
Kermorvan	1
Blavet costarmoricain	1
Rivière de Penerf	2
Trévelo	1

Comme pour les données nitrates, les données pesticides ont fait l'objet d'une consolidation via l'application de divers contrôles (doublons, inter-paramètres, bornes d'improbabilité & impossibilité).

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). Néanmoins, compte tenu de l'hétérogénéité de remplissage du protocole d'échantillonnage, la différenciation des prélèvements calendaires et pluies ne peut être effectuée.

Au final, le jeu de données exploitées se compose de **71 653 analyses réparties sur 833 prélèvements**.

6.1.2. 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).

Ainsi, sur les 79 stations « Bilan » disposant d'un suivi « pesticides », les fréquences d'échantillonnage oscillent de 1 prélèvement annuel pour le Trieux à Saint Clet (04172068) à 30 prélèvements pour la Seiche à Bruz (04211000). D'un point de vue global, on peut considérer qu'une station « Bilan » fait en moyenne l'objet de 8 prélèvements.

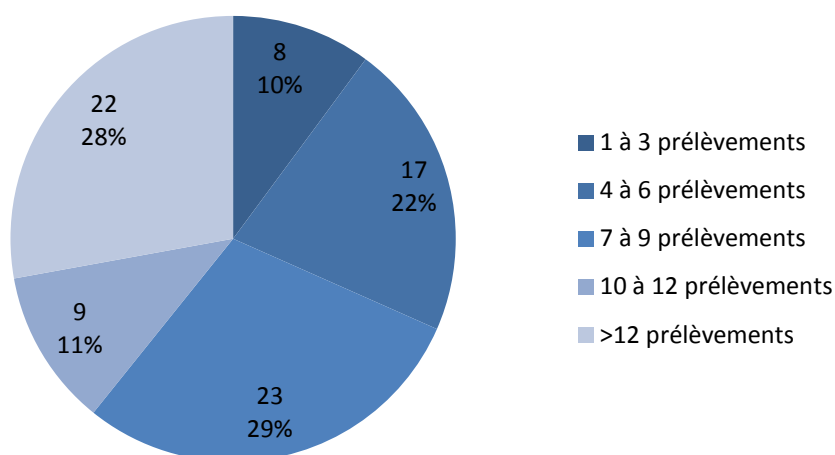


Figure 14 : Ventilation du nombre de stations « Bilan » par typologie de fréquence de prélèvement

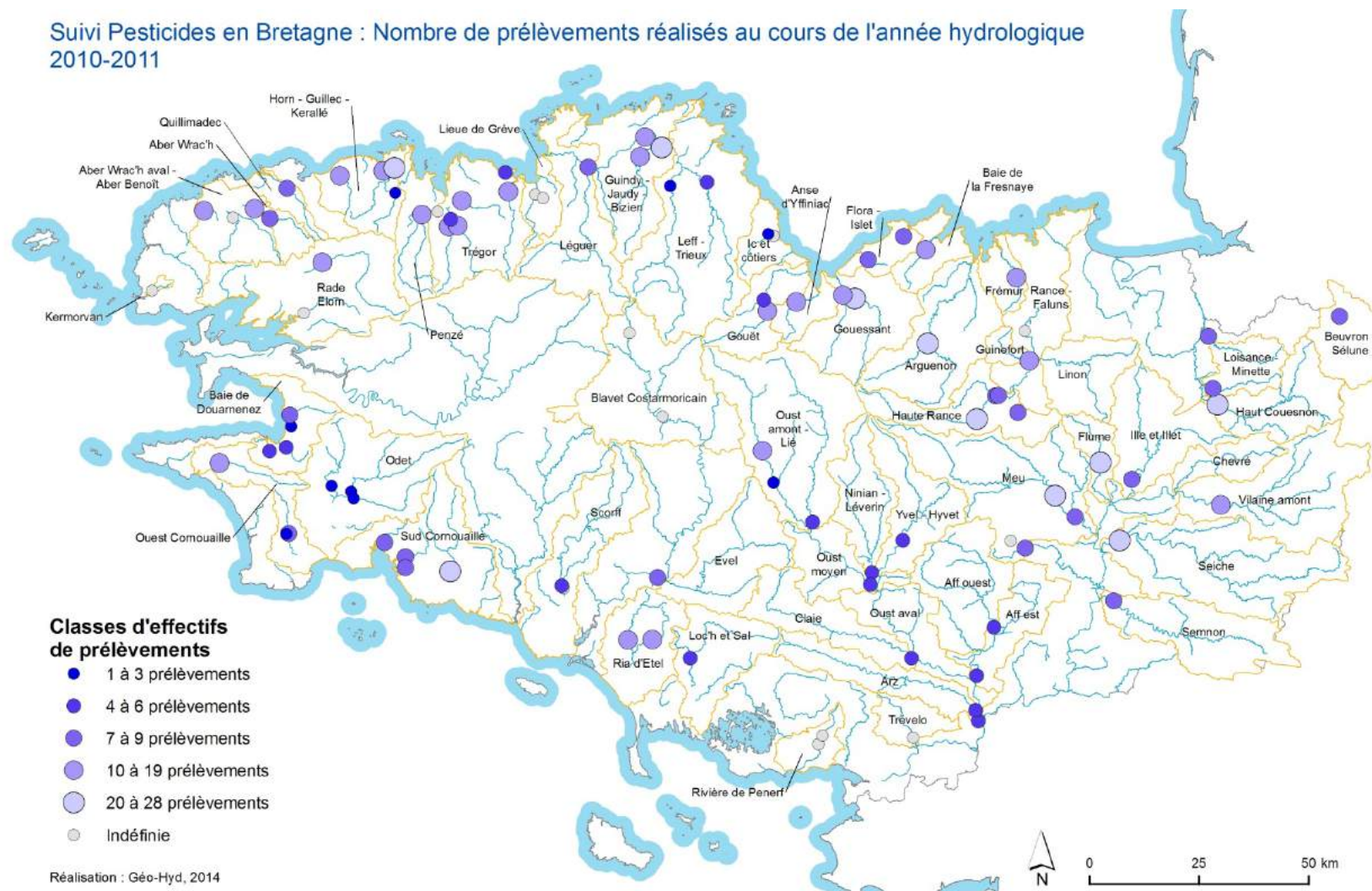
Plus en détail, seules 8 stations disposent d'un suivi que l'on peut juger de peu robuste avec au maximum trois prélèvements. Cet effectif très faible de prélèvement couplé à un faible nombre de stations « bilan » est nettement insuffisant pour évaluer la problématique « pesticides » sur les territoires associés que sont les bassins versants de Leff – Trieux (2 stations au total dont une avec un suivi pesticide peu robuste) et l'Odette (3 stations toutes avec seulement 2 prélèvements pesticides annuels). Les bassins versants de l'Horn, de l'Ouest Cornouaille, de la Baie de Douarnenez et de l'Oust amont-Lié disposent d'autres stations à fréquence de prélèvements plus importantes.

Pour 40 autres stations (51% du panel de stations « Bilan »), la fréquence annuelle est comprise entre 4 et 9 prélèvements et permet un suivi de la problématique pesticides avec globalement une répartition trimestrielle respectée.

Enfin, 31 stations soit un peu moins de 40% des stations « Bilan » disposent d'un suivi « pesticide » très satisfaisant avec au minimum 10 prélèvements annuels. Les bassins versants

du Trégor (4), Guindy-Jaudy-Bizien (3), Horn-Guillec-Kerallé (3) et de Guouessant (2) se démarquent avec plusieurs stations classées dans cette catégorie. **La Seiche à Bruz** (04211000) est la station la **mieux suivie** en terme de fréquence d'analyse avec 30 prélèvements réalisés sur l'année hydrologique 2010-2011.

Suivi Pesticides en Bretagne : Nombre de prélèvements réalisés au cours de l'année hydrologique 2010-2011



Carte 8 : Suivi Pesticides en Bretagne – Nombre de prélèvements réalisés au cours de l'année hydrologique 2010-2011

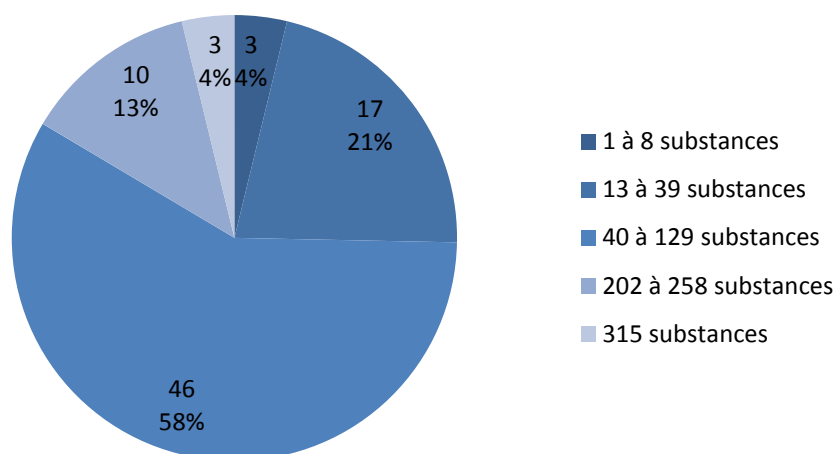


Figure 15 : Répartition du nombre de molécules distinctes recherchées aux stations « Bilan »

Le nombre de molécules recherchées sur les stations « Bilan » au cours de l'année hydrologique 2010-2011 varie énormément d'une station à l'autre.

Sur les 79 stations ayant au moins une molécule « pesticides » d'analysée, **3 stations** (soit 4%) « Bilan » recherchent tout **au plus 8 substances**, ce qui aujourd'hui, au regard du nombre de préparations commerciales disponibles sur le marché reste grandement insuffisant pour caractériser le niveau de contamination des eaux. Ainsi, si ces stations présentent des fréquences d'échantillonnage correctes avec de 3 à 9 prélèvements annuels, seuls le Glyphosate et l'AMPA accompagnés de l'Isoproturon pour l'Aff à Quelneuc (bassin de l'Aff Ouest) et du Diuron pour la Minette à St Christophe-de-Valains (bassin de Loisanse Minette) sont analysés.

L'ensemble des autres stations disposent toutes d'un suivi **satisfaisant avec plus de 20 molécules différentes recherchées**. Seule, la Vilaine à Chateaubourg (bassin de la Vilaine amont) fait exception avec 16 molécules recherchées au cours de l'année 2010-2011.

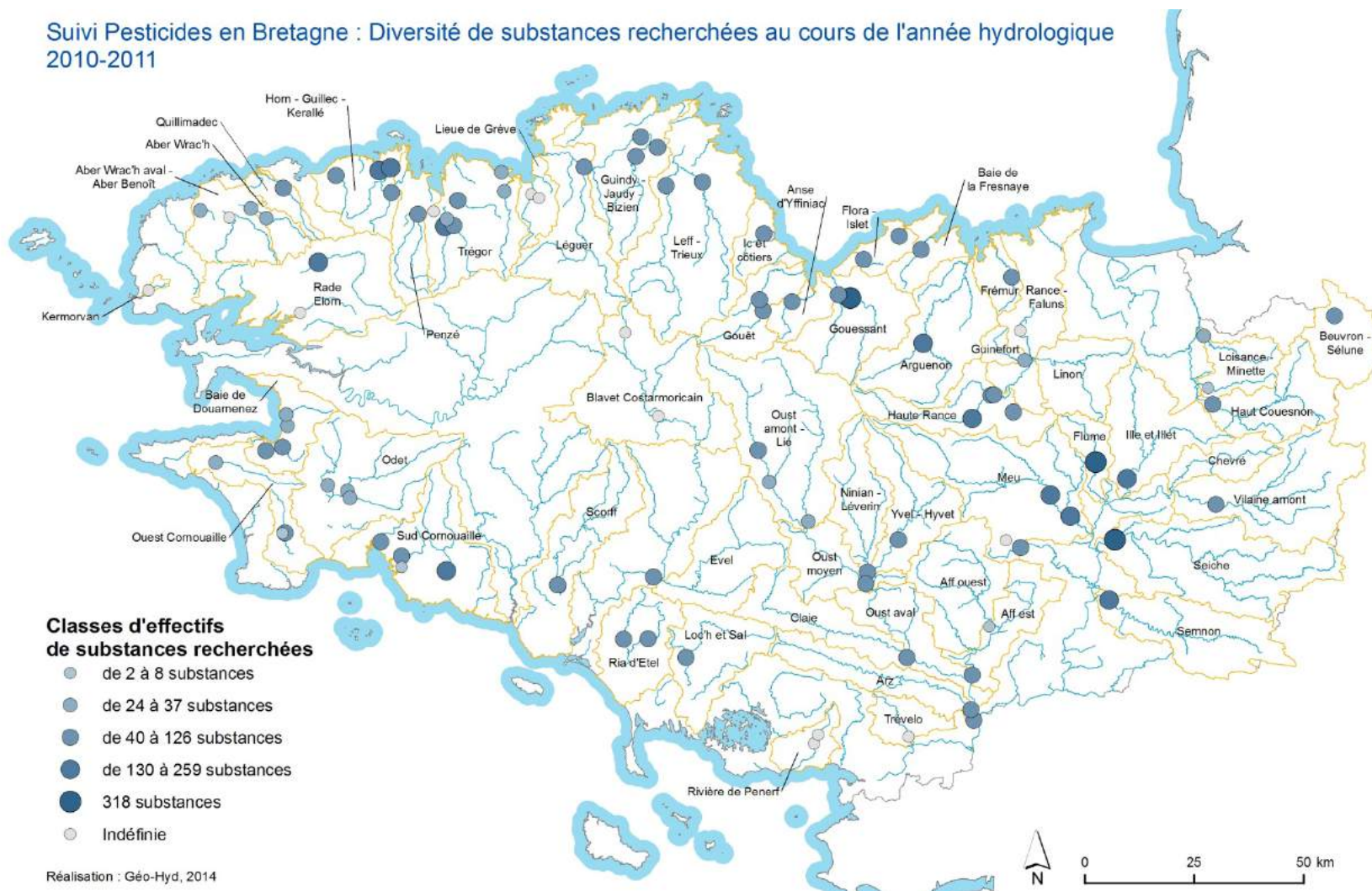
Les stations CORPEP et notamment le Gouessant à Coetmieux, la Flume à Pace et la Seiche à Bruz sortent également du lot avec **pas moins de 315 molécules recherchées**. A noter que 18 autres stations (23% du panel pesticides) disséminées sur la région Bretagne ont un suivi analytique pesticide avec plus de 100 molécules recherchées.

La période entre mars et juin est particulièrement ciblée dans les suivis avec les plus forts taux moyens de prélèvements (entre 1,4 et 1,6 prélèvements) et d'analyses (> 90 analyses) sur l'ensemble des stations « Bilan ».

Comme nous avons pu le voir précédemment il existe une très grande hétérogénéité dans les suivis pesticides entre bassin versant. Compte tenu de cette disparité, il paraît difficile de pouvoir réaliser une comparaison inter-bassins. Néanmoins, il est tout de même possible

d'évaluer la contamination des bassins vis-à-vis des performances analytiques (proportion de valeurs quantifiées...), de valeurs de références (normes eau potable, norme de qualité environnementale...) et des grandes familles d'utilisation.

Suivi Pesticides en Bretagne : Diversité de substances recherchées au cours de l'année hydrologique 2010-2011



Carte 9 : Suivi Pesticides en Bretagne – Diversité des substances recherchées au cours de l'année hydrologique 2010-2011

6.2. Substances recherchées et substances quantifiées

6.2.1. Substances recherchées

338 substances dites « pesticides » ont fait l'objet d'au moins une recherche sur une station « Bilan » au cours de l'année 2010-2011. Comme le montre le tableau ci-dessous, la majorité des analyses effectuées sur les pesticides concerne **les herbicides et les insecticides** puisqu'à elles deux, ces familles représentent les 2/3 des molécules recherchées.

Tableau 11 : Répartition par famille de substances des molécules recherchées sur les stations « Bilan » en 2010-2011

Famille de substances	Nombre de molécules recherchées	%
Acaricides	2	0,6
Autres	39	11,5
Fongicide	50	14,8
Herbicide	124	36,7
Insecticides	104	30,8
Métabolites	15	4,4
Pesticides divers	4	1,2
TOTAL	338	100

Si l'on compare avec l'année hydrologique précédente, le nombre de molécules herbicides et fongicides recherchées reste dans le même ordre de grandeur contrairement aux substances actives insecticides dont l'effectif a été accru de 45 % (+ 30 molécules).

Les molécules les plus recherchées sont majoritairement des herbicides, le Glyphosate et son métabolite l'AMPA arrivant en tête avec respectivement 740 et 737 analyses pratiquées sur l'ensemble des stations « Bilan » pour l'année 2009-2010. Trois autres molécules ont également un nombre d'analyses supérieur ou égal à 650 : le Diuron, le 2,4-D, le 2,4-MCPA. Ces substances actives sont également des herbicides.

Paradoxalement, si l'effort de recherche des substances insecticides a fortement augmenté, le nombre d'analyses réalisées reste loin derrière celui des herbicides avec en moyenne 115 mesures sur l'année. Ce chiffre est d'ailleurs principalement porté par les stations CORPEP. Le Carbofuran, le Pirimicarbe et l'Imidaclopride ressortent toutefois du lot avec près de 400 analyses réalisées sur l'année.

Une dizaine de molécules affichent moins de 5 analyses annuelles. Pour la majorité d'entre elles, il s'agit de substances actives peu employées voir des molécules dont l'utilisation comme phytosanitaire n'est pas toujours avérée. On peut citer en exemple, le Pentachlorobenzène usité dans le passé comme fongicide pour la conservation du bois et des textiles mais également comme retardateur de flamme.

A noter la présence de 2 fongicides : l'Epoxiconazole et le Tébuconazole dans les 25 molécules les plus recherchées.

Tableau 12 : Top 25 des molécules les plus recherchées sur les stations « Bilan » au cours de l'année 2010-2011

Code paramètre	Libellé paramètre	Usage Principal	Nbr d'analyses
1506	Glyphosate	Herbicide	740
1907	AMPA	Métabolite	737
1177	Diuron	Herbicide	694
1141	2,4-D	Herbicide	659
1212	2,4-MCPA	Herbicide	659
1113	Bentazone	Herbicide	645
1208	Isoproturon	Herbicide	644
1480	Dicamba	Herbicide	632
1214	Mécoprop	Herbicide	631
1667	Oxadiazon	Herbicide	624
1662	Sulcotrione	Herbicide	618
1209	Linuron	Herbicide	618
1288	Triclopyr	Herbicide	617
1108	Atrazine déséthyl	Métabolite	612
1903	Acétochlore	Herbicide	602
1814	Diflufenicanil	Herbicide	598
1678	Dimethenamide	Herbicide	596
1670	Métazachlore	Herbicide	591
1810	Clopyralide	Herbicide	590
2546	Dimétachlore	Herbicide	590
1882	Nicosulfuron	Herbicide	588
1744	Epoxiconazole	Fongicide	587
1694	Tébuconazole	Fongicide	579
1107	Atrazine	Herbicide	578
1796	Métaldéhyde	Pesticides divers	577

D'un point de vue géographique, **l'Isoproturon et le Glyphosate sont les molécules les plus répandues dans les suivis aux stations « Bilan »**. Seules les deux stations du Trieux à St Clet (glyphosate) et du Rau de Ploneour-Lanvern à Ploneour-Lanvern (isoproturon) n'ont pas analysé une de ces deux molécules.

Une quarantaine de molécules, principalement des herbicides, sont suivies sur près des 2/3 des stations « Bilan » et une cinquantaine sur plus de la moitié.

Tableau 13 : Liste des molécules analysées sur plus de 90% des stations « Bilan » en 2010-2011

Libellé paramètre	Usage Principal	Nbr de stations	Nbr d'analyses
Isoproturon	Herbicide	79	644
Glyphosate	Herbicide	79	740
AMPA	Métabolite	78	737
Bentazone	Herbicide	77	645
2,4-D	Herbicide	77	659
2,4-MCPA	Herbicide	77	659
Mécoprop	Herbicide	77	631
Triclopyr	Herbicide	76	617
Sulcotrione	Herbicide	76	618
Acétochlore	Herbicide	76	602
Diuron	Herbicide	75	694
Dimethenamide	Herbicide	75	596
Dicamba	Herbicide	74	632
Diflufenicanil	Herbicide	74	598
Atrazine déséthyl	Métabolite	74	612
Nicosulfuron	Herbicide	73	588
Mésotrione	Herbicide	73	566
Dimétachlore	Herbicide	72	590

En moyenne pour l'année 2010-2011 :

- Les herbicides ont été recherchés 331 fois sur 33 stations ;
- Les insecticides ont été recherchés 119 fois sur 14 stations ;
- Les fongicides ont été recherchés 265 fois sur 25 stations ;
- Les autres familles de substances (métabolites, autres et pesticides divers) ont été recherchées 250 fois sur 25 stations.

6.2.2. Substances quantifiées

Une substance est dite quantifiée lorsque le résultat de la mesure est supérieur ou égal à la limite de quantification, c'est-à-dire à la valeur à partir de laquelle la méthode d'analyses employée permet de mesurer précisément la concentration de la molécule dans l'échantillon.

Au cours de l'année 2010-2011, sur la totalité des stations « Bilan » disposant d'un suivi pesticides :

- **103 substances** ont au moins été quantifiées une fois soit, 31% des 338 molécules recherchées ;
- **687 prélèvements** sur les 817 réalisés (84%) ont au moins une substance de quantifiée ;

- **78 stations** ont au moins une molécule de quantifiée au cours de l'année 2010-2011. L'Odet à Quimper est l'unique station « Bilan » qui n'enregistre aucune quantification (2 prélèvements, 54 analyses).

Plus en détail, si l'on étudie les quantifications par grande famille d'usage, on constate que presque la moitié des herbicides, fongicides et leurs métabolites ont été quantifiés au moins une fois. Pour les « Pesticides divers », le chiffre de 50% est à relativiser en fonction du nombre de molécules constituant la catégorie à savoir quatre. Les insecticides, restent quant à eux, la famille la moins quantifiée avec seulement 7% des molécules recherchées.

Tableau 14 : Répartition par famille d'usage des molécules quantifiées en 2010-2011 sur les stations « Bilan »

Famille de substances	Nbr de molécules recherchées	Nbr de molécules quantifiées	Taux (%)
Acaricides	2	0	0
Autres	39	6	15,4
Fongicide	50	22	44
Herbicide	124	59	47,6
Insecticides	104	7	6,7
Métabolites	15	7	46,7
Pesticides divers	4	2	50
TOTAL	338	103	30,5

Pour les substances les plus quantifiées, un traitement a été opéré préalablement afin de ne cibler que les molécules ayant un suivi significatif à l'échelle régionale. Ainsi, n'ont été pris en compte que les paramètres ayant fait l'objet d'une recherche sur au moins 20 stations « Bilan » (soit ¼ des stations) et dont le nombre d'analyses est supérieur à 100. De ce fait, le Terbutylazine hydroxy (métabolite du terbutylazine, herbicide viticole ou désherbant urbain) et l'Imazalil (fongicide), malgré des taux de quantifications supérieurs à 9%, ont été évincés du top 25 des molécules les plus quantifiées en Bretagne de part une faible représentativité géographique (analysées sur respectivement 7 et 17 stations) et d'un nombre d'analyses inférieur à 100 (47 et 76 mesures).

L'AMPA, métabolite du Glyphosate et **l'Atrazine déséthyl et le 2-hydroxy atrazines**, métabolites de l'Atrazine se détachent fortement des autres molécules avec des taux de quantification compris entre 62,3% et 48,1%.

Trois molécules : le Chlortoluron, le 2,4D et le 2,4 MCPA rentrant dans la définition des polluants spécifiques de l'état écologique font partie de ce classement des molécules les plus quantifiées. De même, on y retrouve également trois molécules rentrant dans l'état chimique à des taux de quantification non négligeables : l'Atrazine (15,8%), le Diuron (25,5%) et l'Isoproturon (16,8%).

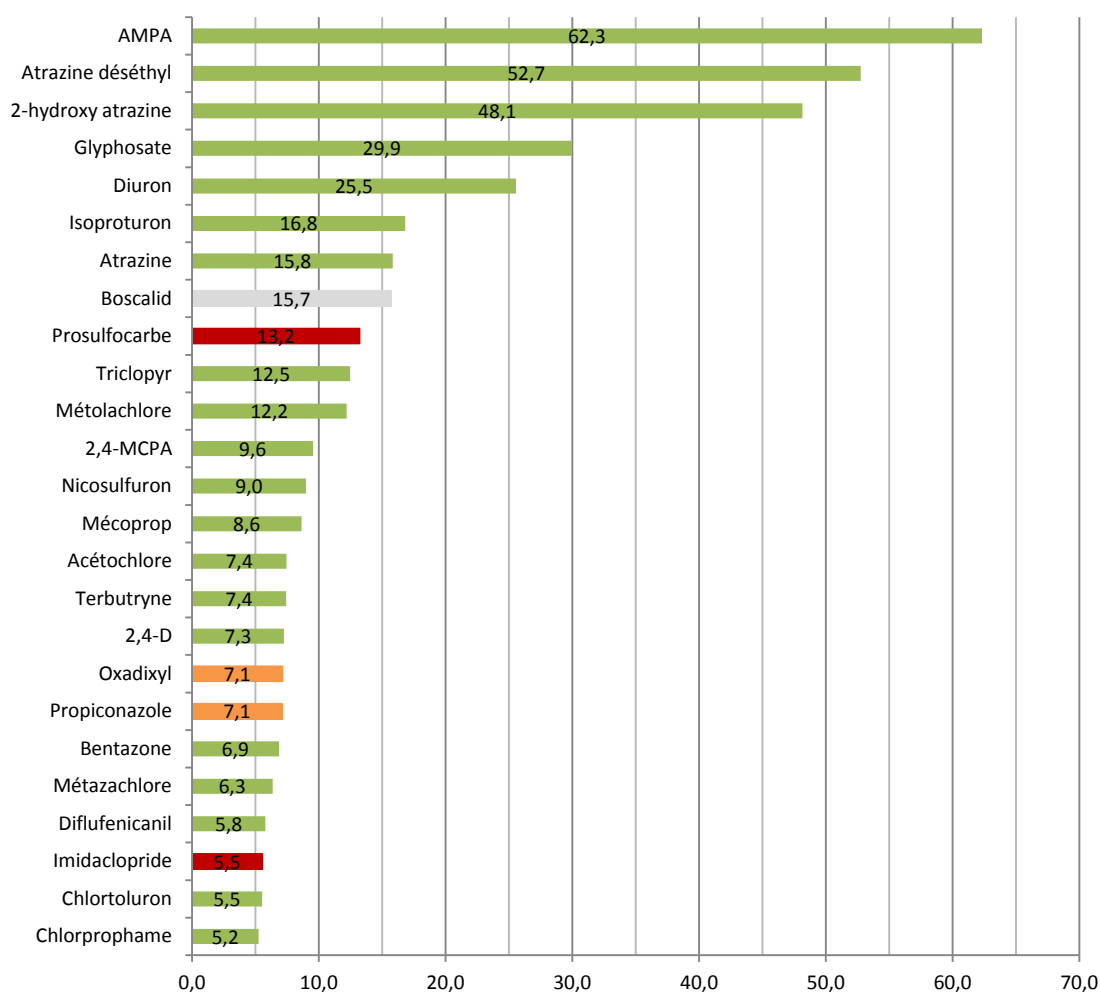


Figure 16 : Top 25 des substances les plus fréquemment quantifiées en 2010-2011 aux stations « Bilan »

Par rapport à l'année hydrologique 2009-2010, le noyau dur des molécules reste identique. A noter toutefois :

- La disparition de l'Hexazinone (herbicide), le Tébuconazole (fongicide) et le diméthénamide (herbicide) du top 25 des molécules les plus recherchées,
- L'apparition du Chlortoluron (herbicide), de l'Imidaclopride (insecticide), du Métazachlore (herbicide), du Prosulfocarbe (herbicide) et du Boscalid (fongicide).

6.3. Evaluation 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 aux 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 substances.
- **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 pesticides¹⁴.
- **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 concerne 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.

6.3.1. Dépassements du seuil de 0,1 µg/L

Sur l'année 2010-2011, **832 résultats d'analyses** répartis sur **450 prélèvements** distincts sont quantifiés et supérieurs à 0,1 µg/L. **Un prélèvement sur deux enregistre donc une mesure de pesticides supérieure au seuil de qualité admissible pour les eaux destinées à la consommation humaine.** Cette tendance est même généralisée à l'ensemble de la Bretagne puisque **72** des 79 stations « Bilan » sont concernées et traduit donc une véritable dégradation des cours d'eau breton vis-à-vis des pesticides.

Si l'on regarde de plus près la répartition par grande famille d'usage, **les herbicides et leurs métabolites** constituent la quasi-totalité de ces dépassements avec près de 94% de l'effectif. En termes de diversité de substances, les herbicides se démarquent également avec une appartenance à cette famille de 37 des 54 molécules (soit 68%) dépassant le seuil de 0,1µg/L. Vient ensuite la famille des fongicides avec seulement 9 molécules. La famille des Insecticides pour laquelle un effort de suivi a été promulgué cette année, n'a qu'une unique molécule mise en avant : l'Imidaclopride. Le franchissement du seuil de 0,1 µg/L pour cette substance n'a été

¹⁴ 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.

observé que 3 fois sur le Frémur à Pleboulle (0,285 µg/L), le Flora à Pleneuf-val-Andre (0,125 µg/L) et sur le Meu à Talensac (0,125 µg/L) entre novembre et décembre 2010.

Tableau 15 : Répartition par famille d'usage des analyses dépassant au moins une fois le seuil de 0,1µg/L en 2010-2011 aux stations « Bilan »

Famille de substances	Nbr d'analyses > 0.1 µg/L	% d'analyses	Nbr de molécules >0.1µg/L	% de molécules
Acaricides	0	0	0	0
Autres	24	2,9	5	9,3
Fongicide	22	2,6	9	16,7
Herbicide	394	47,4	37	68,5
Insecticides	3	0,4	1	1,9
Métabolites	386	46,4	1	1,9
Pesticides divers	3	0,4	1	1,9
TOTAL	832	100	54	100

Comme il a été notifié au paragraphe : [Substances recherchées](#), le suivi des pesticides reste très disparate d'une station à une autre et d'une famille d'usage à une autre. Il est donc intéressant de relativiser les chiffres précédemment évoqués en fonction des effectifs de chaque famille d'usage.

Ainsi, pour les familles des **Herbicides et des pesticides autres et divers**, lorsqu'une molécule est quantifiée, **il existe au moins une chance sur deux pour que cette valeur dépasse le seuil critique de 0,1µg/L**. Ce constat inquiétant l'est d'autant plus que pour les herbicides ce ratio est de l'ordre de 63% et atteint 83% pour les Autres pesticides.

Rapportée au nombre de molécules recherchées sur les stations « Bilan », la proportion de substances dépassant au moins une fois le seuil de qualité admissible pour les eaux destinées à la consommation humaine reste préoccupante pour les Herbicides avec près de 30% (environ une chance sur trois). Elle est cependant nettement moins importante pour les pesticides autres & divers, voir quasi nulle pour les Insecticides.

Tableau 16 : Répartition par famille d'usage des molécules dépassant au moins une fois le seuil de 0,1µg/L en 2010-2011 aux stations « Bilan »

Famille de substances	Nbr de molécules recherchées	Nbr de molécules quantifiées	Nbr de molécules >0.1µg/L	Taux de substances quantifiées >0.1 µg/L (%)	Taux de substances recherchées >0.1 µg/L (%)
Acaricides	2	0	0	0	0
Autres	39	6	5	83,3	12,8
Fongicide	50	22	9	40,9	18,0
Herbicide	124	59	37	62,7	29,8
Insecticides	104	7	1	14,3	1,0
Métabolites	15	7	1	14,3	6,7

Pesticides divers	4	2	1	50	25,0
TOTAL	338	103	54	52,4	16,0

Lorsque l'on zoome sur les molécules, seules **l'AMPA, sa molécule mère le Glyphosate et l'Isoproturon affichent des taux de dépassement du seuil de 0,1 µg/L supérieurs ou avoisinant les 5%**. L'AMPA se détache d'ailleurs très nettement des deux autres avec une proportion de franchissement du seuil 3 fois plus élevée que le Glyphosate (16,5%) et 10 fois plus élevée que l'Isoproturon (4,9%). Pour les autres paramètres, le taux de dépassement reste très faible, 34 des 54 molécules identifiées ayant une fréquence inférieure à 1%.

Par contre, si ces statistiques sont mises en regard au nombre d'analyses quantifiées, 28 molécules affichent un taux de dépassement du seuil de 0,1 µg/L supérieur à 20%. Pour onze d'entre elles, dont le Glyphosate et l'AMPA, il est même supérieur à 50%. L'Iprodione (Fongicide) détient la fréquence la plus importante avec 100% de ses analyses quantifiées supérieures à 0,1 µg/L. Ce chiffre reste à prendre avec précaution puisque l'Iprodione n'a fait l'objet que de deux analyses sur l'année 2010-2011.

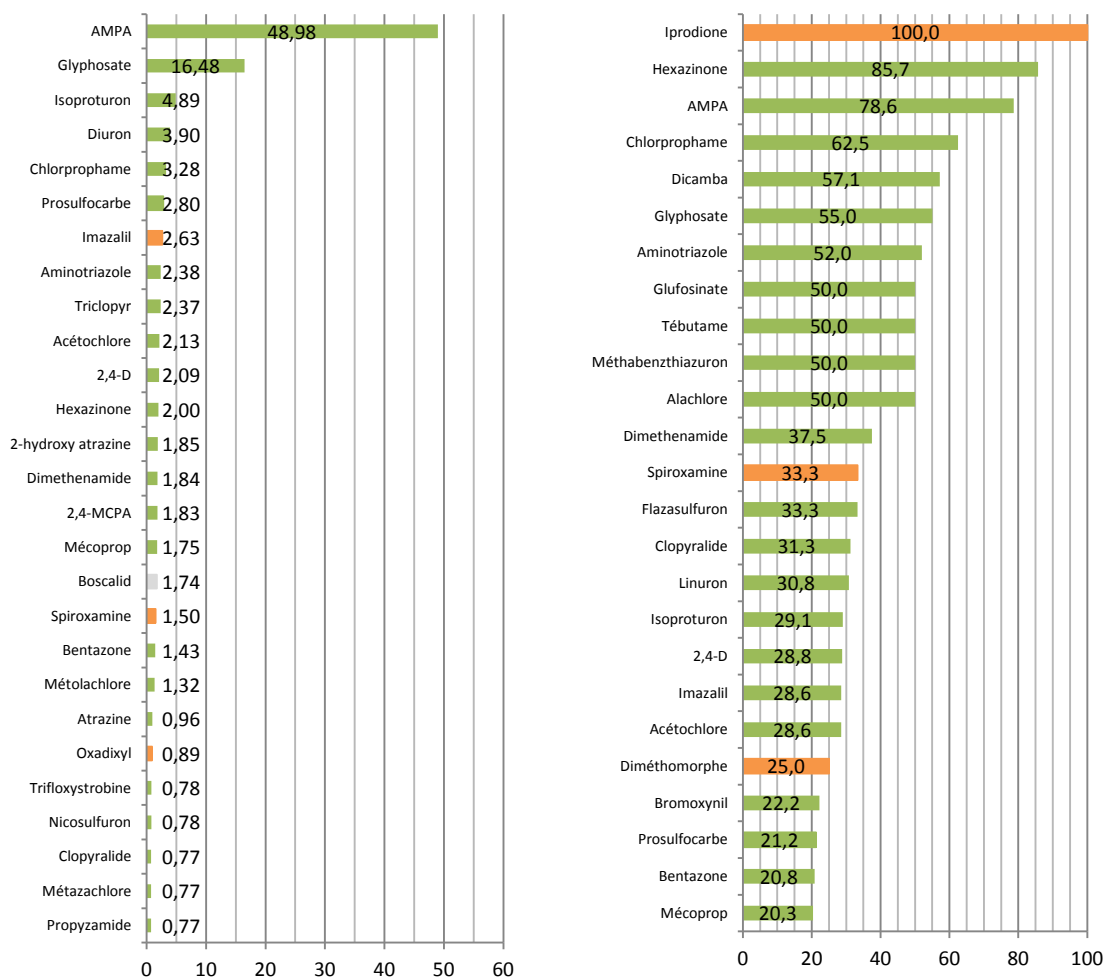
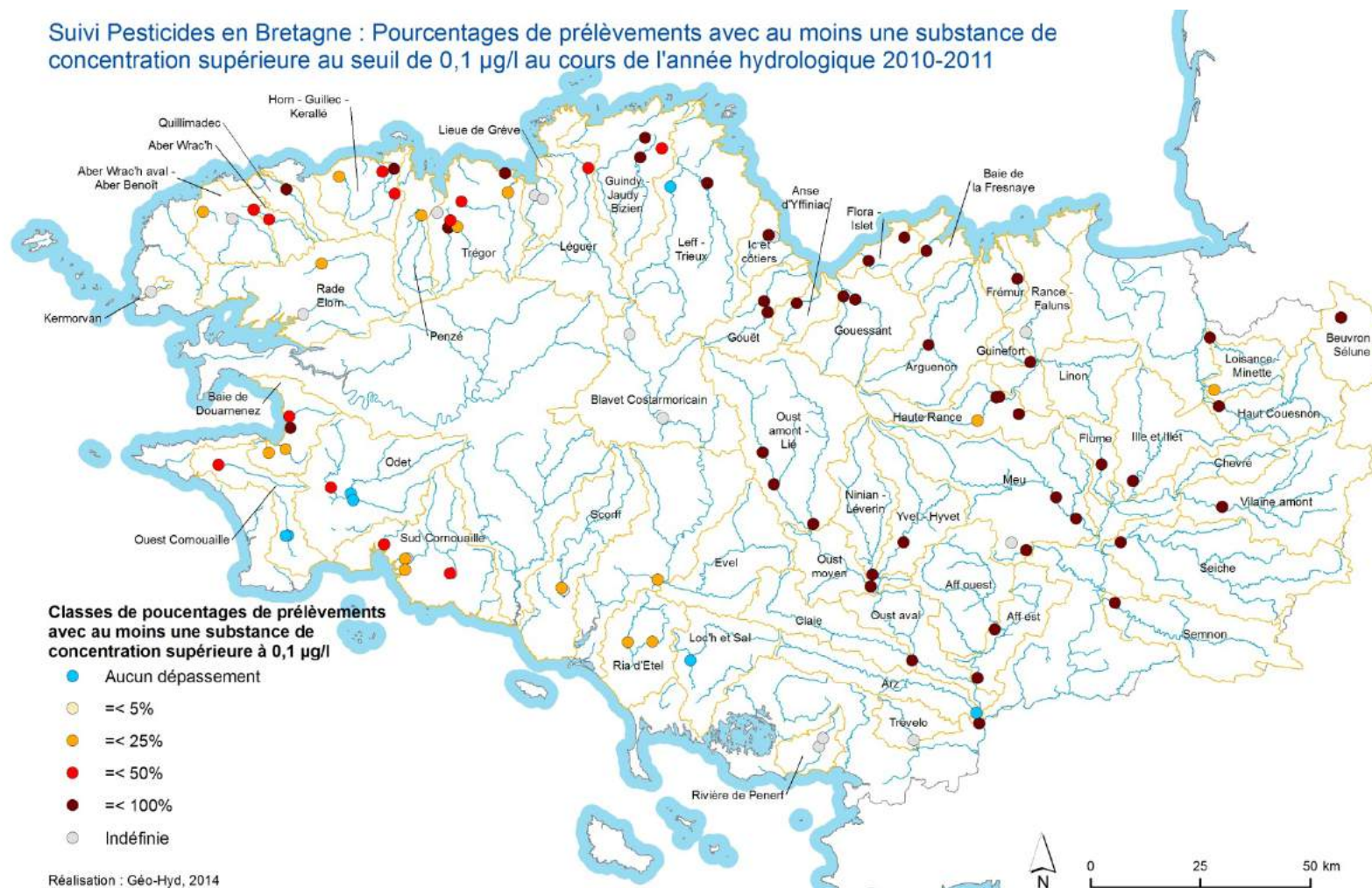


Figure 17 : Top 25 des taux de dépassements au seuil de 0,1 µg/L vis-à-vis du nombre de molécules recherchées et quantifiées en 2010-2011 sur les stations « Bilan »

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 2010-2011



Carte 10 : 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 2010-2011

6.3.2. Dépassement du seuil de 0,5 µg/L

267 prélèvements, soit un peu moins d'un tiers des prélèvements de l'année 2010-2011, ont une concentration cumulée supérieure à 0,5 µg/L. Ces dépassements ne sont pas le fait isolé d'un bassin en particulier mais reflète bien une problématique générale à l'échelle régionale puisque **55 des 79 stations** « Bilan » avec un suivi pesticides enregistrent au moins un cumul de substances problématique.

Ce phénomène est bien visible sur les 6 stations du Gouessant à Coetmieux (04168140), de la Seiche à Bruz (04211000), du Meu à Talensac (04208570), de la Flume à Pace (04207400), du Frémur à Pléboulle (04167600) et de l'Horn à St-Pol-de-Léon (04174550) pour lesquelles de 10 à 23 prélèvements sont concernés.

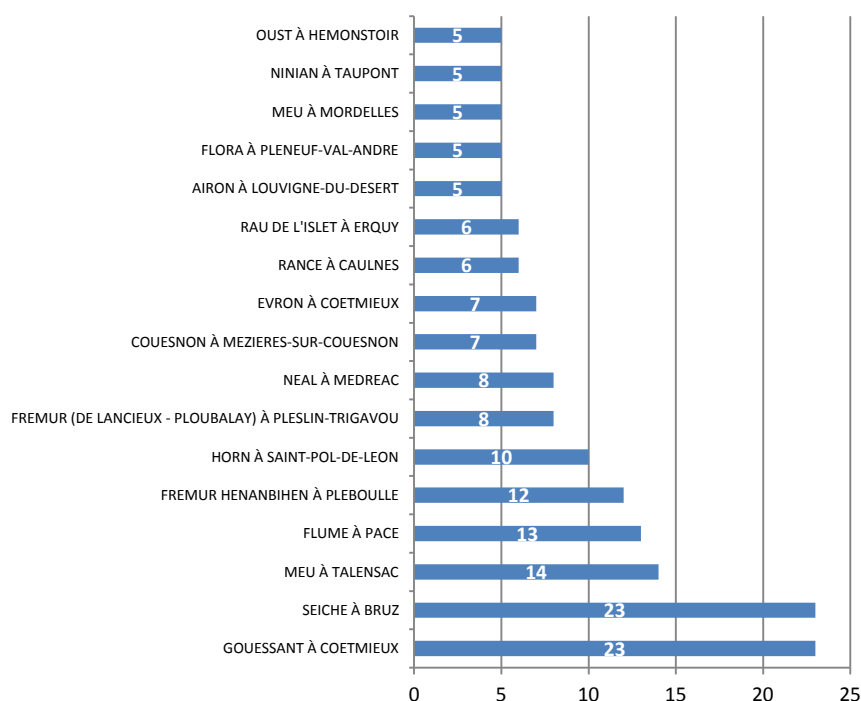


Figure 18 : Liste des stations « Bilan » enregistrant plus de 5 prélèvements dont le cumul des substances quantifiées est supérieur à 0,5 µg/L en 2010-2011

La plupart des prélèvements dont le cumul est supérieur à 0,5 µg/L reste néanmoins inférieurs à 1 µg/L. Cependant, des concentrations cumulées de plusieurs µg/L ont été atteintes en de nombreuses stations. **Pour 8 stations, la limite de 5 µg/L a même été dépassée** sur les cours d'eau suivant : Yvel, Niniant, l'Islet (2 stations), Frémur, Canut, Couesnon et Kerharo.

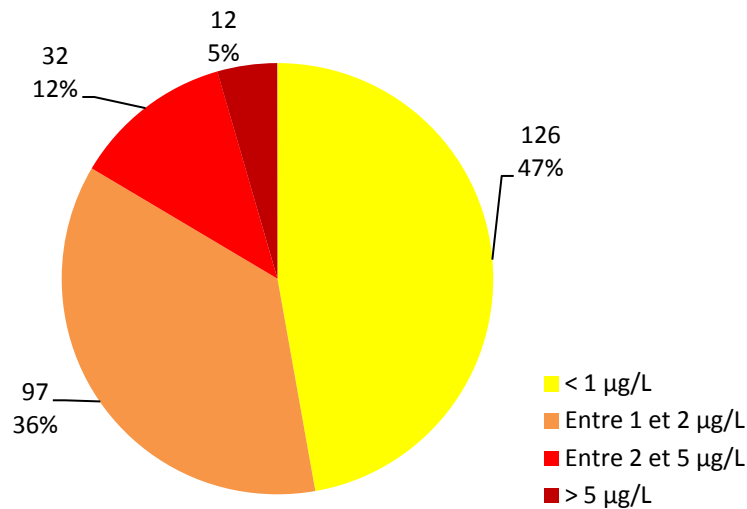


Figure 19 : Répartition en classe des concentrations cumulées observées aux stations « Bilan » en 2010-2011.

Le cumul le plus important a été observé sur l'**Yvel à Loyat** (04196950) en mai 2011 avec une valeur atteignant les **18,83 µg/L**. L'Islet à Erquy (04167700) n'est pas en reste puisqu'au cours du mois de septembre 2010, le cumul avoisinait les 10 µg/L. Dans les deux cas, si l'on regarde les résultats molécule par molécule, ce cumul est principalement porté par un paramètre avec une valeur très élevée : Acétochlore (16 µg/L) pour l'Yvel et Glyphosate (8.9 µg/L) pour l'Islet.



Carte 11 : Suivi Pesticides en Bretagne – Pourcentages de prélèvements de concentration cumulée supérieure au seuil de 0,5 µg/L au cours de l'année hydrologique 2010-2011

6.3.3. Concentrations maximales

Sur les 3679 analyses ayant fait l'objet d'une quantification au cours de l'année 2010-2011, les résultats s'étendent de 0,01 µg/L à 16 µg/L. Les ¾ sont inférieurs au seuil de 0,1 µg/L et moins de 3% supérieurs à 1 µg/L.

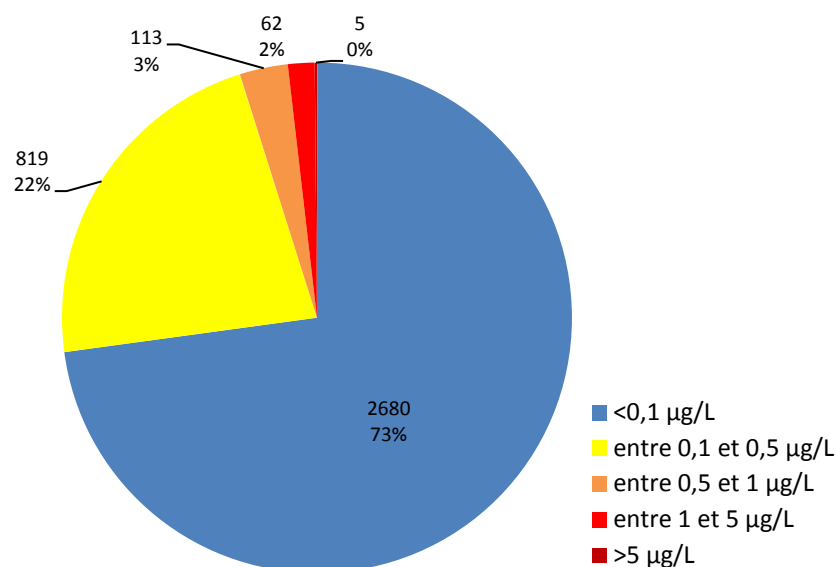


Figure 20 : Distribution des résultats quantifiés aux stations « Bilan » en 2010-2011, par classe de concentrations

L'Acétachlore (herbicide sélectif du maïs) présente la valeur la plus importante mesurée au cours de l'année hydrologique avec 16 µg/L sur l'Yvel à Loyat en mai 2011. Deux autres molécules dépassent également le seuil de 5 µg/L à savoir :

- Le Glyphosate : 8,9 µg/L sur l'Islet à Erquy le 05/09/2011 et 6,3 µg/L sur l'Oust à Quily le 08/11/2010 ;
- Le Diméthénamide (herbicide sélectif du maïs) : 8 µg/L sur le Canut à Maxent le 02/10/2010.

Neuf autres molécules ont également des concentrations maximales supérieures à 1 µg/L. Parmi celles-ci, on retrouve l'AMPA mais également 3 substances appartenant au pool de paramètres servant à définir les « polluants spécifiques de l'état écologique » et « l'état chimique » : le 2,4-MCPA, l'Alachlore et l'Isoproturon.

Les concentrations les plus élevées sont trustées par les herbicides : le Prosulfocarbe (Insecticide) et l'Azoxystrobine (fongicide) faisant office d'exception dans le top 25 des molécules à plus fortes concentrations. On notera également la présence de molécules interdites dans ce classement et notamment du Métalochlore, de l'Atrazine et du Diuron.

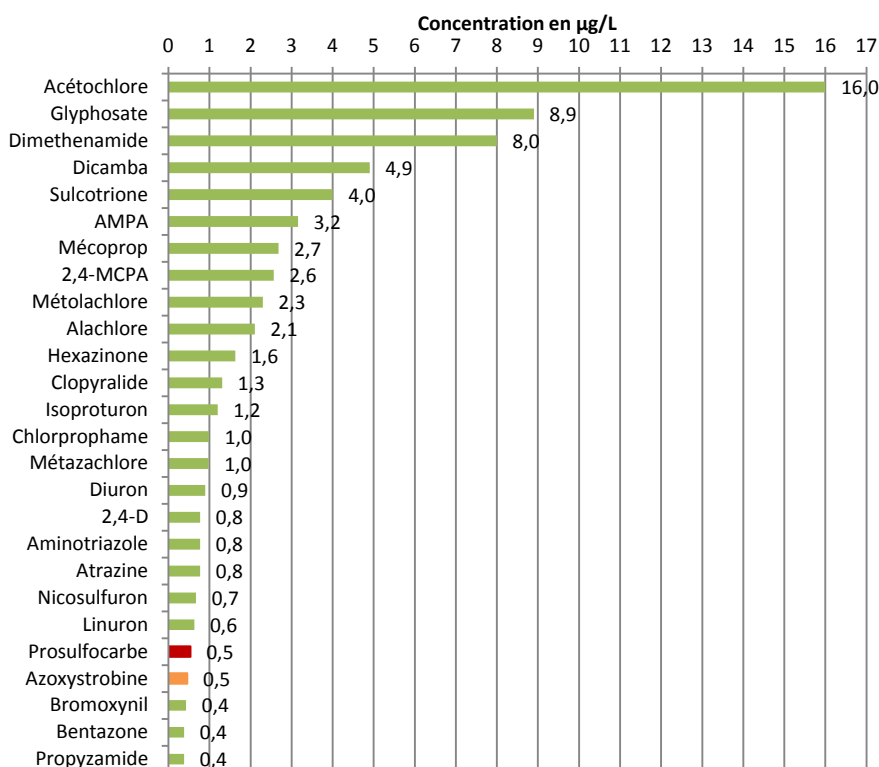


Figure 21 : Top 25 des molécules enregistrant les plus fortes concentrations maximales aux stations « Bilan » en 2010-2011

L'AMPA reste néanmoins la molécule dont les concentrations sont les plus élevées avec 34 résultats supérieurs à 1 µg/L mais aucun supérieur à 5 µg/L. L'Acétochlore, le Dimethenamide et le Glyphosate présentent également des effectifs non négligeables supérieurs à 1 µg/L avec en prime une à deux mesures supérieures à 5 µg/L.

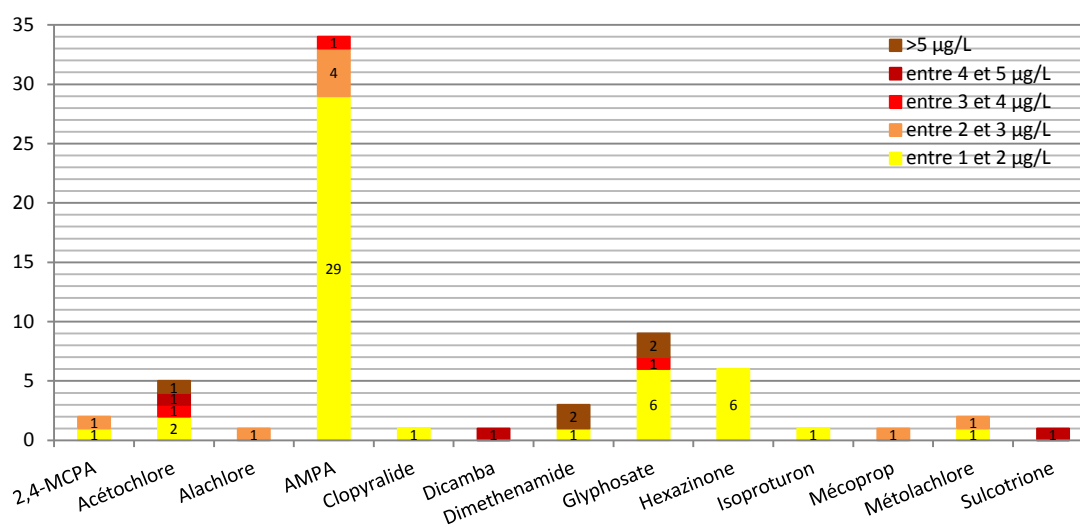


Figure 22 : Ventilation par molécule du nombre d'analyses supérieures à 1 µg/L aux stations « Bilan » en 2010-2011

Les résultats supérieurs à 1 µg/L sont disséminés sur 27 stations. Trois stations ressortent du lot en comptabilisant un tiers de ces valeurs :

- L'Aven à Pont-Aven (Sud Cornouaille) avec 7 résultats d'Hexazinone (Herbicide) et d'AMPA compris entre 1 µg/L et 2 µg/L,
- Le Meu à Mordelles (Meu) avec 5 résultats de Glyphosate et d'AMPA compris entre 1µg/L et 2µg/L,
- La Seiche à Bruz avec 5 résultats d'AMPA compris entre 1µg/L et 3µg/L.

6.4. Evolution mensuelle des fréquences de quantification et de dépassement

Pour l'année 2010-2011, 82442 analyses pesticides ont été réalisées. Parmi celles-ci :

- 3679, soit 4,5%, ont été quantifiées,
- 999, soit 1,2%, dépassent le seuil critique de 0.1 µg/L

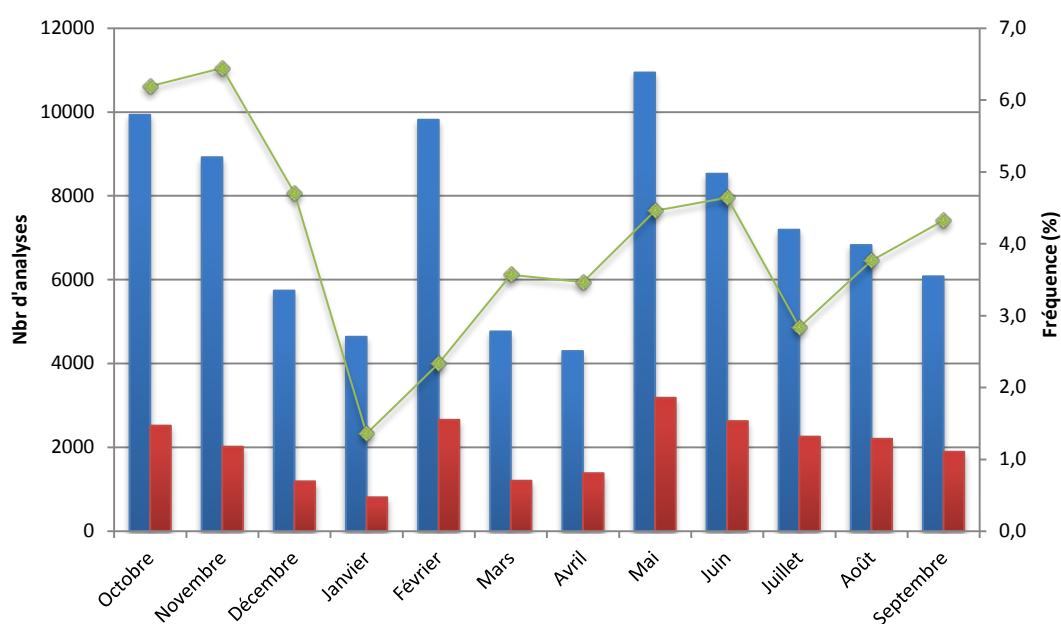


Figure 23 : Evolution mensuelle des taux de quantifications et de dépassement du seuil de 0.1 µg/L aux stations « Bilan » en 2010-2011

La répartition des analyses sur l'année hydrologique est plus ou moins corrélée aux périodes d'application des produits phytosanitaires pour les usages agricoles. Les effectifs sont les plus faibles en termes :

- De stations en janvier (31), avril (37) et juillet (46),
- D'analyses en janvier (2328), février (3999) juillet (4862),

Les fréquences mensuelles de quantification et de dépassement du seuil de 0,1 µg/L sont principalement observées en période automnale (octobre et novembre) et au printemps (mai et juin). Le mois de mai reste le plus contaminé avec une fréquence de quantification de l'ordre de 6,4% et une fréquence de dépassement de 1,9%.

Comme identifié lors de la synthèse précédente, le mois de Février dénote dans la période hivernale avec des fréquences de quantification et de dépassement élevées de l'ordre de 5,7% et 1,6% malgré un nombre de molécules recherchées et d'analyses réalisées relativement faible.

6.5. 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 2010-2011, les substances étant regroupées par famille selon leur usage principal.

6.5.1. Herbicides

En 2010-2011, 40 herbicides enregistrent un dépassement du seuil de 0.1 µg/L.

Tableau 17 : Herbicides et métabolites ayant dépassé le seuil de 0.1µg/L en 2010-2011

Substance	Nombre de stations avec recherche	Nombre d analyses effectuées	Nombre de stations avec dépassement de seuil 0,1 µg/L	Nombre d analyses avec dépassement de seuil 0,1 µg/L	concentration maximale
Glyphosate	79	740	53	133	8,9 µg/L en septembre (station 04167700)
Isoproturon	79	644	24	32	1,2 µg/L en février (station 04172380)
AMPA	78	737	64	375	3,16 µg/l en septembre (station 04167755)
2,4-D	77	659	14	15	0,77 µg/L en juin (station 04326012)
2,4-MCPA	77	659	13	13	2,56 µg/L en juillet (station 04339004)
Bentazone	77	645	6	12	0,38 µg/L en mai (station 04197600)
Mécoprop	77	631	9	12	2,68 µg/L en février (station 04167755)
Sulcotrione	76	618	6	6	4 µg/L en juin (station 04211400)
Triclopyr	76	617	16	18	0,34 µg/L en octobre (station 04167700)
Acétochlore	76	602	11	12	16 µg/L en mai (station 04196950)
Diuron	75	694	16	32	0,9 µg/L en mai (station 04167700)
Dimethenamide	75	596	8	11	8 µg/L en octobre (station 04211400)

Dicamba	74	632	5	5	4,9 µg/L en mai (station 04164870)
Diflufenicanil	74	598	2	2	0,21 µg/L en septembre (station 04167700)
Nicosulfuron	73	588	4	5	0,67 µg/L en juin (station 04162000)
Mésotrione	73	566	1	1	0,29 µg/L en juin (station 04162000)
Oxadiazon	72	624	1	1	0,14 µg/L en août (station 04331000)
Métazachlore	72	591	5	6	0,98 µg/L en octobre (station 04164870)
Linuron	71	618	1	2	0,63 µg/L en septembre (station 04215195)
Dichlorprop	70	575	3	3	0,12 µg/L en août (station 04174250)
Clopyralide	69	590	4	7	1,31 µg/L en juillet (station 04325004)
Atrazine	68	578	5	5	0,77 µg/L en mai (station 04197600)
Fluroxypyr	68	574	1	2	0,37 µg/L en octobre (station 04211400)
Métolachlore	68	555	7	8	2,3 µg/L en mai (station 04162000)
Ethofumésate	65	576	1	1	0,1 µg/L en août (station 04331000)
2-hydroxy atrazine	65	549	6	12	0,3 µg/L en février (station 04164950)
Aminotriazole	64	510	11	11	0,77 µg/L en avril (station 04162930)
Alachlore	63	500	1	1	2,11 µg/L en juin (station 04195700)
Ioxynil	60	502	1	1	0,14 µg/L en février (station 04167755)
Bromoxynil	59	498	2	2	0,43 µg/L en juin (station 04162000)
Prosulfocarbe	55	460	12	15	0,54 µg/L en février (station 04164950)
Propyzamide	51	468	3	3	0,38 µg/L en novembre (station 04211400)
Chlortoluron	50	484	4	4	0,29 µg/L en juin (station 04207400)
Flazasulfuron	49	376	1	1	0,12 µg/L en mai (station 04172380)
Méthabenzthiazuron	42	367	1	1	0,11 µg/L en mai (station 04167755)
Isoxaben	40	400	1	1	0,12 µg/L en novembre (station 04167600)
Tébutame	34	373	1	1	0,18 µg/L en février (station 04174670)
Aclofén	24	281	2	2	0,15 µg/L en mars (station 04174550)
Chlorprophame	23	304	1	13	0,99 µg/L en avril (station 04168140)
Hexazinone	22	298	3	6	1,63 µg/L en octobre (station 04185500)

Le Glyphosate et son métabolite l'AMPA sont les substances ayant dépassé le seuil de 0.1µg/L le plus grand nombre de fois et ce, de façon généralisée. Plus des deux tiers des stations « Bilan » concèdent au moins un analyse supérieure à ce seuil. Ces deux molécules restent dans la lignée de ce qui a été observé lors de la précédente année hydrologique avec, pour :

- Le Glyphosate : un taux de quantification de 30% et un taux de dépassement de 18%,
- L'AMPA : un taux de quantification de 63% et un taux de dépassement de 51%.

Parmi les autres herbicides « généraux », le triclopyr, le 2,4-D et le 2,4-MCPA ont également été fréquemment quantifiés et mesurés au-dessus du seuil de 0,1 µg/L. Le 2,4-MCPA présente la concentration la plus forte de ces molécules avec 2,56 µg/L mesurés en juillet sur le Kerharo à Ploeven.

Plusieurs molécules interdites à usage agricole depuis 2003 sont encore régulièrement quantifiées et dépassent le seuil de 0,1 µg/L. C'est entre autre le cas pour le Diuron, l'Atrazine et le Métalochlore. Ce constat est d'autant plus inquiétant qu'une trentaine de stations « Bilan » voit encore une quantification de ces molécules.

De ces trois molécules emblématiques, le Diuron est celle qui reste encore la plus présente. Malgré le fait que cette molécule ait été soumise à des restrictions d'usage jusqu'en 2008 (utilisation autorisée en mars uniquement) puis totalement interdite d'utilisation depuis le 31/12/2008, elle reste quantifiée tout au long de l'année hydrologique 2010-2011, et ce au moins une fois sur la moitié des stations « Bilan » où elle était recherchée (39 stations sur 75). Des dépassements du seuil de 0,1 µg/l ont été observés sur 16 stations, avec un maximum annuel régional de 0,9 µg/l atteint en mai sur l'Islet à Erquy. Néanmoins, la contamination des cours d'eau bretons par ces substances est moins importante ces dernières années.

Le Métalochlore, lui, est moins présent dans les eaux que l'année dernière et continue sa tendance à la baisse avec un nouveau recul du nombre de dépassements du seuil de 0,1 µg/L. En revanche, des concentrations très élevées sont encore retrouvées comme le prouve les 2,3µg/L mesurés en mai sur le Couesnon à Mézière sur Couesnon.

Pour l'Isoproturon, herbicide généralement utilisé sur les céréales, la nette baisse constatée en 2009-2010 se confirme avec des taux de quantification (17%) et de dépassement (5%) quasi-équivalents. A ce bilan peut s'ajouter la baisse du nombre de stations présentant une quantification qui passe d'une trentaine à 24 soit une baisse de près d'un quart de l'effectif. Sa concentration maximale de 1,2 µg/L a été observée sur le Jaudy à la Roche Derrien en février.

6.5.2. Fongicides

En 2010-2011, 12 fongicides dépassent au moins une fois le seuil de 0,1 µg/L.

Tableau 18 : Fongicides ayant dépassé le seuil de 0.1µg/L en 2010-2011

Substance	Nombre de stations avec recherche	Nombre d analyses effectuées	Nombre de stations avec dépassement de seuil 0,1 µg/L	Nombre d analyses avec dépassement de seuil 0,1 µg/L	Concentration maximale
Epoxiconazole	67	587	3	3	0,25 µg/l en mai (station 04164850)
Oxadixyl	58	517	3	6	0,14 µg/l en novembre (station 04174550)
Boscalid	53	421	8	10	0,22 µg/l en octobre (station 04197700)
Cyproconazole	48	444	2	2	0,34 µg/l en mai (station 04168140)
Azoxystrobine	43	430	1	2	0,46 µg/l en juin (station 04174670)
Propiconazole	42	405	1	3	0,31 µg/l en novembre (station 04168140)
Iprodione	39	412	2	2	0,23 µg/l en septembre (station 04207400)
Chlorothalonil	39	343	1	1	0,1 µg/l en avril (station 04162930)
Fenpropimorphe	31	373	1	1	0,1 µg/l en avril (station 04208570)
Diméthomorphe	26	276	1	2	0,36 µg/l en juin (station 04174670)
Spiroxamine	14	201	2	5	0,27 µg/l en mai (station 04207400)
Trifloxystrobine	8	128	1	1	0,11 µg/l en février (station 04174550)

Parmi les 12 fongicides recensés dans le tableau n°16, le Propiconazole, le Boscalid et l'Epoxiconazole, sont les trois seuls à être régulièrement quantifiés à l'échelle de la région Bretagne. Ainsi 30% des stations « Bilan » dont le suivi inclut ces molécules sont quantifiées. La quantification du Tébuconazole est également présente dans les mêmes proportions mais aucune valeur n'excède 0,1 µg/L cette année.

Vis-à-vis de la synthèse ultérieure, aucune concentration n'excède 0,5 µg/L, la plus forte étant mesurée sur le bassin de l'Horn au Guillec à Plougoulm en juin (0.46 µg/L d'Azoxystrobine).

En ce qui concerne l'oxadixyl, qui rappelons-le, est interdit depuis 2003, il reste très présent sur les bassins versants de l'Horn et du Guillec puisque 39 des 40 quantifications constatées pour l'année 2010-2011 sont réalisées sur ces bassins. La Flume à Pacé dénote dans ce bilan avec une concentration légèrement supérieure à 0,1 µg/L (0,12 µg/L) mesurée en septembre.

6.5.3. Insecticides

Parmi les insecticides, seul l'Imidaclopride dépasse le seuil de 0,1µg/L pour l'année 2010-2011. Cette substance est quantifiée sur 13 des 39 stations suivies mais à faible taux, environ 6%-7%. Sur 4 de ces stations des concentrations dépassant les 0,1 µg/L ont été mesurées :

- La Frémur à Pleslin-Trigavou avec des valeurs (2) oscillant entre 0.1µg/L et 0,28 µg/L en novembre – décembre,
- La Flora à Pleneuf-val-andre avec une mesure de 0,125 µg/L en décembre,
- La Flume à Pacé avec 0,1 µg/L en octobre,
- Le Meu à Talensac avec une concentration de 0, 15 µg/L en décembre.

L'Imidaclopride est autorisée en France dans la composition des préparations disposant d'une autorisation sur le marché mais fait l'objet de mesures :

- De suspension d'emploi pour le traitement des semences de tournesol ;
- D'interdiction d'utilisation pour le traitement des semences de maïs.

Depuis le 1^{er} décembre 2013, de nouvelles restrictions ont été appliquées au niveau européen en raison de leur très probable responsabilité dans la mortalité des insectes pollinisateurs. Ainsi, les exceptions d'utilisation se cantonnent aujourd'hui aux traitements des cultures sous serres ou dans les champs en plein air mais après floraison uniquement.